

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PRÁCTICA  
PROFESIONAL PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**



**CONTROL FÍSICO URBANO PARA PROYECTOS DE LA SECRETARÍA DE  
PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE VIJES-DEPARTAMENTO DE VALLE DEL  
CAUCA**

**ANDRES MAURICIO VARGAS ARTUNDUAGA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
POPAYÁN, AGOSTO DE 2023**

**CONTROL FÍSICO URBANO PARA PROYECTOS DE LA SECRETARÍA DE  
PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE VIJES-DEPARTAMENTO DE VALLE DEL  
CAUCA**



**ANDRES MAURICIO VARGAS ARTUNDUAGA**

**CÓDIGO: 100415010750**

**PASANTE**

**DIRECTOR DE PASANTÍAS**

**ING. DIEGO FERNANDO MARTINEZ CABANILLAS**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**

**PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCION**

**POPAYÁN, AGOSTO DE 2023**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

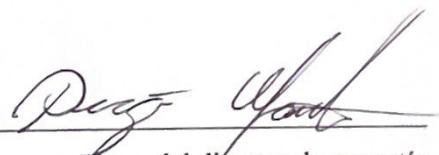
El director de la pasantía y los Jurados han evaluado este documento y escuchado la sustentación de este por parte del estudiante y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante que lleve a cabo las gestiones pertinentes para optar al título de ingeniero civil.



Firma del presidente del jurado



Firma del Jurado



Firma del director de pasantía

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>GENERALIDADES</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>LOCALIZACIÓN DE LA PASANTIA</b>	<b>4</b>
<b>4.2</b>	<b>DURACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>5</b>
<b>4.3</b>	<b>DESCRIPCIÓN EMPRESA RECEPTORA (ALCALDIA VIJES)</b>	<b>5</b>
<b>4.3.1</b>	<b>MISIÓN</b>	<b>5</b>
<b>4.3.2</b>	<b>VISIÓN</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS</b>	<b>6</b>
<b>5.1</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>6</b>
<b>5.1.1</b>	<b>LICENCIAS Y REQUERIMIENTOS</b>	<b>6</b>
<b>5.2</b>	<b>REVISION DE LICENCIAS EN EL MUNICIPIO DE VIJES- VALLE DEL CAUCA</b>	<b>12</b>
<b>5.2.1</b>	<b>ESTUDIO DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>5.2.1.1</b>	<b>VIGAS DE CIMENTACIÓN</b>	<b>29</b>
<b>5.2.1.2</b>	<b>ESPESOR DE MUROS</b>	<b>30</b>
<b>5.2.1.3</b>	<b>MUROS CONFINADOS</b>	<b>32</b>
<b>5.2.1.4</b>	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO</b>	<b>35</b>
<b>5.2.1.5</b>	<b>VIGAS DE CONFINAMIENTO</b>	<b>36</b>
<b>5.2.1.6</b>	<b>CORRECCIONES POR REALIZAR</b>	<b>37</b>
<b>5.3</b>	<b>ANALISIS DE MEMORIAS DE CALCULO CON EL METODO DE LA RESISTENCIA</b>	<b>38</b>
<b>5.3.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>38</b>
<b>5.3.2</b>	<b>DEFINICION DE MATERIALES</b>	<b>38</b>
<b>5.3.3</b>	<b>VERIFICACIONES GEOMETRICAS</b>	<b>39</b>
<b>5.3.3.1</b>	<b>ESPESOR MINIMO DE MUROS</b>	<b>39</b>
<b>5.3.3.2</b>	<b>AREA MINIMA DE LOS MUROS CONFINADOS</b>	<b>39</b>
<b>5.3.3.3</b>	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO</b>	<b>41</b>
<b>5.3.3.4</b>	<b>VIGAS DE CONFINAMIENTO</b>	<b>43</b>
<b>5.3.4</b>	<b>DISEÑO DEL MURO EN MAMPOSTERIA CONFINADA</b>	<b>45</b>
<b>5.3.4.1</b>	<b>MODELACIÓN ETABS</b>	<b>45</b>
<b>5.3.4.2</b>	<b>ESPECTRO DE DISEÑO Y DATOS SISMICOS</b>	<b>47</b>
<b>5.3.4.3</b>	<b>CHEQUEO DE DERIVAS</b>	<b>49</b>
<b>5.3.4.4</b>	<b>COMBINACIONES DE CARGA</b>	<b>52</b>
<b>5.3.4.5</b>	<b>RESULTADOS DE COMBINACIONES DE CARGA</b>	<b>54</b>
<b>5.3.4.6</b>	<b>ANALISIS DE RESULTADOS</b>	<b>55</b>
<b>5.3.5</b>	<b>CORRECCIONES A REALIZAR</b>	<b>63</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>64</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>65</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagen tomada. <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Vijes#/media/Archivo:Colombia_-_Valle_del_Cauca_-_Vijes.svg">https://es.wikipedia.org/wiki/Vijes#/media/Archivo:Colombia_-_Valle_del_Cauca_-_Vijes.svg</a>	4
Figura 2. Imagen tomada. Alcaldía de Vijes - Valle del Cauca [ <a href="http://www.vijes-valle.gov.co/">http://www.vijes-valle.gov.co/</a> ]	5
Figura 3 imagen tomada de Artículo1 Resolución 0462 de 2017	9
Figura 4 [Fotografía de Andres Vargas]Requisitos para licencia de construcción y subdivisión	11
Figura 5 imagen tomada del EOT de Vijes	12
Figura 6 imagen tomada de Decreto 1077 de 2015, articulo 2.2.6.1.2.1.2	13
Figura 7 [Fotografía de Andres Vargas]Formato único, escritura, certificado, predial	13
Figura 8 [Fotografía de Andres Vargas] Radicado de solicitud para tramite de licencia de construcción	14
Figura 9 [Fotografía de Andres Vargas]Datos de solicitud para tramite de licencia de construcción	14
Figura 10 [Fotografía de Andres Vargas] Verificación item2 del formulario único	15
Figura 11 [Fotografía de Andres Vargas] Fotografías de escritura pública y certificado de tradición	15
Figura 12 [Fotografía de Andres Vargas] Fotografía de certificado de tradición	15
Figura 13 [Fotografía de Andres Vargas] Fotografía del impuesto predial	15
Figura 14 Predio visto en el geo portal del IGAC	16
Figura 15 Representación actual del predio con las subdivisiones.	16
Figura 16 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle del formulario único, Item3	17
Figura 17 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle del formulario único, Item4	17
Figura 18 [Fotografía de Andres Vargas] Certificado de Tradición, detalle de área del predio restante	18
Figura 19 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de la Descripción y linderos del inmueble	18
Figura 20 imagen tomada de Acuerdo 054 de 2000, articulo 69 y 70	18
Figura 21 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de Item5.1 de formulario único	19
Figura 22 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de Item5.2 de formulario único	19
Figura 23 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de formulario único restante	20

Figura 24 [Fotografía de Andres Vargas] <b>AZUL:</b> Matricula inmobiliaria, <b>AMARILLO:</b> Identificación de la usuaria, <b>BLANCO:</b> Código catastral, <b>ROJO:</b> Identificación de escritura publica	21
Figura 25 [Fotografía de Andres Vargas] Fechas de Certificado de Tradición	22
Figura 26 [Fotografía de Andres Vargas] Paz y salvo del impuesto predial	22
Figura 27 [Fotografía de Andres Vargas] Disponibilidades de servicios públicos	23
Figura 28 [Fotografía de Andres Vargas] Certificados del Profesional encargado del proyecto	23
Figura 29 DECRETO NÚMERO_1077_de 2015, Artículo 2.2.6.1.2.1.4 Categorías	24
Figura 30 [Fotografía Andres Vargas] Cuadro de áreas de proyecto	24
Figura 31 DECRETO NÚMERO_1077_de 2015, Artículo 2.2.6.1.2.1.11	25
Figura 32 [Fotografías Andres Vargas] Plantas y Rosa de los vientos	26
Figura 33 [Fotografía Andres Vargas] Rótulos diligenciados y firmados por el profesional	26
Figura 34 [Fotografía Andres Vargas] Cuadro de Áreas	26
Figura 35 [Fotografía Andres Vargas] Cortes y fachadas	27
Figura 36 NSR10, TITULO E, E.1.1 GENERALIDADES	28
Figura 37 [Fotografía de Andres Vargas] A) Peritaje técnico del proyecto, B) Detalle de cimentación en plano, C) Sección 2.1.3 del documento de Peritaje técnico del proyecto	29
Figura 38 NSR10, TITULO E, E.2.2.1	29
Figura 39 NSR10, TITULO E, E.2.1.5	29
Figura 40 NSR10, TITULO E, E.3.5	30
Figura 41 [Fotografía Andres Vargas] Detalle peritaje técnico respecto a muros	31
Figura 42 NSR10, TITULO E, E.3.6.4	32
Figura 43 NSR10, TITULO E, E.3.6.6	32
Figura 44 [Programa PREDIM2020 V6.1 Student, Ing. Gustavo Adolfo Vargas] Datos para análisis de la longitud de muros confinados E.3.6	33
Figura 45 [Programa PREDIM2020 V6.1 Student, Ing. Gustavo Adolfo Vargas] Análisis de distribución simétrica de muros E.3.6.6	34
Figura 46 NSR10, TITULO E, E.4.3	35
Figura 47 [Fotografía Andres Vargas] A) Detalle de despiece de columnas, B) Detalle de luz sin columnas Max presente en el proyecto	35
Figura 48 NSR10, TITULO E, E.4.4	36
Figura 49 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de vigas de confinamiento	36
Figura 50 DECRETO NÚMERO 1077 de 2015, ARTICULO 2.2.6.1.2.2.4	37
Figura 51 NSR10, TITULO D, D.10.3.4	39
Figura 52 [Fotografía de Andres Vargas] Numeración de los muros	39

Figura 53 [Fotografía de Andres Vargas] Despiece de columnas`	41
Figura 54 NSR10, TITULO D, D.10.5.3	41
Figura 55 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle en primer piso de distancias entre elementos de confinamiento vertical	42
Figura 56 Figura 57 NSR10, TITULO D, D.10.5.4 (b)	42
Figura 58 Figura 59 NSR10, TITULO D, D.10.5.6	42
Figura 60 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de vigas en el proyecto	43
Figura 61 [Fotografía Andrés Vargas] Detalle de la ubicación de las vigas de confinamiento (cimentación, entrepiso, cubierta)	44
Figura 62 NSR10, TITULO D, D.10.6.4	44
Figura 63 Modelado de la estructura en ETABS	46
Figura 64 Espectro de diseño	47
Figura 65 NSR10, TITULO A, A.3.4.2.1	48
Figura 66 Resultados del cortante basal desde ETABS	48
Figura 67 NSR10, Titulo A, A.5.4.5	49
Figura 68 NSR10, Titulo B, B.2.4.2.1 combinaciones de derivas	49
Figura 69 Desplazamientos del centro de masa desde ETABS	50
Figura 70 NSR10, TITULO A, A.6.2.3 consideración de efectos P-DELTA	50
Figura 71 NSR10, TITULO A, Tabla A.6.4-1, derivas máximas permitidas	52
Figura 72 NSR10, TITULO A, Tabla A.3.4-1	52
Figura 73 NSR10, TITULO A, A.3.3.3 reducción del factor R	52
Figura 74 Combinaciones de carga implementadas	53
Figura 75 Modelo de ETABS con análisis de cargas	54
Figura 76 NSR10, TITULO D, D.10.7.2 Valores de reducción para resistencia nominal en mampostería confinada	55

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Resumen de datos obtenidos en los documentos	28
Tabla 2 Resumen de datos de análisis de cimentación	30
Tabla 3 análisis de espesores de muros de acuerdo con E.3.5 NSR10	31
Tabla 4 análisis de Longitud de Muros de acuerdo con E.3.6.4	33
Tabla 5 Análisis de vigas de acuerdo con el Título E	36
Tabla 6 Características de materiales a utilizar para el análisis	38
Tabla 7 Dimensiones del ladrillo farol	38
Tabla 8 Chequeo de D.10.3.3	39
Tabla 9 Longitudes de muros	40
Tabla 10 Chequeo área mínima de los muros confinados	40
Tabla 11 Detalle de columnas	41
Tabla 12 Análisis del refuerzo longitudinal y transversal en columnas	43
Tabla 13 Detalle de vigas	43
Tabla 14 Análisis del refuerzo longitudinal y transversal en vigas	45
Tabla 15 Avalúo de cargas	45
Tabla 16 Datos sísmicos del proyecto	47
Tabla 17 Datos de ETABS respecto a centros de masa y rigidez	47
Tabla 18 Calculo de cortante basal	48
Tabla 19 Calculo de factores corregidos de cortante basal	49
Tabla 20 Datos para calcular efectos P-delta	50
Tabla 21 Resultados de Derivas desde ETABS	51
Tabla 22 Resultados de esfuerzos para secciones	54
Tabla 23 Análisis de resultados para cortante en el muro en sentido perpendicular	55
Tabla 24 análisis de resultados flexocompresion despreciando mampostería en sentido paralelo al muro	56
Tabla 25 análisis de resultados flexocompresion considerando mampostería en sentido paralelo al muro	57
Tabla 26 Análisis de resultados para cortante en el muro en sentido paralelo	58
Tabla 27 Análisis de resultados para aplastamiento del muro	59
Tabla 28 Análisis de cortante en columnas para elementos de confinamiento	60
Tabla 29 Análisis de cortante en vigas para elementos de confinamiento	61
Tabla 30 Análisis de acero longitudinal en vigas	62

# 1 INTRODUCCIÓN

Un aspecto fundamental en el crecimiento y desarrollo de una civilización es el avance de la Infraestructura urbana que crece a la par con la sociedad. Sin esta infraestructura no sería posible concebir una vida digna y de calidad como la que se tiene hoy en día. Sin embargo este desarrollo no puede ser descontrolado, por el contrario debe estar vigilado y amparado por cada ente territorial, de acuerdo con sus necesidades y bajo el *ordenamiento del territorio municipal*, el cual establece la regulación, transformación y utilización del suelo con el fin de brindar un urbanismo armonioso y eficiente.

La realización del presente trabajo de grado, bajo la modalidad de pasantía, y cumpliendo con la Resolución FIC – 820 de 2014 (Reglamento de Trabajo de Grado en la Facultad de Ingeniería Civil), fue desarrollado en la *Secretaría de Planeación del Municipio de Vijes-Valle del Cauca*, donde se ejecutaron labores de reconocimiento de los diferentes documentos y planos presentados en las peticiones para sus respectivas licencias. Lo anterior bajo el cumplimiento de las normas urbanísticas y el correcto desarrollo de las normas de construcción.

## **2 JUSTIFICACIÓN**

De acuerdo con lo establecido en el Plan Nacional Administrativo y Político, el control físico a nivel local debe ejercerse en todo el territorio colombiano, con funciones de vigilancia asignadas al alcalde, las autoridades policiales, la secretaría de planeación y excepcionalmente a los curadores urbanos.

Actualmente existe un conjunto de requerimientos que rigen las pautas para el control físico en áreas urbanas y rurales. Allí se establece que el secretario de planeación es el encargado de ejecutar y controlar el programa de construcción y mantenimiento de vías, obras civiles, parques y áreas verdes, que dotan a la comunidad de Vijes de una infraestructura física acorde con una ciudad moderna y próspera. Para ello cuenta con el apoyo de todos los profesionales vinculados a la entidad.

La Universidad del Cauca al estar comprometida con la educación contribuye al desarrollo del país. A través de la realización de pasantías como una forma de trabajo de grado, los estudiantes de los diferentes programas amplían su visión del mundo mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos en la universidad y así obtener sus títulos profesionales.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Servir de apoyo como auxiliar de ingeniería realizando labores de control sobre los procesos de construcción y mantenimiento en el Municipio de Vives por intermedio de la Secretaría de Planeación.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Verificar el cumplimiento de los diseños estructurales en obras públicas o privadas.
- Velar por el seguimiento de las normas urbanísticas de la mano con la Inspección de Policía Urbanística de la secretaría de planeación.
- Realizar un análisis de las memorias de cálculo presentadas del Título E con el método de resistencia.

## 4 GENERALIDADES

### 4.1 LOCALIZACIÓN DE LA PASANTIA

Las practicas se llevaron a cabo en la secretaria de planeación de la alcaldía municipal de Vijos-Valle del Cauca bajo supervisión y apoyo de los profesionales que ahí laboran.



Figura 1. Imagen tomada. [https://es.wikipedia.org/wiki/Vijos#/media/Archivo:Colombia\\_-\\_Valle\\_del\\_Cauca\\_-\\_Vijos.svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Vijos#/media/Archivo:Colombia_-_Valle_del_Cauca_-_Vijos.svg)

## 4.2 DURACIÓN DEL PROYECTO

La pasantía como modalidad de grado tiene una duración de 576 horas, que se completaron trabajando jornadas de 8h diarias.

## 4.3 DESCRIPCIÓN EMPRESA RECEPTORA (ALCALDIA VIJES)



Figura 2. Imagen tomada. Alcaldía de Vives - Valle del Cauca [<http://www.vives-valle.gov.co/>]

### 4.3.1 MISIÓN

Dejar sentadas bases sólidas en materia de planificación, proyección financiera, rutas de gestión, empoderamiento y consenso social, para caminar hacia la visión de futuro planteada a 2039 (ALCALDIA DE VIJES-VALLE DEL CAUCA, 2023).

### 4.3.2 VISIÓN

A 2039 Vives habrá construido una senda segura y sin retorno hacia un desarrollo municipal sostenible para el bienestar de la población que se fundamentará en un modelo de crecimiento local consciente del contexto regional que lo rodea como oportunidad para el crecimiento equitativo y racional de los ingresos y de los servicios de bienestar para la población, al desarrollo de actividades económicas viables ambientalmente y hacia la reconstrucción de un entorno territorial viable, caracterizado por la restauración de una base ambiental vital, un crecimiento lento, concordante con la capacidad de sus recursos ambientales y con las condiciones de seguridad, salubridad y bienestar de sus pobladores y visitantes. (ALCALDIA DE VIJES-VALLE DEL CAUCA, 2023).

## **5 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS**

### **5.1 METODOLOGÍA**

El trabajo como pasante consistió en realizar la revisión de los documentos allegados a la secretaria de planeación, correspondientes a la petición de las diferentes licencias.

#### **5.1.1 LICENCIAS Y REQUERIMIENTOS**

La licencia urbanística es el acto administrativo de carácter específico, expedido por el curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente, mediante el cual se autoriza expresamente para realizar obras de urbanización y parcelación, de construcción, ampliación, modificación, adecuación, reforzamiento estructural, restauración, reconstrucción, cerramiento y demolición de edificaciones, de intervención y ocupación del espacio público, y realizar el loteo o subdivisión de predios.

Los diferentes tipos de licencias están estipuladas en el DECRETO 1077 DE 2015, ARTICULO 2.2.6.1.1.2 CLASES DE LICENCIAS.

- Urbanización.
- Parcelación.
- Subdivisión.
- Construcción.
- Intervención y ocupación del espacio público.

En el desarrollo de la pasantía se revisaron licencias de construcción y subdivisión. A continuación se presenta la descripción de estas respectivamente.

- *DECRETO 1077 DE 2015, ARTICULO 2.2.6.1.1.7 LICENCIA DE CONSTRUCCION Y SUS MODALIDADES.*

*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, los instrumentos que lo desarrollen y complementen, los Planes Especiales de Manejo y Protección de Bienes de Interés Cultural, y demás normatividad que regule la materia. En las licencias de construcción se concretarán de manera específica los usos, edificabilidad, volumetría, accesibilidad y demás aspectos técnicos aprobados para la respectiva edificación. Son modalidades de la licencia de construcción las siguientes.*

1. **Obra nueva.** Es la autorización para adelantar obras de edificación en terrenos no construidos o cuya área esté libre por autorización de demolición total.
2. **Ampliación.** Es la autorización para incrementar el área construida de una edificación existente, entendiéndose por área construida la parte edificada que corresponde a la suma de las superficies de los pisos, excluyendo azoteas y áreas sin cubrir o techar. La edificación que incremente el área construida podrá aprobarse adosada o aislada de la construcción existente, pero en todo caso, la sumatoria de ambas debe circunscribirse al potencial de construcción permitido para el predio o predios objeto de la licencia según lo definido en las normas urbanísticas.
3. **Adecuación.** Es la autorización para cambiar el uso de una edificación o parte de ella, garantizando la permanencia total o parcial del inmueble original.
4. **Modificación.** Es la autorización para variar el diseño arquitectónico o estructural de una edificación existente, sin incrementar su área construida.
5. **Restauración.** Es la autorización para adelantar las obras tendientes a recuperar y adaptar un inmueble o parte de este, con el fin de conservar y revelar sus valores estéticos, históricos y simbólicos. Se fundamenta en el respeto por su integridad y autenticidad. Esta modalidad de licencia incluirá las liberaciones o demoliciones parciales de agregados de los bienes de interés cultural aprobadas por parte de la autoridad competente en los anteproyectos que autoricen su intervención.
6. **Reforzamiento Estructural.** Es la autorización para intervenir o reforzar la estructura de uno o varios inmuebles, con el objeto de acondicionarlos a niveles adecuados de seguridad sismo resistente de acuerdo con los requisitos de la Ley 400 de 1997, sus decretos reglamentarios, o las normas que los adicionen, modifiquen o sustituyan y el Reglamento colombiano de construcción sismo resistente y la norma que lo adicione, modifique o sustituya. Esta modalidad de licencia se podrá otorgar sin perjuicio del posterior cumplimiento de las normas urbanísticas vigentes, actos de legalización y/o el reconocimiento de edificaciones construidas sin licencia, siempre y cuando en este último caso la edificación se haya concluido como mínimo cinco (5) años antes de la solicitud de reforzamiento. Cuando se tramite sin incluir ninguna otra modalidad de licencia, su expedición no implicará aprobación de usos ni autorización para ejecutar obras diferentes a las del reforzamiento estructural.
7. **Demolición.** Es la autorización para derribar total o parcialmente una o varias edificaciones existentes en uno o varios predios y deberá concederse de manera simultánea con cualquiera otra modalidad de licencia de construcción. No se requerirá esta modalidad de licencia cuando se trate de programas o proyectos de renovación urbana, del cumplimiento de orden judicial o administrativa, o de la ejecución de obras de infraestructura vial o de servicios públicos domiciliarios que se encuentren contemplados en el Plan de Ordenamiento Territorial o en los

*instrumentos que lo desarrollen y complementen. Tratándose de predios ubicados en área de influencia de un Sector Urbano declarado Bien de Interés Cultural, esta modalidad se deberá otorgar con la modalidad de cerramiento. Las demás modalidades de licencia de construcción solo se podrán expedir cuando se aporte el anteproyecto de intervención aprobado por la autoridad competente.*

- 8. Reconstrucción.** *Es la autorización que se otorga para volver a construir edificaciones que contaban con licencia o con acto de reconocimiento y que fueron afectadas por la ocurrencia de algún siniestro. Esta modalidad de licencia se limitará a autorizar la reconstrucción de la edificación en las mismas condiciones aprobadas por la licencia original, los actos de reconocimientos y sus modificaciones.*
  - 9. Cerramiento.** *Es la autorización para encerrar de manera permanente un predio de propiedad privada.*
- **DECRETO 1077 DE 2015, ARTICULO 2.2.6.1.1.6 LICENCIA DE SUBDIVISION Y SUS MODALIDADES.**
    - 1. Subdivisión rural.** *Es la autorización previa para dividir materialmente uno o varios predios ubicados en suelo rural o de expansión urbana de conformidad con el Plan de Ordenamiento Territorial y la normatividad agraria y ambiental aplicables a estas clases de suelo, garantizando la accesibilidad a cada uno de los predios resultantes.*
    - 2. Subdivisión urbana.** *Es la autorización para dividir materialmente uno o varios predios urbanizables no urbanizados ubicados en suelo urbano.*

El trámite de las licencias demanda diferentes documentos que deben acompañar la solicitud de la licencia. De acuerdo con **DECRETO 1077 DE 2015, ARTÍCULO 2.2.6.1.2.1.7 DOCUMENTOS PARA LA SOLICITUD DE LICENCIAS** los documentos son establecidos por el Ministerio de Vivienda mediante resolución. La resolución vigente 0462 de 2017 **MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO** establece los siguientes requerimientos.

## RESUELVE:

**Artículo 1. Documentos.** Toda solicitud de Licencia urbanística deberá acompañarse de los siguientes documentos:

1. Copia del certificado de libertad y tradición del inmueble o inmuebles objeto de la solicitud, cuya fecha de expedición no sea superior a un mes antes de la fecha de la solicitud. Cuando el predio no se haya desenglobado se podrá aportar el certificado del predio de mayor extensión.
2. El formulario único nacional para la solicitud de licencias debidamente diligenciado por el solicitante.
3. Copia del documento de identidad del solicitante cuando se trate de personas naturales o certificado de existencia y representación legal, cuya fecha de expedición no sea superior a un mes, cuando se trate de personas jurídicas.
4. Poder especial debidamente otorgado, ante notario o juez de la república, cuando se actúe mediante apoderado o mandatario, con la correspondiente presentación personal.
5. Copia del documento o declaración privada del impuesto predial del último año en relación con el inmueble o inmuebles objeto de la solicitud, donde figure la nomenclatura alfanumérica o identificación del predio. Este requisito no se exigirá cuando exista otro documento oficial con base en el cual se pueda establecer la dirección del predio objeto de solicitud.
6. La relación de la dirección de los predios colindantes al proyecto objeto de la solicitud. Se entiende por predios colindantes aquellos que tienen un lindero en común con el inmueble o inmuebles objeto de solicitud de licencia. Este requisito no se exigirá cuando se trate de predios rodeados completamente por espacio público o ubicados en zonas rurales no suburbanas.
7. Copia de la matrícula profesional de los profesionales intervinientes en el trámite de licencia urbanística y copia de las certificaciones que acrediten su experiencia, para los trámites que así lo requieran.

Figura 3 imagen tomada de Artículo1 Resolución 0462 de 2017

No obstante, dependiendo del tipo de licencia adicionalmente se solicitarán documentos.

- *DECRETO 1077 DE 2015, ARTICULO 2.2.6.1.2.1.11. DOCUMENTOS ADICIONALES PARA LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN.*
  1. *Para las solicitudes de licencia clasificadas bajo las categorías III Medía Alta Complejidad y IV Alta Complejidad de que trata el artículo 2.2.6.1.2.1.4 del presente decreto, copia de la memoria de los cálculos y planos estructurales, de las memorias de diseño de los elementos no estructurales y de estudios geotécnicos y de suelos que sirvan para determinar el cumplimiento en estos aspectos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente -NSR- 10, y la norma que lo adicione, modifique o sustituya, firmados y rotulados por los profesionales facultados para este fin, quienes se harán responsables legalmente de los diseños y estudios, así como de la información contenida en ellos. Para las solicitudes de licencia clasificadas bajo las categorías I Baja Complejidad y II Media*

*Complejidad de que trata el artículo 2.2.6.1.2.1.5 del presente decreto únicamente se acompañará copia de los planos estructurales del proyecto firmados y rotulados por el profesional que los elaboró.*

2. *Una copia en medio impreso del proyecto arquitectónico, elaborado de conformidad con las normas urbanísticas y de edificabilidad vigentes al momento de la solicitud debidamente rotulado y firmado por un arquitecto con matrícula profesional, quien se hará responsable legalmente de los diseños y de la información contenida en ellos. Los planos arquitectónicos deben contener como mínimo la siguiente información.*

*2.1. Localización.*

*2.2. Plantas.*

*2.3. Alzados o cortes de la edificación relacionados con la vía pública o privada a escala formal. Cuando el proyecto esté localizado en suelo inclinado, los cortes deberán indicar la inclinación real del terreno.*

*2.4. Fachadas.*

*2.5. Planta de cubiertas.*

*2.6. Cuadro de áreas.*

3. *Si la solicitud de licencia se presenta ante una autoridad distinta a la que otorgó la licencia original, se adjuntarán las licencias anteriores, o el instrumento que hiciera sus veces junto con sus respectivos planos. Cuando estas no existan, se deberá gestionar el reconocimiento de la existencia de edificaciones regulado por el Capítulo 4 del Título 6 del presente decreto. Esta disposición no será aplicable tratándose de solicitudes de licencia de construcción en la modalidad de obra nueva.*

4. *Anteproyecto aprobado por el Ministerio de Cultura si se trata de bienes de interés cultural de carácter nacional o por la entidad competente si se trata de bienes de interés cultural de carácter departamental, municipal o distrital cuando el objeto de la licencia sea la intervención de un bien de interés cultural, en los términos que se definen en las Leyes 397 de 1997 y 1185 de 2008 y el Decreto Único del sector Cultura. (Inciso Derogado por el Decreto 2218 de 2015, art.12) Cuando se trate de intervenciones sobre el patrimonio arqueológico se debe incluir la autorización expedida por la autoridad competente.*

5. *Cuando se trate de licencias para la ampliación, adecuación, modificación, reforzamiento estructural o demolición de inmuebles sometidos al régimen de propiedad horizontal, copia del acta del órgano competente de administración de la propiedad horizontal o del documento que haga sus veces, según lo disponga el respectivo reglamento de propiedad horizontal vigente, autorizando la ejecución*

de las obras solicitadas. Estas licencias deberán acoger lo establecido en los respectivos reglamentos.

6. Cuando se trate de licencia de construcción en la modalidad de obra nueva para el desarrollo de equipamientos en suelo objeto de cesiones anticipadas en los términos del artículo 2.2.6.1.4.8, se deberá adjuntar la certificación expedida por los prestadores de servicios públicos en la que conste que el predio cuenta con disponibilidad inmediata de servicios públicos. Además, se debe presentar la información que soporte el acceso directo al predio objeto de cesión desde una vía pública vehicular en las condiciones de la norma urbanística correspondiente.
- **DECRETO 1077 DE 2015, ARTICULO 2.2.6.1.2.1.10. DOCUMENTOS ADICIONALES PARA LA EXPEDICIÓN DE LICENCIAS DE SUBDIVISIÓN.**
    1. Para las modalidades de subdivisión rural y urbana, un plano del levantamiento topográfico que refleje el estado de los predios antes y después de la subdivisión propuesta, debidamente amojonado y alinderado según lo establecido en las normas vigentes y con su respectivo cuadro de áreas.
    2. Para la modalidad de reloteo, se deberá anexar el plano con base en el cual se urbanizaron los predios objeto de solicitud y un plano que señale los predios resultantes de la división propuesta, debidamente amojonado y alinderado según lo establecido en las normas vigentes, con su respectivo cuadro de áreas.

Para el caso del Municipio de Vives los documentos que se requieren al público son los siguientes.

LICENCIA DE CONSTRUCCION	LICENCIA PARA SUBDIVISION Y/O SEGREGACION
Copia de la Escritura Publica.	Copia de la Escritura Publica
Planos a Escala Original y Copia firmados por el profesional que los elabore	Planos a Escala Original y Copia firmados por el profesional que los elabore: 1. Predio en mayor extension, 2. predio en mayor extension, donde se demarque el predio que se pretende segregar, 3. predio que se pretende segregar, y 4. predio en mayor extension que queda despues de segregar.
Peritaje tecnico de la estructura	
Copia del Certificado de Tradicion Vigente no mayor a 30 días	
Diligenciamiento del Formulario Unico Nacional	
Paz y Salvo Predial	
Copia del documento de identificacion del o los propietarios	Disponibilidad de los servicios de energia, acueducto y alcantarillado
Certificado de EPSA Y ACUAVALLE de la disponibilidad del servicio <i>Lunes, miercoles, viernes</i>	Copia del Certificado de Tradicion Vigente
	Diligenciamiento del Formulario Unico Nacional
	Paz y Salvo Predial
Si es en la zona rural: concepto de la CVC y certificado de la junta o asociacion de acueducto para la disponibilidad del servicio <i>No.</i>	Copia de la cédula de quien vende y quien compra
	Recibo de Pago para la licencia
Recibo de Pago para la licencia más Uso de Suelo, Estrato, Nomenclatura y Certificado de No Alto Riesgo	Area minima para subdividir Zona Urbana 72M2 (6 m de frente x 12m de fondo)- Zona Rural 10.000 M2

Figura 4 [Fotografía de Andres Vargas]Requisitos para licencia de construcción y subdivisión

## **5.2 REVISION DE LICENCIAS EN EL MUNICIPIO DE VIJES-VALLE DEL CAUCA**

A continuación, se expondrá el procedimiento de revisión de documentos necesario para la solicitud de licencias, llevado a cabo durante el período de prácticas y bajo la supervisión de los profesionales que laboran en la entidad.

La entidad encargada de la revisión de los documentos es la secretaria de planeación, dado que el Municipio de Vijos no cuenta con una curaduría. Las revisiones se hicieron tomando como referencia los documentos que se detallaron anteriormente y de conformidad con el EOT de Vijos (acuerdo 054 de 2000) que aún sigue vigente.

### **ACUERDO No. 054 De 2000 ( DICIEMBRE 20/00)**

**“Por medio del cual se adopta el Esquema de ordenamiento Territorial del Municipio de Vijos, Valle, el Cauca para la vigencia del 2000 –2010”.**

*El Concejo Municipal de Vijos, en uso de sus facultades constitucionales y legales, en especial las que le confieren los numerales 2,7,9 del ARTICULO 313 de la Constitución Política, la Ley 136 de 1994, la Ley 388 de 1997, el Decreto 879 de 1998, la Ley 507 de Julio de 1999, la Ley 546 de Diciembre 23 de 1999 y el Decreto 150 de Enero del 2000 y 614 de septiembre de 2000 y*

### **CONSIDERANDO**

1. Que es necesario para el municipio contar con un reglamento de usos y actividades de su territorio.
2. Que se hace necesario dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.
3. Que es necesario armonizar las orientaciones y acciones derivadas de la planificación municipal, regional y sectorial.
4. Que es necesario fijar de manera general la estrategia de localización y distribución espacial de las actividades.

Figura 5 imagen tomada del EOT de Vijos

En primer lugar, el usuario debe radicar la solicitud de licencia en la entidad (secretaría de planeación), donde se verifica la cantidad de documentos presentados y que estén completos. En caso de que la documentación se encuentre incompleta, al usuario se le otorga un plazo de 30 días para presentar los documentos pertinentes. Lo anterior de acuerdo con el *DECRETO 1077 DE 2015, ARTICULO 2.2.6.1.2.1.2.*

**ARTICULO 2.2.6.1.2.1.2 Radicación de la solicitud.** Presentada la solicitud de licencia, se radicará y numerará consecutivamente, en orden cronológico de recibo, dejando constancia de los documentos aportados con la misma.

En caso de que la solicitud no se encuentre completa, se devolverá la documentación para completarla. Si el peticionario insiste, se radicará dejando constancia de este hecho y advirtiéndole que deberá allanarse a cumplir dentro de los treinta (30) días hábiles siguientes so pena de entenderse desistida la solicitud, lo cual se hará mediante acto administrativo que ordene su archivo y contra el que procederá el recurso de reposición ante la autoridad que lo expidió.

Figura 6 imagen tomada de Decreto 1077 de 2015, artículo 2.2.6.1.2.1.2

Una vez radicados los documentos, se procede a revisarlos y establecer el tipo de licencia requerida.

### 5.2.1 ESTUDIO DE LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN

Se estudian los documentos presentados y se verifica que cumplan con los requerimientos establecidos para la licencia de construcción. Se tomará como ejemplo el siguiente caso para ilustrar el proceso descrito.

Se revisa el Formulario único verificando que los datos proporcionados coincidan con los demás documentos allegados(escritura, certificado de tradición y predial).

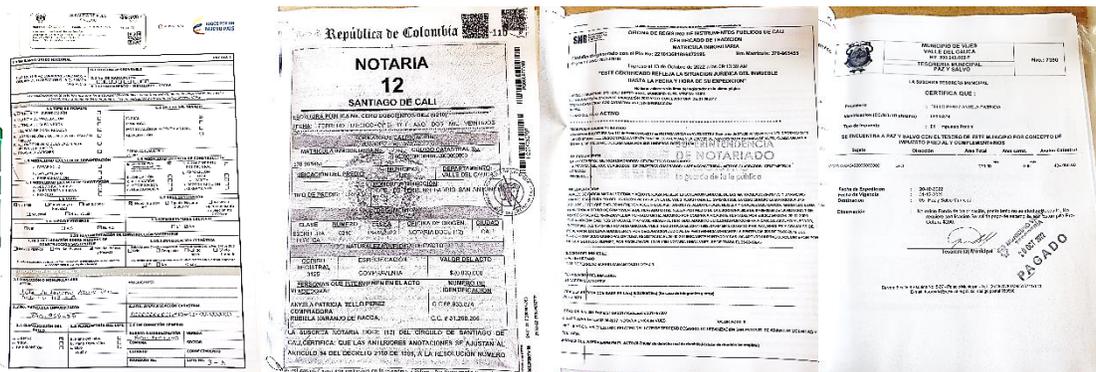


Figura 7 [Fotografía de Andres Vargas]Formato único, escritura, certificado, predial

Se verifica la fecha de Radicado *20 de Octubre de 2022* y el asunto es *Solicitud de Licencia de Construcción*.

ALCALDIA DE VIJES  
SIVUDOC

Radicado: CR-2299-22 Fecha: 2022-10-20 16:01:04 Folios: 32

Remitente: Lina Marcela Ramos Castañeda  
Destinatario: Secretaría Planeación, Infraestructura y Proyectos  
Tipo Documento: Solicitudes con Término  
Asunto: Sol. Licencia de construcción

Figura 8 [Fotografía de Andres Vargas] Radicado de solicitud para trámite de licencia de construcción

Se verifica que los ítems estén bien diligenciados y se toma registro del ítem 1.7 para la posterior verificación.

1.1 TIPO DE TRÁMITE		1.2 OBJETO DEL TRÁMITE	
A. LICENCIA DE URBANIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	INICIAL	<input checked="" type="checkbox"/>
B. LICENCIA DE PARCELACIÓN	<input type="checkbox"/>	PRÓRROGA	<input type="checkbox"/>
C. LICENCIA DE SUBDIVISIÓN	<input type="checkbox"/>	MODIFICACIÓN DE LICENCIA VIGENTE	<input type="checkbox"/>
D. LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>	REVALIDACIÓN	<input type="checkbox"/>
E. INTERVENCIÓN Y OCUPACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO	<input type="checkbox"/>	OTRAS ACTUACIONES ¿Cuál?	
F. RECONOCIMIENTO DE LA EXISTENCIA DE UNA EDIFICACIÓN	<input type="checkbox"/>	1.5 MODALIDAD LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	
G. OTRAS ACTUACIONES	<input type="checkbox"/>	a. OBRA NUEVA	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3 MODALIDAD LICENCIA DE URBANIZACIÓN		b. AMPLIACIÓN	<input type="checkbox"/>
a. DESARROLLO	<input type="checkbox"/>	c. ADECUACIÓN	<input type="checkbox"/>
b. SANEAMIENTO	<input type="checkbox"/>	d. MODIFICACIÓN	<input type="checkbox"/>
c. REURBANIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	e. RESTAURACIÓN	<input type="checkbox"/>
1.4 MODALIDAD LICENCIA DE SUBDIVISIÓN		f. REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL	<input type="checkbox"/>
a. SUBDIVISIÓN RURAL	<input type="checkbox"/>	g. DEMOLICIÓN	<input type="checkbox"/>
b. SUBDIVISIÓN URBANA	<input type="checkbox"/>	• TOTAL	<input type="checkbox"/>
c. RELOTEO	<input type="checkbox"/>	• PARCIAL	<input type="checkbox"/>
1.6 USOS		h. RECONSTRUCCIÓN	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda	<input type="checkbox"/> Comercio y/o Servicios	i. CERRAMIENTO	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Industrial	<input type="checkbox"/> Otro, ¿Cuál? _____	1.7 ÁREA CONSTRUIDA	
1.8 TIPO DE VIVIENDA		<input checked="" type="checkbox"/> Menor a 2.000 m <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> Igual o Mayor a 2.000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> VIP	<input type="checkbox"/> VIS	<input type="checkbox"/> Alcanza o supera mediante ampliación los 2.000 m <sup>2</sup>	
<input checked="" type="checkbox"/> No VIS		1.9 BIEN DE INTERÉS CULTURAL	
1.10 REGLAMENTACIÓN DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE		<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
1.10.1 DECLARACIÓN SOBRE MEDIDAS DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE		1.10.2 ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA	
<input type="checkbox"/> Medidas Pasivas	<input type="checkbox"/> Medidas Activas	Señale la zona Climática asignada de acuerdo al Anexo 2 de la Res. 549 de 2015	
<input checked="" type="checkbox"/> Medidas Activas y Pasivas		<input type="checkbox"/> Frio <input type="checkbox"/> Templado <input type="checkbox"/> Cálido seco <input type="checkbox"/> Cálido húmedo	
El señalar cualquiera de estas casillas, no implica la presentación de documentos adicionales para el trámite de la licencia.		¿Su predio se encuentra en una zona climática distinta a la que le fue asignada?	
		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Cuál?	

Figura 9 [Fotografía de Andres Vargas] Datos de solicitud para trámite de licencia de construcción

Se continúa realizando la verificación del formulario único, examinando que los datos diligenciados coincidan con los documentos entregados.

2. INFORMACIÓN SOBRE EL PREDIO <i>(Matric. con uno y en la casilla correspondiente y llenar los espacios con letra impresa)</i>		
<b>2.1 DIRECCIÓN O NOMENCLATURA ACTUAL</b> Lote de terreno Barrio San Antonio #3 - A		ANTERIOR(ES)
<b>2.2 No. MATRÍCULA INMOBILIARIA</b> 370-965455	<b>2.3 No. IDENTIFICACIÓN CATASTRAL</b> 000000000000-40492-0000000000	
<b>2.4 CLASIFICACIÓN DEL SUELO</b> a. URBANO <input checked="" type="checkbox"/> b. RURAL <input type="checkbox"/> c. DE EXPANSIÓN <input type="checkbox"/>	<b>2.5 PLANIMETRÍA DEL LOTE</b> a. Plano del Loteo <input type="checkbox"/> b. Plano Topográfico <input type="checkbox"/> c. Otro <input type="checkbox"/> ¿Cuál?	<b>2.6 INFORMACIÓN GENERAL</b> BARRIO O URBANIZACIÓN: San Antonio COMUNA: VEREDA: SECTOR: ESTRATO: CORREGIMIENTO: MANZANA No.: LOTE No. 3 - A

Figura 10 [Fotografía de Andres Vargas] Verificación item2 del formulario único

FORMATO DE CALIFICACIÓN (Art. 8 Par. 4)		RECCION DEL INMUEBLE
MATRÍCULA INMOBILIARIA No. 370-965455	CÓDIGO CATASTRAL No. 00000000000040492000000000	Urbano
UBICACIÓN DEL PREDIO:	MUNICIPIO: VIEVES DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA	LOTE DE TERRENO BARRIO SAN ANTONIO LOTE #3
TIPO DE PREDIO: URBANO	NOMBRE O DIRECCIÓN: LOTE DE TERRENO BARRIO SAN ANTONIO #3	

Figura 11 [Fotografía de Andres Vargas] Fotografías de escritura pública y certificado de tradición

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE CALI  
**CERTIFICADO DE TRADICION**  
**MATRÍCULA INMOBILIARIA**  
 Certificado generado con el Pin No: 221013601866472196  
 Pagina 1 TURNO: 2022-476461  
 Impreso el 13 de Octubre de 2022 a las 09:13:39 AM  
**"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"**  
 Nro Matrícula: 370-965455

Figura 12 [Fotografía de Andres Vargas] Fotografía de certificado de tradición

SE ENCUENTRA A PAZ Y SALVO CON EL TESORO DE ESTE MUNICIPIO POR CONCEPTO DE IMPUESTO PREDIAL Y COMPLEMENTARIOS

Sujeto	Dirección	Area Total	Area const.	Avalúo Catastral
000000000404920000000000	Lo 3	273.00 mts	0.00 mts	434,000.00

Figura 13 [Fotografía de Andres Vargas] Fotografía del impuesto predial

Siguiendo con la revisión del formulario único, se revisa la segunda página. El predio denominado LOTE3 fue adquirido en un principio por la señora Rubiela Naranjo de Bacca con un área de 273m<sup>2</sup>. Posteriormente el lote fue dividido en 3 lotes; lote 3A, 3B, 3C. El lote 3A es el que actualmente pertenece a la señora Rubiela Naranjo de Bacca quien solicita la licencia de construcción.

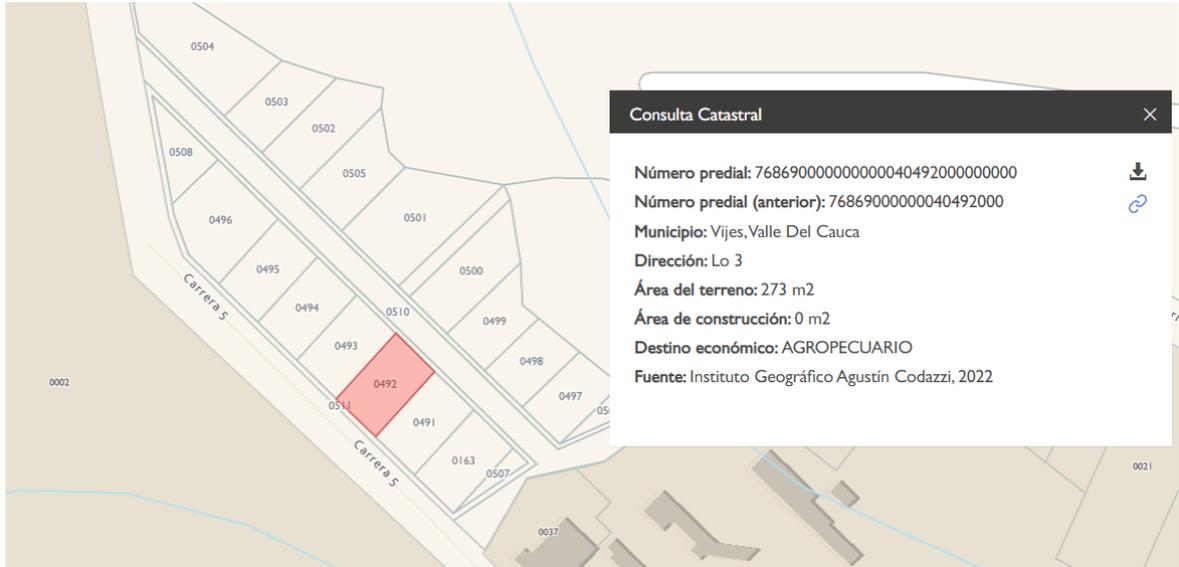


Figura 14 Predio visto en el geo portal del IGAC

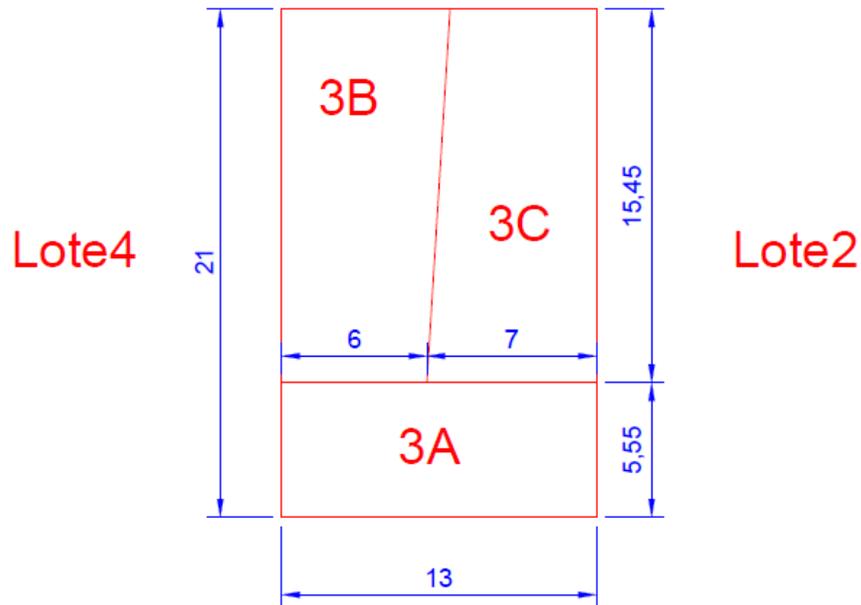


Figura 15 Representación actual del predio con las subdivisiones.

Se evidencia que el item3 perteneciente a información de los vecinos, no fue diligenciado. No obstante, para el criterio de la Secretaría de Planeación este hecho no es relevante y no es causal de devolución de documentos.

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL		PÁGINA 2	
3. INFORMACIÓN DE VECINOS COLINDANTES			
1	DIRECCIÓN DEL PREDIO	2	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
3	DIRECCIÓN DEL PREDIO	4	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
5	DIRECCIÓN DEL PREDIO	6	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA
7	DIRECCIÓN DEL PREDIO	8	DIRECCIÓN DEL PREDIO
	DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA		DIRECCIÓN DE CORRESPONDENCIA

Figura 16 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle del formulario único, Item3

El item4 fue diligenciado correctamente, de acuerdo con la información proporcionada por las escrituras públicas (sección de *DESCRIPCION Y LINDEROS DEL INMUEBLE* que se detalla en Figura 19 del presente documento) y el certificado de tradición (se detalla en la Figura 18 del presente documento).

4. LINDEROS, DIMENSIONES Y ÁREAS		
LINDEROS	LONGITUD (Metros lineales)	COLINDA CON
NORTE	7	Con lote C - Carlos Barea
	6	Con lote B - Ma Fernanda Barea
SUR	13	Con carretera que conduce a Conegimiento
	5.55	Con lote No 2
ORIENTE		
	5.55	Con lote No 4
OCCIDENTE		

Figura 17 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle del formulario único, Item4

De acuerdo con la última anotación del certificado de tradición, el área restante después de la venta de los lotes 3B, 3C, es de **72.15m<sup>2</sup>**. Este es el área disponible para la construcción.

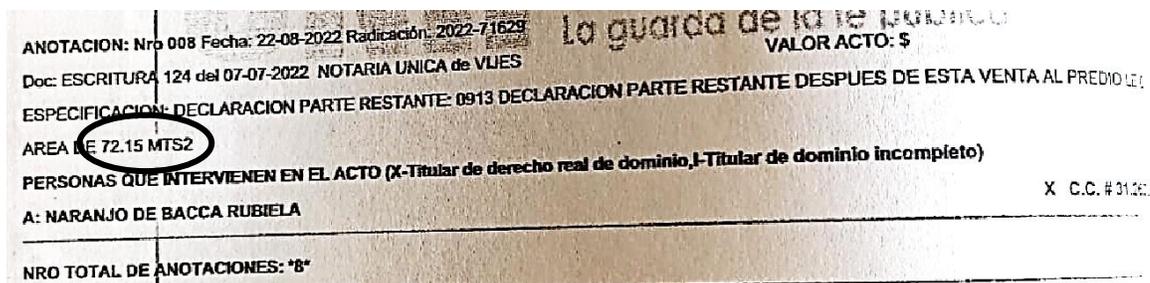


Figura 18 [Fotografía de Andres Vargas] Certificado de Tradición, detalle de área del predio restante

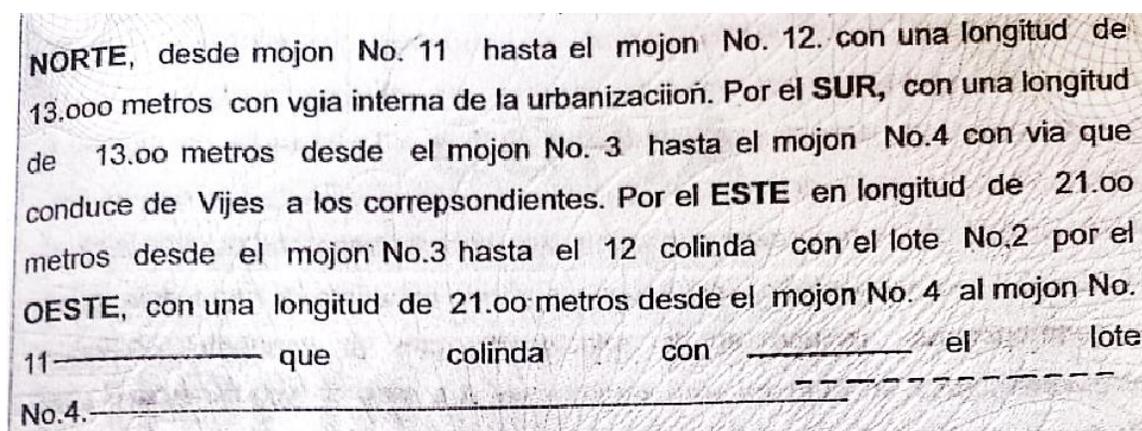


Figura 19 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de la Descripción y linderos del inmueble

Además se cumplen con los Artículos pertenecientes al EOT de Vijes (Acuerdo 054 de 2000), que establecen el área mínima  $72.15m^2 > 70m^2$  y el tamaño del frente predial de  $13m > 6m$ .

**ARTICULO 69:** Normas generales para cada área de actividad Establécele como área mínima de vivienda o índice de habitabilidad mínimo permisible el siguiente:

- a. Para vivienda de una solo alcoba 28 m2
- b. Para vivienda de dos alcobas 40 m2
- c. Para vivienda de tres alcobas **70 m2**
- d. Para vivienda con más de 3 alcobas el índice de habitabilidad se incrementará en 10 m2, por alcoba adicional.

**ARTICULO 70:** Para efectos de las normas contenidas en el presente Acuerdo sobre alturas y volumetría, se entiende como altura de piso una distancia vertical máxima de 3.50 mts. lineales, entre dos pisos finos y consecutivos y tamaño del frente predial mínimo **6.00 mts.** entendidos como la distancia mínima entre los predios colindantes consecutivos de por medio al que se mide.

Figura 20 imagen tomada de Acuerdo 054 de 2000, articulo 69 y 70

El Ítem 5.1 presenta errores en su diligenciamiento, ya que debería contener la información pertinente de los titulares de la licencia. En este caso, se registraron los datos del profesional responsable de los diseños y de la ejecución de la obra. Además, ningún espacio fue completado con los datos correspondientes a la titular de la licencia, Rubiela Naranjo de Bacca. Por esta razón, fue necesario devolver la licencia a la titular con el fin de que pueda completar adecuadamente el formulario único.

5. TITULARES Y PROFESIONALES RESPONSABLES		
Los firmantes, titulares y profesionales responsables declaramos bajo la gravedad del juramento que nos responsabilizamos totalmente por los estudios y documentos presentados con este formulario y por la veracidad de los datos aquí consignados. Así mismo, declaramos que conocemos las disposiciones vigentes que rigen la materia y las sanciones establecidas.		
5.1 TITULAR (ES) DE LA LICENCIA		
NOMBRE Lina Marcela Ramos Castaño	FIRMA 	
C.C. O NIT 1118260328	TELÉFONO /CELULAR 3052494373	CORREO ELECTRÓNICO linarc24@gmail.com
NOMBRE	FIRMA	
C.C. O NIT	TELÉFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE	FIRMA	
C.C. O NIT	TELÉFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO
NOMBRE	FIRMA	
C.C. O NIT	TELÉFONO /CELULAR	CORREO ELECTRÓNICO

Figura 21 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de Item5.1 de formulario único

El ítem5.2 del formulario único no tuvo ningún inconveniente, dado que solo estuvo involucrado 1 profesional en el desarrollo del proyecto.

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL		PÁGINA 3	
<b>5.2 PROFESIONALES RESPONSABLES</b> INGENIERO CIVIL EN CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS Y OBRAS DE INFRAESTRUCTURA NOMBRE: Lina M. Ramos Castaño CÉDULA: 1118260328 CORREO ELECTRÓNICO: linarc24@gmail.com TELÉFONO: 3052494373 FECHA EXP. MATRÍCULA: 30/09/2021		FIRMA: FECHA EXP. MATRÍCULA: 30/09/2021	
<b>INGENIERO CIVIL EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____ TELÉFONO: _____		FIRMA: _____ FECHA EXP. MATRÍCULA: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>INGENIERO CIVIL EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____ TELÉFONO: _____		FIRMA: _____ FECHA EXP. MATRÍCULA: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>INGENIERO CIVIL EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____ TELÉFONO: _____		FIRMA: _____ FECHA EXP. MATRÍCULA: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>INGENIERO CIVIL EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____ TELÉFONO: _____		FIRMA: _____ FECHA EXP. MATRÍCULA: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>INGENIERO CIVIL EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____ TELÉFONO: _____		FIRMA: _____ FECHA EXP. MATRÍCULA: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>INGENIERO CIVIL EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____ TELÉFONO: _____		FIRMA: _____ FECHA EXP. MATRÍCULA: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>INGENIERO CIVIL EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____ TELÉFONO: _____		FIRMA: _____ FECHA EXP. MATRÍCULA: _____ <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
<b>5.3 RESPONSABLE DE LA SOLICITUD</b> NOMBRE: _____ CÉDULA: _____ TELÉFONO: _____ DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: _____ CORREO ELECTRÓNICO: _____			

Figura 22 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de Item5.2 de formulario único

Las hojas restantes del formulario único hacen referencia a documentos adicionales que deben acompañar la solicitud de licencia por tanto no deben ser diligenciadas. De esta manera se da por concluida la revisión del formulario único.

The image shows two pages of a form from the 'CORPORACIÓN DE REGISTRO DE NUEVO PAÍS'. The left page is titled 'DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD' and lists various documents required for the application, such as 'DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD', 'DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA LICENCIA DE INTERVENCIÓN', and 'DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA LICENCIA DE OCUPACIÓN DEL ESPACIO PUNTO'. The right page is titled 'DOCUMENTOS ADICIONALES EN LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN' and contains a table with columns for 'Código', 'Descripción', and 'Observaciones'. The table lists various documents and their corresponding codes, such as 'Código 1', 'Descripción: Documento de verificación de la licencia de construcción', and 'Observaciones: Documento de verificación de la licencia de construcción'. The form is filled out with handwritten text and includes a signature and date at the bottom.

Figura 23 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de formulario único restante

Para determinar la veracidad de la *Escritura Pública* se revisa que coincida el Numero de ficha catastral con el de *Paz y Salvo Predial*; la matricula inmobiliaria y la identificación de escritura con el *Certificado de Tradición*; y la identificación del propietario que aparece en la escritura con la *Fotocopia de la Identificación del Titular*, presentada en los documentos.

República de Colombia - 110

## NOTARIA 12 SANTIAGO DE CALI

ESCRITURA PÚBLICA No. CERO DOSCIENTOS DIEZ (0210)

FECHA: FEBRERO DIECIOCHO(18) DEL AÑO DOS MIL VEINTIDOS (2022)

FORMATO DE CALIFICACION

MATRICULA INMOBILIARIA No. 370-965455

CODIGO CATASTRAL No. 000000004045200000000

MUNICIPIO: VIJES DEPARTAMENTO: VALLE DEL CAUCA

UBICACION DEL PREDIO: FOTOTE DE TERRENO BARRIO SAN ANTONIO

TIPO DE PREDIO: URBANO

DOCUMENTO

CLASE	NÚMERO	FECHA	OFICINA DE ORIGEN	CIUDAD
ESCRITURA PÚBLICA	0210	18-02-2022	NOTARIA DOCE (12)	CALI

NATURALEZA JURIDICA DEL ACTO

CODIGO REGISTRAL	ESPECIFICACION	VALOR DEL ACTO
0125	COMPRAVENTA	\$20.000.000

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO

VENDEDORA: ANYELA PATRICIA TELLO PEREZ C.C. 68.933.874

COMPRADORA: RUBIELA NARANJO DE BACCA C.C. # 31.260.205

LA SUSCRITA NOTARIA DOCE (12) DEL CIRCULO DE SANTIAGO DE CALI, CERTIFICA: QUE LAS ANTERIORES ANOTACIONES SE AJUSTAN AL ARTICULO 94 DEL DECRETO 2150 DE 1995, A LA RESOLUCION NUMERO

Papel notarial para uso exclusivo en la escritura pública - No tiene costo para el usuario

OFICINA DE REGISTRO DE INSTRUMENTOS PUBLICOS DE CALI  
CERTIFICADO DE TRADICION  
MATRICULA INMOBILIARIA

Certificado generado con el Pin No: 221013601866472196 Nro Matricula: 370-965455

Impreso el 13 de Octubre de 2022 a las 09:13:39 AM

"ESTE CERTIFICADO REFLEJA LA SITUACION JURIDICA DEL INMUEBLE HASTA LA FECHA Y HORA DE SU EXPEDICION"

No tiene validez sin la firma del registrador en la última página

DE ALDO PERAZA NEISLER X 2992913

DE GRIMALDES DE GARCIA MARIA LUZ EDNA CCR 29936955 X

ANOTACION: Nro 602 Fecha: 21-09-2017 Radicacion: 2017-67281 VALOR ACTO: \$

Doc: ESCRITURA 214 del 11-09-2017 NOTARIA UNICA DE VIJES

ESPECIFICACION: ACLARACION: 0901 ACLARACION A ESCRITURA PUBLICA No. 141 DEL 02-08-2017 NOTARIA UNICA DE VIJES EN CLAMOR DETERMINAR POR SUS LINDEROS Y AREAS LOS INMUEBLES OBJETO DE OMBROSA JURIA AL MUNICIPIO DE VIJES Y CONSISTE EN LA CONDICION RESOLUTORIA A LA CUAL QUEDA SUJETA LA OMBROSA JURIA (Titular de dominio incompleto)

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio, J-Titular de dominio incompleto)

DE ALDO PERAZA NEISLER X 2992913

DE GRIMALDES DE GARCIA MARIA LUZ EDNA CCR 29936955 X

ANOTACION: Nro 603 Fecha: 26-02-2019 Radicacion: 2019-17962 VALOR ACTO: \$15.000.000

Doc: ESCRITURA 81 del 21-01-2019 NOTARIA UNICA DE CALI

ESPECIFICACION: COMPRAVENTA: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio, J-Titular de dominio incompleto)

DE ALDO PERAZA NEISLER CCR 2992913

DE GRIMALDES DE GARCIA MARIA LUZ EDNA CCR 29936955

A: TELLO PERAZA ANYELA PATRICIA CCR 68933874 X

ANOTACION: Nro 584 Fecha: 16-03-2022 Radicacion: 2022-20684 VALOR ACTO: \$20.000.000

Doc: ESCRITURA 0210 del 18-02-2022 NOTARIA DOCE DE CALI

ESPECIFICACION: COMPRAVENTA: 0125 COMPRAVENTA

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio, J-Titular de dominio incompleto)

A: NARANJO DE BACCA RUBIELA CCR 31260205 X

ANOTACION: Nro 605 Fecha: 21-07-2022 Radicacion: 2022-61404 VALOR ACTO: \$10.000.000

Doc: ESCRITURA 123 del 07-07-2022 NOTARIA UNICA DE VIJES

ESPECIFICACION: COMPRAVENTA PARCIAL: 0126 COMPRAVENTA PARCIAL. LOTE DE TERRENO B CON AREA DE 100,70 M2

PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL ACTO (X-Titular de derecho real de dominio, J-Titular de dominio incompleto)

DE NARANJO DE BACCA RUBIELA CCR 31260205

A: BACCA NARANJO MARIA FERNANDA CCR 68956973

ANOTACION: Nro 066 Fecha: 21-07-2022 Radicacion: 2022-61404 VALOR ACTO: \$

Doc: ESCRITURA 123 del 07-07-2022 NOTARIA UNICA DE VIJES

ESPECIFICACION: DECLARACION PARTE RESTANTE: 0913 DECLARACION PARTE RESTANTE DESCONTADA LA VENTA PARCIAL

MUNICIPIO DE VIJES  
VALLE DEL CAUCA  
TESORERIA MUNICIPAL  
PAZ Y SALVO

Nro.: 7390

LA SUSCRITA TESORERA MUNICIPAL

CERTIFICA QUE :

Propietario : TELLO PEREZ ANYELA-PATRICIA

Identificación (CC/NIT/ ID sistema) : 68933874

Tipo de Impuesto : 01 Impuesto Predial

SE ENCUENTRA A PAZ Y SALVO CON EL TESORO DE ESTE MUNICIPIO POR CONCEPTO DE IMPUESTO PREDIAL Y COMPLEMENTARIOS

Sujeto	Dirección	Area Total	Area const.	Avalúo Catastral
0000000004049200000000	Lo 3	273,00 m <sup>2</sup>	0,00 m <sup>2</sup>	434.000,00

Fecha de Expedición : 20-10-2022

Fecha de Vigencia : 31-12-2022

Destinación : 05 Paz y Salvo Municipal

Observación : No existe Fondo de Valoración, por lo tanto no se efectúa Recauda. No requiere certificación. Se valida pago de estampilla, Estampilla Pro-Cultura \$200.

Tesorero (a) Municipal

21 OCT 2022

PAGADO

Carrera 5 calle 6 Esquina No. 5-37 - Palacio Municipal - Tel: (2) 2520280 Cel 3187117641  
E-mail: hacenda@vijes-valle.gov.co, código postal 700550

REPUBLICA DE COLOMBIA  
IDENTIFICACION PERSONAL  
CITACION DE CIUDADANIA

NUMERO: 31.260.205

NARANJO DE BACCA  
ABUELOS  
RUBIELA  
19 años

25-AGO-1952  
CAICEDONIA (VALLE)

LUGAR DE NACIMIENTO: 1-80 O+ F SEXO

ESTADURA: 31-5-98

30-MAY-1973 CALI

FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION: 2022-10-13

REGISTRACION NACIONAL INSTRUMENTOS PUBLICOS

00154 09 10H 02 188060614

Figura 24 [Fotografía de Andres Vargas] AZUL: Matricula inmobiliaria, AMARILLO: Identificación de la usuaria, BLANCO: Código catastral, ROJO: Identificación de escritura publica

Se revisa que la fecha de expedición del *Certificado de Tradición* no sea superior a 30 días contados hasta la fecha de radicado de la licencia. Fecha de Radicado 20 de Octubre de 2022 y Fecha de expedición del Certificado de tradición 13 de Octubre de 2022, en consecuencia, el certificado es válido.

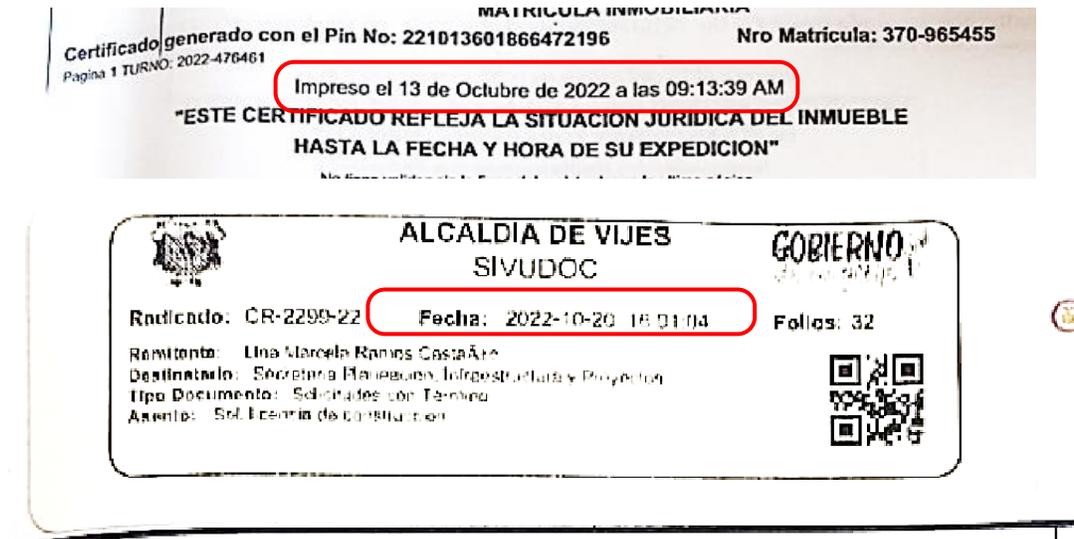


Figura 25 [Fotografía de Andres Vargas] Fechas de Certificado de Tradición

Igualmente es un requisito verificar que el *Certificado de Impuesto Predial* se encuentre a paz y salvo al momento del radicado de los documentos. Fecha de paz y salvo de Octubre de 2022, por tanto el certificado es válido.

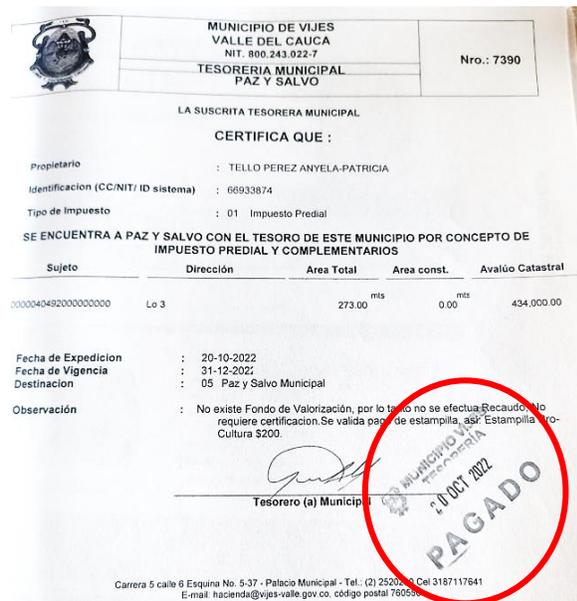


Figura 26 [Fotografía de Andres Vargas] Paz y salvo del impuesto predial

Cuando se trate de la licencia de construcción en la modalidad de obra nueva, se debe adjuntar la certificación expedida por los prestadores de servicios públicos en la que se evidencie que el predio cuenta con disponibilidad inmediata de servicios públicos. De los mismos se verifica que coincida la dirección, el código predial y la matrícula inmobiliaria con los documentos revisados previamente.

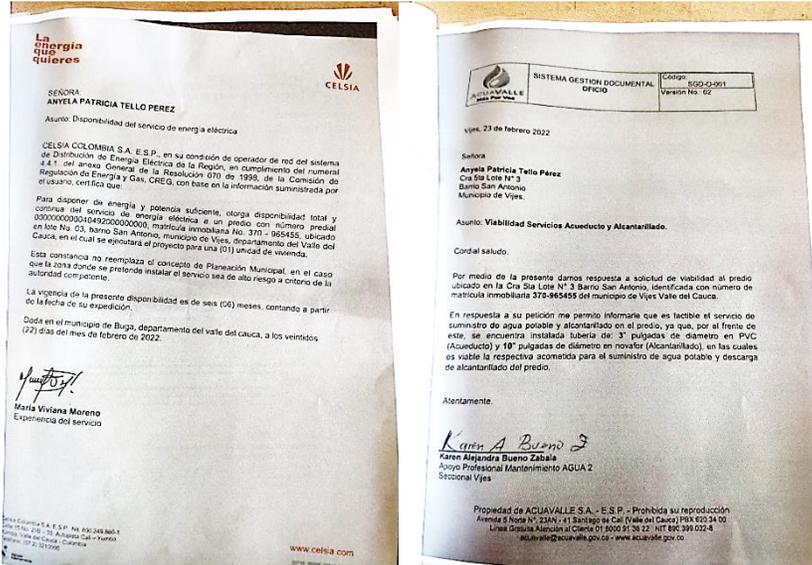


Figura 27 [Fotografía de Andres Vargas] Disponibilidades de servicios públicos

Copia de la *matrícula profesional* de los intervinientes en el trámite de licencia urbanística y copia de las certificaciones que acrediten su experiencia.

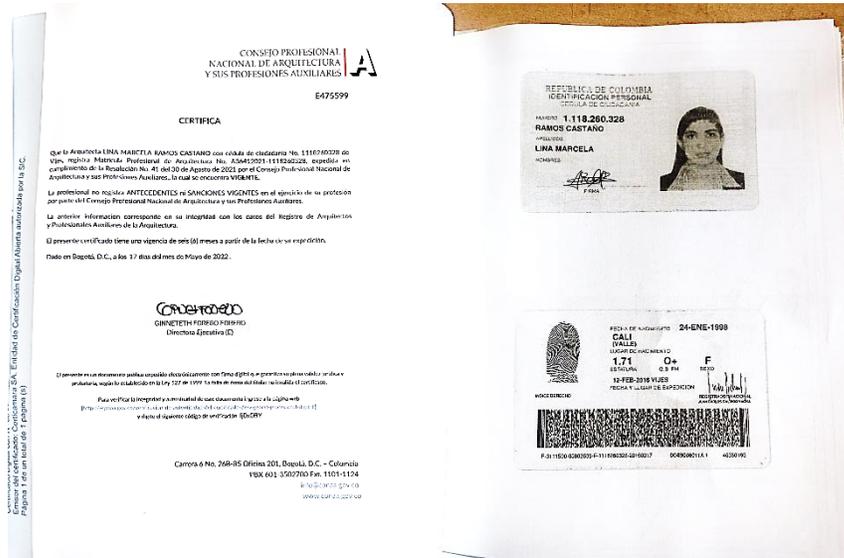


Figura 28 [Fotografía de Andres Vargas] Certificados del Profesional encargado del proyecto

El proyecto tendrá un área construida de 153.67m<sup>2</sup> de acuerdo con el cuadro de áreas establecido en los planos (figura 29), por tanto, podrá clasificarse como BAJA COMPLEJIDAD con base en el *DECRETO NÚMERO\_1077\_de 2015, Artículo 2.2.6.1.2.1.4 Categorías*, así pues, está permitido que haya sido diseñado en concordancia con en el Título E de la NSR-10.

**ARTICULO 2.2.6.1.2.1.4 Categorías.** Para efectos de lo previsto en el artículo anterior, todas las solicitudes de licencias de construcción y sus modalidades se clasificarán de acuerdo con las siguientes categorías de complejidad:

4. Categoría I: Baja Complejidad. Se incluyen dentro de esta categoría las solicitudes de licencia de construcción que cumplan con las siguientes condiciones:

4.4. Área de construcción menor a 500 metros cuadrados.

4.5. Características estructurales de conformidad con lo dispuesto en el Título E del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente -NSR- 10, y la norma que lo adicione, modifique o sustituya.

Figura 29 DECRETO NÚMERO\_1077\_de 2015, Artículo 2.2.6.1.2.1.4 Categorías

CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA TOTAL DEL PREDIO	72.15 M2
ÁREA CONSTRUIDA PRIMER PISO	75.15 M2
ÁREA CONSTRUIDA SEGUNDO PISO	78.52 M2
ÁREA LIBRE	00.00 M2
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	153.67 M2

INDICES	
INDICE DE OCUPACIÓN	1.04
INDICE DE CONSTRUCCIÓN	2.12

Figura 30 [Fotografía Andres Vargas] Cuadro de áreas de proyecto

Dado que el proyecto es de baja complejidad, es suficiente con presentar los planos estructurales, debidamente firmados y rotulados por el profesional responsable. Sin embargo, para este proyecto en particular, se dispone de un documento denominado "*PERITAJE TÉCNICO DE LA ESTRUCTURA*", que desempeña la función de las *Memorias de Cálculo*. Este documento será fundamental para un análisis que se llevará a cabo en una etapa posterior dentro de este trabajo de grado.

**ARTICULO 2.2.6.1.2.1.11. Derogado por el Decreto 1203 de 2017, art.24. Documentos adicionales para la licencia de construcción.** Cuando se trate de licencia de construcción, además de los requisitos señalados en el artículo 2.2.6.1.2.1.7 del presente decreto, se deberán aportar los siguientes documentos:

1. Para las solicitudes de licencia clasificadas bajo las categorías III Media Alta Complejidad y IV Alta Complejidad de que trata el artículo 2.2.6.1.2.1.4 del presente decreto, copia de la memoria de los cálculos y planos estructurales, de las memorias de diseño de los elementos no estructurales y de estudios geotécnicos y de suelos que sirvan para determinar el cumplimiento en estos aspectos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente -NSR- 10, y la norma que lo adicione, modifique o sustituya, firmados y rotulados por los profesionales facultados para este fin, quienes se harán responsables legalmente de los diseños y estudios, así como de la información contenida en ellos. Para las solicitudes de licencia clasificadas bajo las categorías I Baja Complejidad y II Media Complejidad de que trata el artículo 2.2.6.1.2.1.5 del presente decreto únicamente se acompañará copia de los planos estructurales del proyecto firmados y rotulados por el profesional que los elaboró.

Figura 31 DECRETO NÚMERO\_1077\_de 2015, Artículo 2.2.6.1.2.1.11

De acuerdo con el Item2 del *DECRETO 1077 DE 2015*, ARTICULO 2.2.6.1.2.1.11. DOCUMENTOS ADICIONALES PARA LA LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN, de debe presentar una copia en medio impreso del proyecto arquitectónico, elaborado de conformidad con las normas urbanísticas y de edificabilidad vigentes al momento de la solicitud. El cual debe estar rotulado y firmado por un arquitecto con matrícula profesional, quien se hará responsable legalmente de los diseños y de la información contenida en ellos. Los planos arquitectónicos deben contener como mínimo la siguiente información:

- Localización.
- Plantas.
- Alzados o cortes de la edificación relacionados con la vía pública o privada a escala formal. Cuando el proyecto esté localizado en suelo inclinado, los cortes deberán indicar la inclinación real del terreno.
- Fachadas.
- Planta de cubiertas.
- Cuadro de áreas.

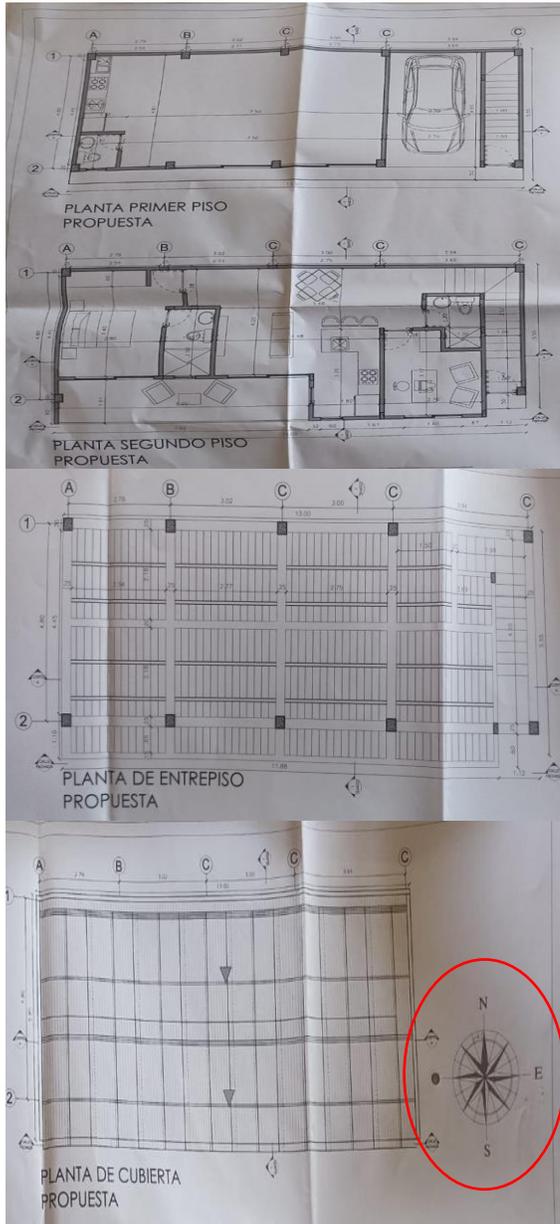


Figura 32 [Fotografías Andres Vargas] Plantas y Rosa de los vientos

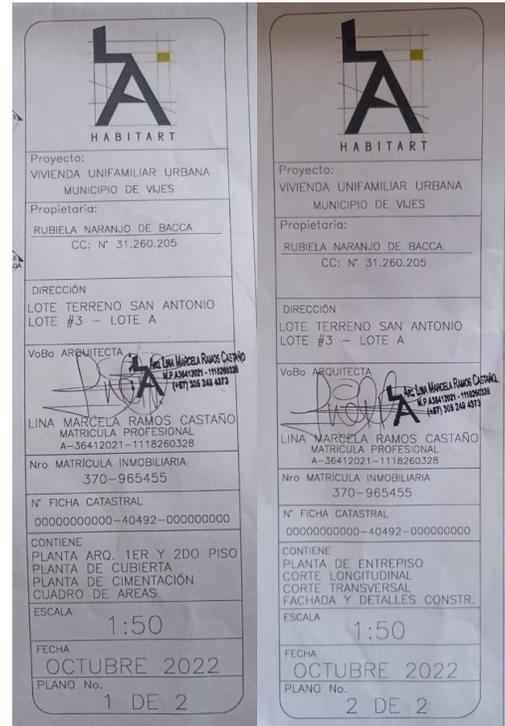


Figura 33 [Fotografía Andres Vargas] Rótulos diligenciados y firmados por el profesional

CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA TOTAL DEL PREDIO	72.15 M2
ÁREA CONSTRUIDA PRIMER PISO	75.15 M2
ÁREA CONSTRUIDA SEGUNDO PISO	78.52 M2
ÁREA LIBRE	00.00 M2
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	153.67 M2

INDICES	
INDICE DE OCUPACIÓN	1.04
INDICE DE CONSTRUCCIÓN	2.12

Figura 34 [Fotografía Andres Vargas] Cuadro de Áreas

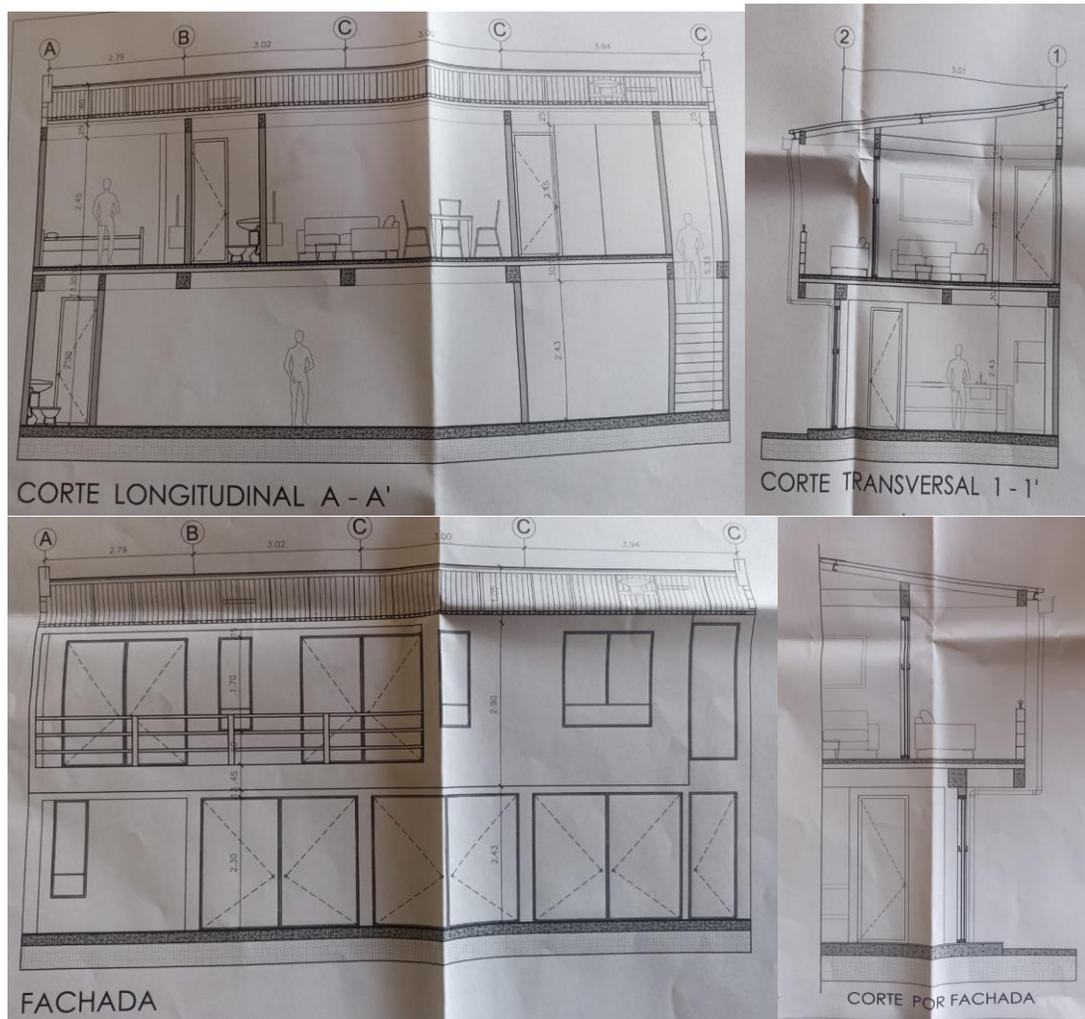


Figura 35 [Fotografía Andres Vargas] Cortes y fachadas

Una vez examinado los planos, se verifican los requerimientos solicitados. En cuanto al diseño, estos deben adaptarse a las solicitudes establecidas en el EOT como lo son el area de lote minima o el frente de la fachada minima. Además, se revisa que el diseño se encuentre dentro de los linderos del lote. Dada esta revision, se concluye que el diseño cumple con los valores minimos y lo pedido por el EOT.

Se resalta que los planos presentados estan incompletos, ya que no se cuenta con la localizacion del predio dentro de ellos. Por tal razon, la Secretaria de Planeación tomo la decision de devolver los planos hasta su correspondiente corrección.

<b>Propietario</b>	RUBIELA NARANJO DE BACCA
<b>Identificación</b>	31.260.205
<b>Tipo de licencia</b>	CONSTRUCCION
<b>Modalidad</b>	OBRA NUEVA
<b>Dirección</b>	LOTE 3A
<b>Barrio</b>	SAN ANTONIO
<b>Matricula Inmobiliaria</b>	370-965455
<b>Ficha Catastral</b>	00000000000-40492-000000000
<b>Área Lote [m2]</b>	72,15
<b>Área Construida [m2]</b>	153,67
<b>Categoría</b>	BAJA COMPLEJIDAD
<b>Altura libre [m]</b>	2.43

Tabla 1 Resumen de datos obtenidos en los documentos

Una vez analizado los planos arquitectonicos se verifica los requisitos estructurales. Dadas las carecteristicas del proyecto, al ser una casa de 2 pisos, de baja complejidad y del grupo I (de acuerdo NSR10, Titulo A, A.2.5.1.4), los requerimientos minimos estan cobijados bajo el *Titulo E CASAS DE UNO Y DOS PISOS de la NSR10*.

## TÍTULO E CASAS DE UNO Y DOS PISOS

### CAPÍTULO E.1 INTRODUCCIÓN

#### E.1.1 — GENERALIDADES

**E.1.1.1 — ALCANCE** — El presente titulo establece los requisitos para la construcción sismo resistente de viviendas de uno y dos pisos de mampostería confinada y de bahareque encementado. Estos requisitos son de índole general y están dirigidos a todos los profesionales de la ingeniería y la arquitectura que trabajan en construcción de vivienda, así no sean especialistas en cálculo estructural. En este Título se establecen las condiciones estructurales que permitan un funcionamiento adecuado de las viviendas de uno y dos pisos ante cargas laterales y verticales en las diferentes zonas de amenaza sísmica.

**E.1.1.1.1** — En este título se dan los requisitos mínimos que se deben seguir en el diseño y construcción de viviendas de uno y dos pisos, realizadas en muros de mampostería o en muros de bahareque encementado, que pertenecen al grupo de uso I tal como lo define A.2.5.1.4 y dentro de las limitaciones establecidas en A.1.3.11, es decir, construcciones de uno y dos pisos que formen parte de programas de máximo 15 viviendas y menos de 3000 m<sup>2</sup> de área construida. No obstante, si se desea, para viviendas estructuradas con muros de mampostería, puede llevarse a cabo el diseño siguiendo los requisitos del Título A y el Título D del presente Reglamento.

**E.1.1.1.2** — Las Casas de uno y dos pisos que se construyan en estructuras diferentes a los muros de mampostería o de bahareque encementado ó que pertenezcan a los grupos de uso II, III y IV tal como los define A.2.5 de este reglamento, las bodegas y similares, deben diseñarse siguiendo los requisitos de los capítulos A.1 a A.12 de este reglamento.

Figura 36 NSR10, TITULO E, E.1.1 GENERALIDADES

### 5.2.1.1 VIGAS DE CIMENTACIÓN

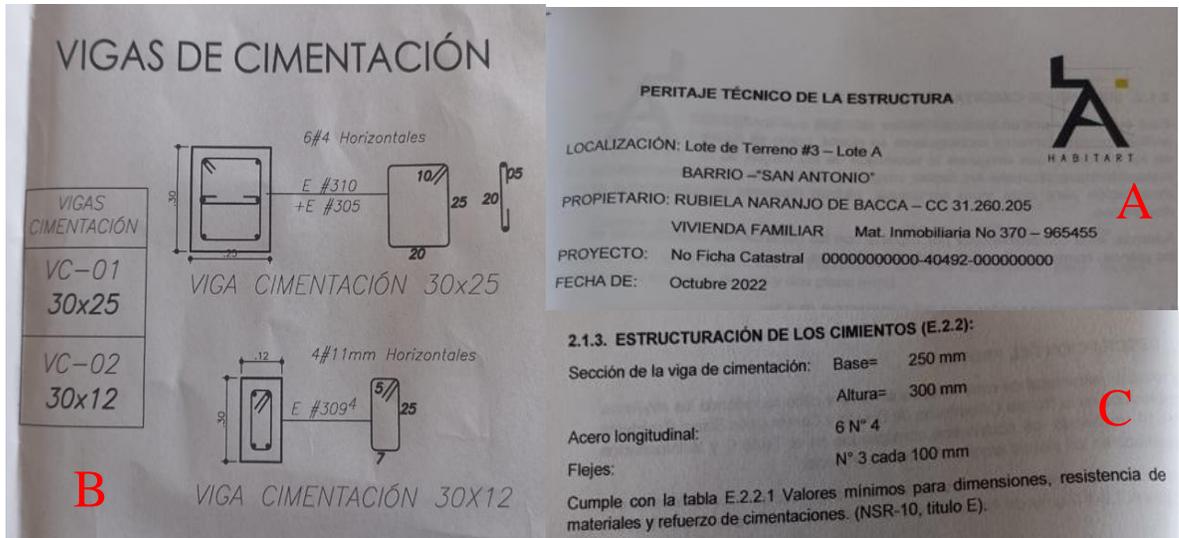


Figura 37 [Fotografía de Andres Vargas] A) Peritaje técnico del proyecto, B) Detalle de cimentación en plano, C) Sección 2.1.3 del documento de Peritaje técnico del proyecto

### E.2.2 — ESTRUCTURACIÓN DE LOS CIMIENTOS

**E.2.2.1 — GENERAL** — Las vigas de cimentación deben tener refuerzo longitudinal superior e inferior y estribos de confinamiento en toda su longitud. Las dimensiones y el refuerzo de los cimientos se presentan en la tabla E.2.2-1:

Tabla E.2.2-1  
Valores mínimos para dimensiones, resistencia de materiales y refuerzo de cimentaciones

	Sistema Estructural	Un piso	Dos Pisos	Resistencia Mínima, MP <sub>a</sub>	
				f <sub>y</sub>	f <sub>c</sub>
Anchura	Mampostería	250 mm	300 mm	f <sub>y</sub>	17
	Bahareque	200 mm	250 mm		
Altura	Mampostería	200 mm	300 mm		
	Bahareque	150 mm	200 mm		
Acero Longitudinal		4 No. 3 (ó 10M)	4 No. 4 (ó 12M)	420	
Estribos		No. 2 a 200 mm	No. 2 a 200 mm	240	
Acero para anclaje de muros	Mampostería	No. 3	No. 3	412	
	Bahareque	No. 3	No. 4		

Figura 38 NSR10, TITULO E, E.2.2.1

**E.2.1.5 — CONFIGURACIÓN EN PLANTA** — Si uno de los anillos del sistema de cimentación tiene una relación largo sobre ancho mayor que dos, o si sus dimensiones interiores son mayores de 4,0 m, debe construirse una viga intermedia de cimentación, así no sirva de apoyo a ningún muro, en cuyo caso sus dimensiones mínimas pueden reducirse a 200 mm por 200 mm. La intersección de los elementos de cimentación debe ser monolítica y los refuerzos deben anclarse con ganchos estandar de 90° en la cara exterior del elemento transversal Terminal, como se muestra en la figura E.2.1-2.

Figura 39 NSR10, TITULO E, E.2.1.5

Conforme a lo estipulado en la norma y los datos del proyecto, se tiene que incumple con varios requisitos de E.2.2, en consecuencia, es causal de devolución.

<b>VIGAS DE CIMENTACION VC-01</b>			
	TITULO E	PROYECTO	CUMPLE
ANCHO [mm]	300	250	NO CHECK
ALTO [mm]	300	300	CHECK
ACERO LONGITUDINAL	4 No. 4	6 No. 4	CHECK
ESTRIBOS	No. 2 a 200mm	No. 3 a 100mm	CHECK
<b>VIGAS DE CIMENTACION VC-02</b>			
	TITULO E	PROYECTO	CUMPLE
ANCHO [mm]	300	120	NO CHECK
ALTO [mm]	300	300	CHECK
ACERO LONGITUDINAL	4 de 12mm	4 de 11mm	NO CHECK
ESTRIBOS	No. 2 a 200mm	No. 3 a 90mm	CHECK

Tabla 2 Resumen de datos de análisis de cimentación

### 5.2.1.2 ESPESOR DE MUROS

#### E.3.5 — ESPESOR DE MUROS

**E.3.5.1 — DEBIDO A LA ALTURA LIBRE** — Para muros estructurales la distancia libre vertical entre diafragmas no puede exceder 25 veces el espesor efectivo del muro. En el caso de cubiertas que constituyan diafragmas inclinados, la medida vertical puede tomarse como la distancia libre entre el diafragma inferior de entrepiso o de cimentación y la altura media del diafragma; y cuando haya vigas de amarre a la altura de dintel, la distancia vertical puede tomarse hasta este nivel, verificando tanto la distancia por debajo del dintel como la distancia hasta el punto más alto de la culata de remate, la cual debe tener una cinta de amarre en su remate.

**E.3.5.2 — DEBIDO A LONGITUD LIBRE HORIZONTAL** — Para los muros estructurales la distancia libre horizontal no puede exceder 35 veces el espesor efectivo del muro. Se debe tomar como distancia libre horizontal la existente entre columnas de amarre o entre muros transversales trabados con el muro bajo consideración.

**E.3.5.3 — ESPESOR MÍNIMO DE MUROS ESTRUCTURALES CONFINADOS** — En ningún caso, el espesor nominal de los muros estructurales de carga puede ser inferior al establecido en la tabla E.3.5-1. Estos espesores mínimos nominales pueden disminuirse solo cuando se realiza el diseño completo de la edificación de acuerdo con los requisitos del Título A y del Título D de este Reglamento.

Tabla E.3.5-1  
Espesores mínimos nominales para muros estructurales en casas de uno y dos pisos (mm)

Zona de Amenaza Sísmica	Número de niveles de construcción		
	Un Piso	Dos Pisos	
		1° Nivel	2° Nivel
Alta	110	110	100
Intermedia	100	110	95
Baja	95	110	95

Figura 40 NSR10, TITULO E, E.3.5

De acuerdo a la norma y los datos del proyecto, se tiene que incumple con E.3.5.2 (*DEBIDO A LONGITUD LIBRE HORIZONTAL*), lo cual es causal de devolución. Se sugiere realizar un análisis del diseño y considerar la adición de otra columna en ese muro, con el objetivo de reducir la distancia horizontal libre.

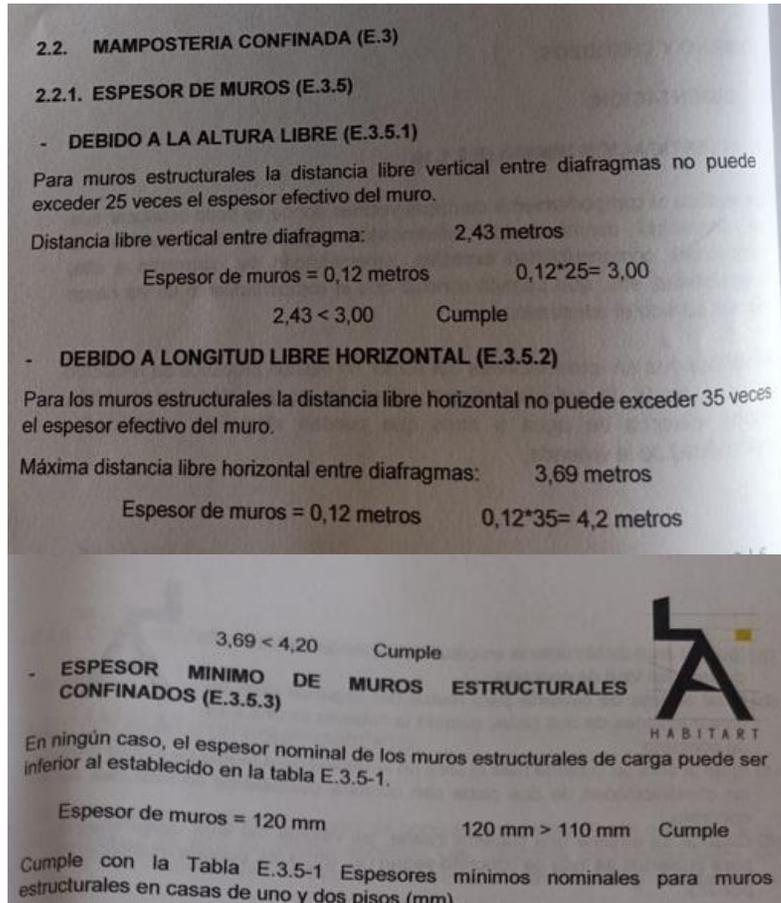


Figura 41 [Fotografía Andres Vargas] Detalle peritaje técnico respecto a muros

	TITULO E	PROYECTO	CUMPLE
E.3.5.1 [m]	3,0	2,45	CHECK
E.3.5.2 [m]	4,2	4,45	NO CHECK
E.3.5.3 [m]	0,11	0,12	CHECK
ESPESOR MURO [mm]	120		

Tabla 3 análisis de espesores de muros de acuerdo con E.3.5 NSR10

### 5.2.1.3 MUROS CONFINADOS

De conformidad con la norma y los datos del proyecto, se tiene que incumple con E.3.6.4 (*LONGITUD MÍNIMA DE MUROS CONFINADOS*) y E.3.6.6 (*DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS*), por tanto, es causante de devolución.

**E.3.6.4 — LONGITUD MÍNIMA DE MUROS CONFINADOS** — La longitud de muros confinados requerida en cada una de las direcciones principales de la edificación, en metros, no puede ser menor que la que se obtiene por medio de la ecuación E.3.6-1

$$L_{\min} = \frac{M_o A_p}{t} \quad (\text{E.3.6-1})$$

donde:

- $L_{\min}$  = longitud mínima de muros estructurales en cada dirección (m)
- $M_o$  = coeficiente que se lee en la tabla E.3.6-1
- $t$  = espesor efectivo de muros estructurales en el nivel considerado (mm)
- $A_p$  = se considera en m<sup>2</sup> como sigue:

- (a) Igual al área de la cubierta en construcciones de un piso con cubierta en losa de concreto.
- (b) Igual al área de cubierta para muros del segundo nivel en construcciones de dos pisos, cuando la cubierta es una losa de concreto.
- (c) Igual al área de cubierta más el área de entrepiso para muros de primer nivel en construcciones de dos pisos con cubierta consistente en una losa de concreto.
- (d) Cuando se emplee una cubierta liviana, los valores del área determinados para cubiertas de losa de concreto según (a), (b), o (c), pueden multiplicarse por 2/3.

Figura 42 NSR10, TITULO E, E.3.6.4

**E.3.6.6 — DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS** — Los muros deben estar distribuidos de manera aproximadamente simétrica. Por lo tanto, debe cumplirse con la ecuación E.3.6-2, tomada en su valor absoluto:

$$\left| \frac{\left[ \frac{\sum (L_{mi} b)}{\sum L_{mi}} - \frac{B}{2} \right]}{B} \right| \leq 0.15 \quad (\text{E.3.6-2})$$

En donde:

- $L_{mi}$  = longitud de cada muro (en m) en la dirección  $i$ .
- $b$  = la distancia perpendicular (en m) desde cada muro en la dirección  $i$ , hasta un extremo del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso (véase figura E.3.6-1).
- $B$  = longitud del lado (en m), perpendicular a la dirección  $i$ , del rectángulo menor que contiene el área de la cubierta o entrepiso.

Figura 43 NSR10, TITULO E, E.3.6.6

**PREDIM 2020 - MAMPOSTERÍA CONFINADA - CHEQUEO DE LONGITUD MÍNIMA DE MUROS**

Seleccione el tipo de cubierta Liviana Mo = 21,00 Coeficiente de tabla E.3.6-1

Espesor muro: Primer piso = 120 mm Segundo piso t = 120 mm

**DIMENSIONES EN PLANTA DE LA VIVIENDA:**

Primer piso: Bx = 13,00 m Segundo piso: Bx = 13,00 m By = 5,05 m By = 5,85 m

AREA LOSA SEGUNDO PISO	76,1
AREA CUBIERTA PISO	50,7

Cubierta: Bx = 13,00 m By = 5,85 m

REGRESAR A MENÚ MAMPOSTERÍA

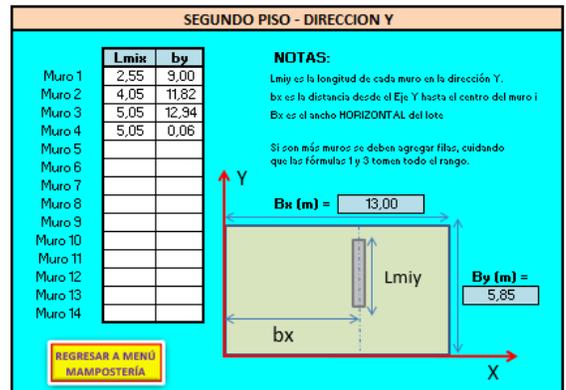
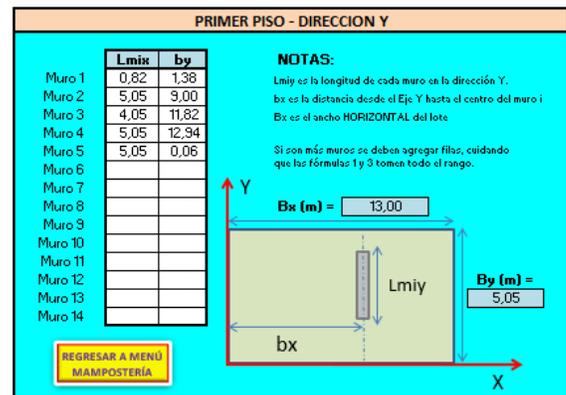
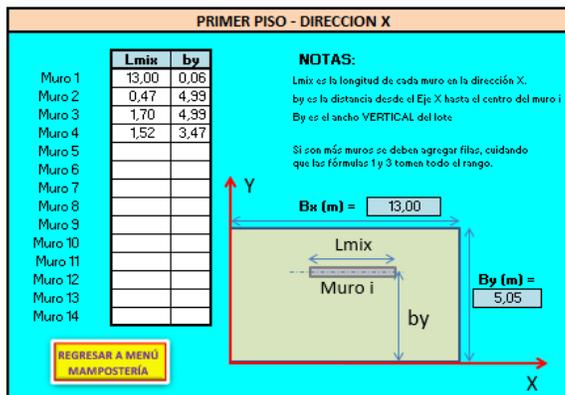


Figura 44 [Programa PREDIM2020 V6.1 Student, Ing. Gustavo Adolfo Vargas] Datos para análisis de la longitud de muros confinados E.3.6

LONG. MIN MUROS PRIMER PISO			CHEQUEO	LONG. MIN MUROS SEGUNDO PISO			CHEQUEO
Mo		21			Mo		
Ap	[m <sup>2</sup> ]	126,8		Ap	[m <sup>2</sup> ]	50,7	
t	[mm]	120		t	[mm]	120	
Long. Min	[m]	22,19		Long. Min	[m]	8,87	
Long. Real X	[m]	16,69	NO CHECK	Long. Real X	[m]	13,64	CHECK
Long. Real Y	[m]	20,02	NO CHECK	Long. Real Y	[m]	16,7	CHECK

Tabla 4 análisis de Longitud de Muros de acuerdo con E.3.6.4



Figura 45 [Programa PREDIM2020 V6.1 Student, Ing. Gustavo Adolfo Vargas] Análisis de distribución simétrica de muros E.3.6.6

Se recomienda realizar una mejor distribución de los muros estructurales.

### 5.2.1.4 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

El proyecto incumple con E.4.3.3 (*UBICACIÓN*), en vista de que la máxima distancia de columnas de amarre para este proyecto es de  $1.5 \times 2.43\text{m} = 3.65\text{m}$  y el proyecto tiene una luz de **4.45m**, lo cual es causal de devolución.

#### E.4.3 — COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

**E.4.3.1 — GENERAL** — En general, las columnas de confinamiento se construyen en concreto reforzado. Las columnas de confinamiento deben anclarse a la cimentación, pudiendo utilizarse empalmes por traslapeo en la base de la columna, y deben rematarse anclando el refuerzo en la viga de amarre superior. Cuando una columna tenga dos niveles, se puede realizar un empalme por traslapeo en cada nivel. Las columnas de confinamiento se deben vaciar con posterioridad al alzado de los muros estructurales y directamente contra ellos.

**E.4.3.2 — DIMENSIONES** — La sección transversal de las columnas de amarre debe tener un área no inferior a  $20000\text{ mm}^2$  ( $200\text{ cm}^2$ ), con espesor igual al del muro que confina.

**E.4.3.3 — UBICACIÓN** — Deben colocarse columnas de amarre en los extremos de los muros estructurales seleccionados, en las intersecciones con otros muros estructurales y en lugares intermedios a distancias no mayores de 35 veces el espesor efectivo del muro, 1.5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento ó 4 m.

**E.4.3.4 - REFUERZO MÍNIMO** - El refuerzo mínimo de la columna de confinamiento debe ser el siguiente:

- (a) **Refuerzo longitudinal** — No debe ser menor de 4 barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm) ó 3 barras N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm).
- (b) **Refuerzo transversal** — Debe utilizarse refuerzo transversal consistente en estribos cerrados mínimo de diámetro N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm), espaciados a 200 mm. Los primeros seis estribos se deben espaciar a 100 mm en las zonas adyacentes a los elementos horizontales de amarre.

Figura 46 NSR10, TITULO E, E.4.3

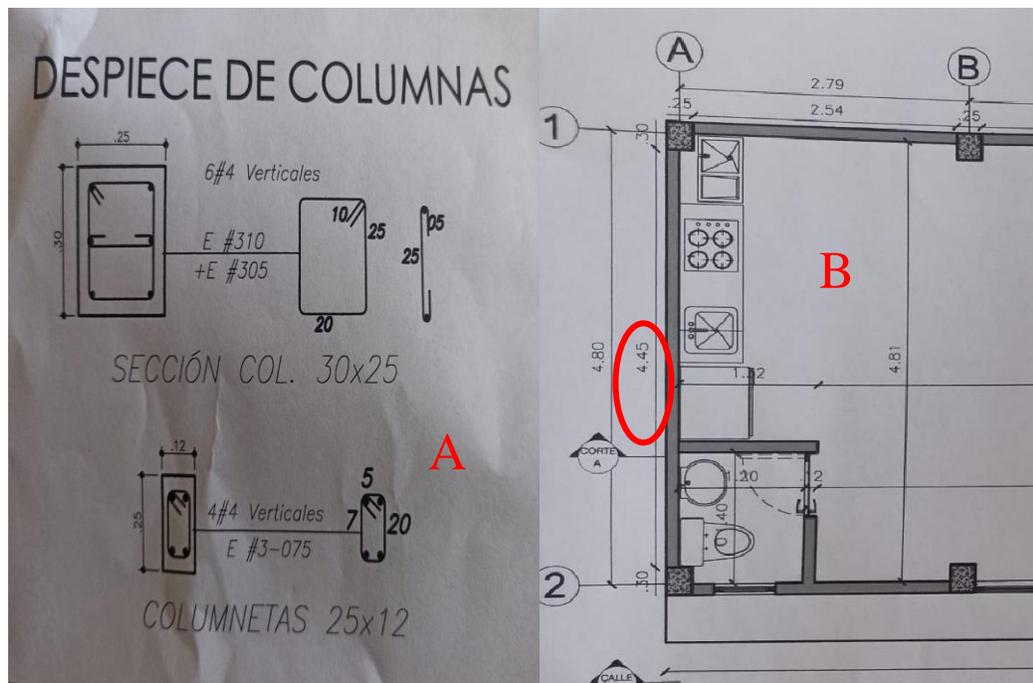


Figura 47 [Fotografía Andres Vargas] A) Detalle de despiece de columnas, B) Detalle de luz sin columnas Max presente en el proyecto

### 5.2.1.5 VIGAS DE CONFINAMIENTO

El proyecto cumple con todos los requisitos para las vigas de confinamiento.

**E.4.4.2 — DIMENSIONES** — El ancho mínimo de las vigas de amarre debe ser igual al espesor del muro, con un área transversal mínima de  $20\,000\text{ mm}^2$  ( $200\text{ cm}^2$ ). En vigas que requieran enchaparse, el ancho especificado puede reducirse hasta en 75 mm, siempre y cuando se incremente su altura, de tal manera que el área transversal no sea inferior a  $20\,000\text{ mm}^2$  ( $200\text{ cm}^2$ ).

**E.4.4.4 — REFUERZO MÍNIMO** — El refuerzo mínimo de las vigas de amarre debe ser el siguiente:

- (a) **Refuerzo longitudinal** — El refuerzo longitudinal de las vigas de amarre se debe disponer de manera simétrica respecto a los ejes de la sección, mínimo en dos filas. El refuerzo longitudinal no debe ser inferior a 4 barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm), dispuestos en rectángulo para anchos de viga superior o igual a 110 mm. Para anchos inferiores a 110 mm, y en los casos en que el entrepiso sea una losa maciza, el refuerzo mínimo debe ser dos barras N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm) con límite de fluencia,  $f_y$ , no inferior a 420 MPa.
- (b) **Refuerzo transversal** — Considerando como luz el espacio comprendido entre columnas de amarre ubicadas en el eje de la viga, o entre muros estructurales transversales al eje de la viga, se deben utilizar estribos de barra N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm), espaciados a 100 mm en los primeros 500 mm de cada extremo de la luz y espaciados a 200 mm en el resto de la luz.

Figura 48 NSR10, TITULO E, E.4.4

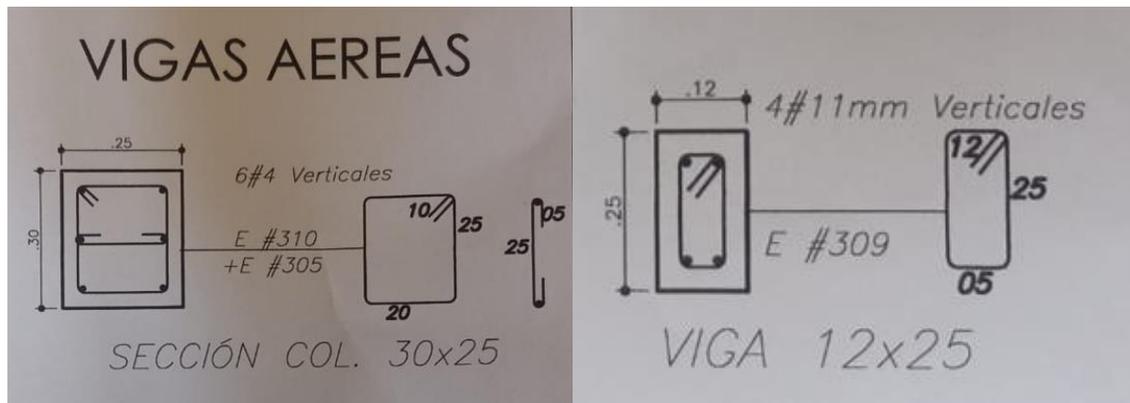


Figura 49 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de vigas de confinamiento

DETALLE DE VIGAS						
	Ancho	Alto	Área	Refuerzo Long	Refuerzo Trans	Chequeo
VA-1	25cm	30cm	750	6 #4	#3 cada 10cm	CUMPLE
VA-2	12cm	25cm	300	4 #4	#3 cada 9cm	CUMPLE

Tabla 5 Análisis de vigas de acuerdo con el Título E

Analizados los documentos, planos y requerimientos para la solicitud de la licencia de construcción, si todo está en orden se procede a expedir la *resolución de la licencia de construcción* para que el usuario pueda iniciar la obra. En el contrario, como ocurre con el proyecto revisado, se emite un *ACTA DE OBSERVACIONES Y CORRECCIONES* con el propósito de informar al usuario las correcciones a implementar. Hasta entonces queda suspendido el proceso.

**ARTÍCULO 2.2.6.1.2.2.4 Acta de observaciones y correcciones.** Efectuada la revisión técnica, jurídica, estructural, urbanística y arquitectónica del proyecto, el curador urbano o la autoridad municipal o distrital competente para el estudio, trámite y expedición de las licencias, prórrogas, revalidaciones de licencias y otras actuaciones, levantará por una sola vez, si a ello hubiere lugar, un acta de observaciones y correcciones en la que se informe al solicitante sobre las actualizaciones, correcciones o aclaraciones que debe realizar al proyecto y los documentos adicionales que debe aportar para decidir sobre la solicitud.

El solicitante contará con un plazo de treinta (30) días hábiles para dar respuesta al requerimiento. Este plazo podrá ser ampliado, a solicitud de parte, hasta por un término adicional de quince (15) días hábiles. Durante este plazo se suspenderá el término para la expedición de la licencia.

Figura 50 DECRETO NÚMERO 1077 de 2015, ARTICULO 2.2.6.1.2.2.4

### 5.2.1.6 CORRECCIONES POR REALIZAR

- ITEM 3 del Formulario único nacional (información de vecinos colindantes)
- ITEM 5.1 del Formulario único nacional (titulares de la licencia)
- Planos sin localización del predio
- Dimensiones de vigas de cimentación no cumplen con lo requerido en NSR10, TITULO E, E.2.2.1
- Incumple *LONGITUD LIBRE HORIZONTAL*, NSR10, TITULO E, E.3.5.2
- incumple *LONGITUD MINIMA DE MUROS CONFINADOS*, NSR10, TITULO E, E.3.6.4
- Incumple *DISTRIBUCIÓN SIMÉTRICA DE MUROS* , NSR10, TITULO E, E.3.6.6
- Incumple UBICACIÓN, NSR10, TITULO E, E.4.3

### 5.3 ANALISIS DE MEMORIAS DE CALCULO CON EL METODO DE LA RESISTENCIA

Se analizarán las memorias de cálculo y planos de la estructura estudiada anteriormente bajo el método de la resistencia, utilizando el título D como referencia y velando por el cumplimiento de todas las normas y requisitos citados en el misma.

La estructura será estudiada como un *SISTEMA ESTRUCTURAL DE MAMPOSTERÍA CONFINADA*.

#### 5.3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto es una casa de 2 pisos ubicada en el municipio de VIJES-VALLE DEL CAUCA de baja complejidad y del Grupo I. Fue diseñado por una arquitecta local, tomando el título E de la NSR-10 como referencia y presentando incumplimientos.

#### 5.3.2 DEFINICION DE MATERIALES

No se cuenta con la información perteneciente a los materiales en los planos o memorias, por lo tanto, se toma como referencia las resistencias mínimas aprobadas en la NSR10.

DESCRIPCION	VALOR	UNIDAD	REFERENCIA
Resistencia concreto [f'c]	21	MPa	D.10.4.1
Unidad de mampostería f'cu	3	MPa	D.10.3-1
Resistencia de mortero f'cp	12,5	MPa	D.3.4-1
Kp	0,8		D.3.0
Rm	2,4	MPa	D.3.7-1
Resistencia mampostería [f'm]	1,8	MPa	D.3.7-2
Resistencia de acero Fy A60	420	MPa	

Tabla 6 Características de materiales a utilizar para el análisis

	LADRILLO FAROL RAYADO	
	Ancho	12cm
	Alto	20cm
	Largo	29cm

Tabla 7 Dimensiones del ladrillo farol

### 5.3.3 VERIFICACIONES GEOMETRICAS

#### 5.3.3.1 ESPESOR MINIMO DE MUROS

De conformidad con D.10.3.3, la relación de la altura libre y el espesor del muro no debe ser mayor a 25 y el espesor nominal mínimo de 110mm

h Altura libre del muro [m]	2,73	
t Espesor muro [m]	0,12	CUMPLE
Relación h/t	22,75	CUMPLE

Tabla 8 Chequeo de D.10.3.3

#### 5.3.3.2 AREA MINIMA DE LOS MUROS CONFINADOS

De acuerdo con D.10.3.4, se tiene que el área mínima en cada dirección (X y Y) debe ser mayor a la ecuación planteada en D.10.3-1.

**D.10.3.4 — ÁREA MÍNIMA DE MUROS CONFINADOS POR NIVEL** — El área mínima de muros confinados por nivel en cada dirección principal, esta limitada por la siguiente expresión:

$$A_m \geq \frac{N A_a A_p}{20} \quad (D.10.3-1)$$

Figura 51 NSR10, TITULO D, D.10.3.4

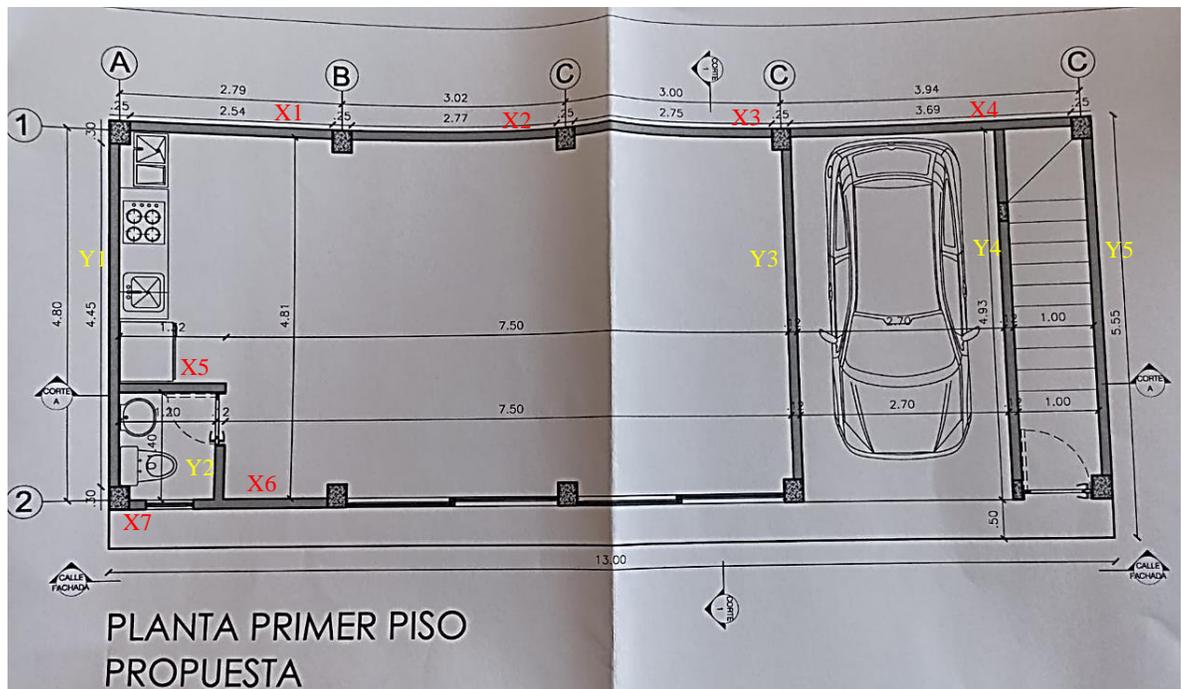


Figura 52 [Fotografía de Andres Vargas] Numeración de los muros

LONGITUDES DE MUROS			
Xi	Yi	i	
2,79	5,05	1	
3,02	0,82	2	
3	5,05	3	
4,19	4,05	4	
1,52	5,05	5	
1,7		6	
0,47		7	
$\Sigma$	<b>16,69</b>	$\Sigma$	<b>20,02</b>

Tabla 9 Longitudes de muros

Área de piso	Ap	75,15	m <sup>2</sup>	Plano 1 de 2
Coef. Aceleración pico efectiva	Aa	0,25		Apéndice A-4 NSR10, Título A
# de pisos	N	2		Plano 1 de 2
Long. Muros X	$\Sigma X$	16,69	m	Figura 51
Long. Muros Y	$\Sigma Y$	20,02	m	Figura 51
Área muros X	Ax	<b>2,00</b>	m <sup>2</sup>	CUMPLE
Área muros Y	Ay	<b>2,40</b>	m <sup>2</sup>	CUMPLE
Área mínima muros confinados	Am	<b>1,88</b>	m <sup>2</sup>	D.10.3-1

Tabla 10 Chequeo área mínima de los muros confinados

Se debe cumplir que  $A_x > A_m$ ,  $A_y > A_m$ . En este caso se cumple en concordancia con D.10.3.4

### 5.3.3.3 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO

- **Espesor Mínimo D.10.5.2.1:** Se tiene que el espesor del muro es 12cm, el espesor del elemento de confinamiento más pequeño en el proyecto es de 12cm. Se CUMPLE con D.10.5.2.1 ya que el espesor mínimo del elemento de confinamiento debe ser el mismo que el elemento confinado.
- **Área Mínima D.10.5.2.2:** El área mínima de la sección transversal es  $12\text{cm} \times 25\text{cm} = 300\text{cm}^2$ , la norma establece que el área mínima debe ser  $200\text{cm}^2$  por ende se CUMPLE.

DETALLE DE COLUMNAS				
	Ancho	Alto	Refuerzo Long	Refuerzo Trans
Columna	25cm	30cm	6 #4	#3 cada 10cm
Columneta	12cm	25cm	4 #4	#3 cada 7,5cm

Tabla 11 Detalle de columnas

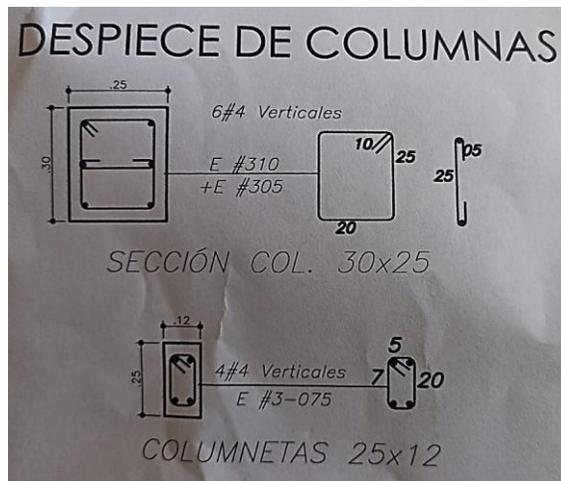


Figura 53 [Fotografía de Andres Vargas] Despiece de columnas`

- **Ubicación D.10.5.3:** Se tiene que:
  - D.10.5.3 — UBICACIÓN —** Deben colocarse columnas de confinamiento en los siguientes lugares:
    - En los extremos de todos los muros estructurales.
    - En las intersecciones con otros muros estructurales.
    - En lugares intermedios a distancias no mayores de 35 veces el espesor efectivo del muro, 1.5 veces la distancia vertical entre elementos horizontales de confinamiento ó 4 m.

Figura 54 NSR10, TITULO D, D.10.5.3

La distancia más crítica para lugares intermedios es de 4m. En el proyecto se tienen columnas de confinamiento a una distancia mayor a la especificada por la norma, por tal motivo NO CUMPLE.

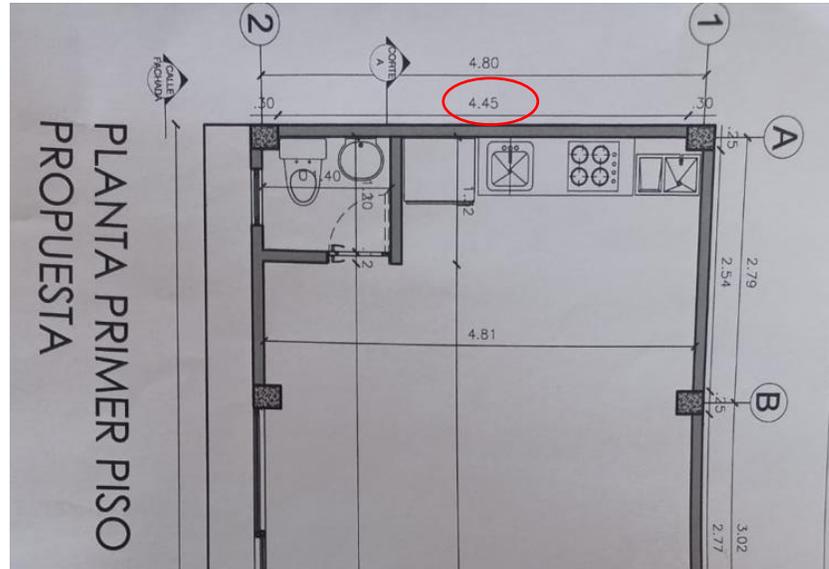


Figura 55 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle en primer piso de distancias entre elementos de confinamiento vertical

- **Refuerzo Mínimo D.10.5.4:** Se tiene que

- Refuerzo longitudinal** - No debe ser menor de 3 barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm). El área de refuerzo longitudinal debe ser mayor o igual a 0.0075 veces el área de la sección bruta del elemento, pero el refuerzo longitudinal no puede ser menor al requerido para atender los esfuerzos de diseño de acuerdo a D.10.7.

Figura 56 Figura 57 NSR10, TITULO D, D.10.5.4 (b)

**D.10.5.6 — REFUERZO TRANSVERSAL DE CONFINAMIENTO** — En las zonas de amenaza sísmica alta e intermedia se deben utilizar estribos cerrados de confinamiento mínimo N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm), espaciados a 100 mm y cuyas ramas no pueden estar separadas a distancias mayores de 150 mm. La distancia en cada extremo del elemento, medida a partir del elemento transversal de confinamiento, en la cual se deben colocar los estribos de confinamiento debe ser la mayor entre 450 mm, 3 veces la mayor dimensión de la sección del elemento o la sexta parte de la luz en cuestión.

Figura 58 Figura 59 NSR10, TITULO D, D.10.5.6

DETALLE DE REFUERZO PARA COLUMNAS EN EL PROYECTO				
	Refuerzo Long		Refuerzo Trans	
Columneta	4 #4	CUMPLE	#3 cada 7,5cm	CUMPLE
Área de refuerzo [cm <sup>2</sup> ]	5,07	Cuantía respecto al área bruta	0,0169	CUMPLE

Tabla 12 Análisis del refuerzo longitudinal y transversal en columnas

Se CUMPLE con todos los requisitos del título para el refuerzo mínimo

### 5.3.3.4 VIGAS DE CONFINAMIENTO

- **Espesor Mínimo D.10.6.2.1:** Se estipula que el espesor del muro es 12cm, el espesor del elemento de confinamiento más pequeño en el proyecto es de 12cm. Se CUMPLE con D.10.6.2.1 ya que el espesor mínimo del elemento de confinamiento debe ser el mismo que el elemento confinado.
- **Área Mínima D.10.6.2.2:** El área mínima de la sección transversal es 12cm\*25cm=300cm<sup>2</sup>, la norma establece que debe ser mínimo de 200cm<sup>2</sup> en consecuencia se CUMPLE.

DETALLE DE VIGAS				
Nombre	ancho	alto	Refuerzo Long	Refuerzo Trans
VC-1	25cm	30cm	6 #4	#3 cada 10cm
VC-2	12cm	30cm	4 #4	#3 cada 9,5cm
VA-1	25cm	30cm	6 #4	#3 cada 10cm
VA-2	12cm	25cm	4 #4	#3 cada 9cm

Tabla 13 Detalle de vigas



Figura 60 [Fotografía de Andres Vargas] Detalle de vigas en el proyecto

- **Ubicación D.10.6.3:** De acuerdo con la norma debe haber vigas de confinamiento en la cimentación, arranque y remate de los muros, entrepisos y distancias libres verticales no mayores a 25 veces el espesor del muro. El espesor del muro es 12cm, la altura libre vertical es de 273cm, por ende,  $12\text{cm} \times 25 = 300\text{cm}$ , dado que la altura libre vertical  $273\text{cm} < 300\text{cm}$ , CUMPLE con la norma.

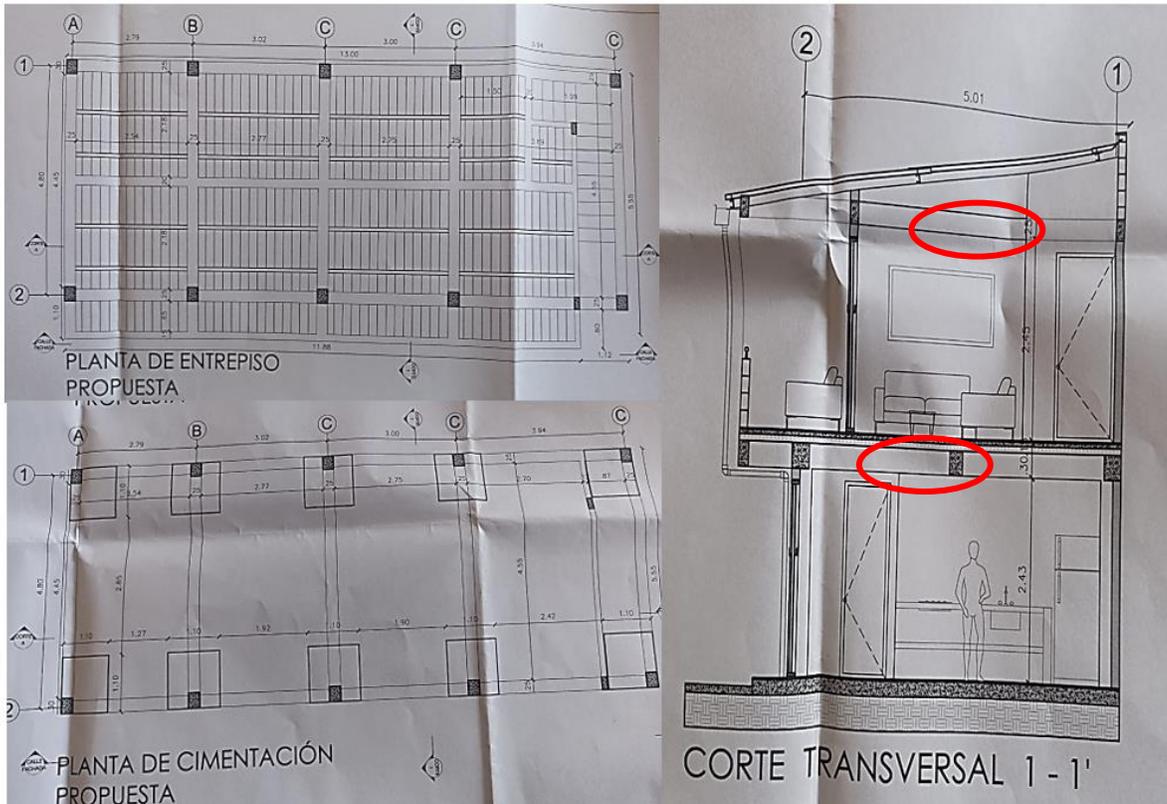


Figura 61 [Fotografía Andrés Vargas] Detalle de la ubicación de las vigas de confinamiento (cimentación, entrepiso, cubierta)

- **Refuerzo mínimo D.10.6.4:** La norma dispone lo siguiente.
  - Refuerzo longitudinal** — El refuerzo longitudinal no debe ser inferior a 3 barras N° 3 (3/8") ó 10M (10 mm). El área de refuerzo longitudinal no puede ser menor a 0.0075 veces el área de la sección bruta del elemento. Para anchos inferiores a 110 mm, y en los casos en que el entrepiso sea una losa maciza, el refuerzo mínimo debe ser dos barras N° 4 (1/2") ó 12M (12 mm). En ningún caso, el refuerzo longitudinal puede ser menos que el requerido para atender los esfuerzos de diseño, de acuerdo con D.10.7.
  - Refuerzo transversal** — El refuerzo transversal mínimo debe consistir en estribos cerrados N° 2 (1/4") ó 6M (6 mm), espaciados a distancias no mayores de 200 mm ni de 1.5 veces la menor dimensión del elemento. En ningún caso, el refuerzo transversal puede ser menos que el requerido para atender los esfuerzos de diseño, de acuerdo con D.10.7.

Figura 62 NSR10, TITULO D, D.10.6.4

<b>DETALLE DE REFUERZO PARA VIGAS EN EL PROYECTO</b>				
	Refuerzo Long		Refuerzo Trans	
Columneta	4 #4	CUMPLE	#3 cada 9cm	CUMPLE
Área de refuerzo [cm <sup>2</sup> ]	5,07	Cuantía respecto al área bruta	0,0169	CUMPLE

Tabla 14 Análisis del refuerzo longitudinal y transversal en vigas

Se CUMPLE con todos los requerimientos del título para el refuerzo mínimo

### 5.3.4 DISEÑO DEL MURO EN MAMPOSTERIA CONFINADA

#### 5.3.4.1 MODELACIÓN ETABS

Se realiza el modelado del proyecto para analizar como las cargas y el sismo afectan a la estructura respecto a los esfuerzos, deformaciones. En primer lugar, se estudia la estructura para saber que tipos de cargas y factores la afectaran. Esta es una estructura para vivienda de 2 pisos familiar, de baja complejidad del grupo I (A.2.5.1.4 y Tabla A.2.5-1). Al estar ubicada en el municipio de VIJES, se encuentra en una zona de amenaza sísmica alta.

En correspondencia con las necesidades de la estructura se realizó el avalúo de cargas.

<b>AVALUO DE CARGAS</b>				
<b>CARGAS MUERTAS</b>				
CIELO RASO	25	Kgf/m <sup>2</sup>	pañete en yeso	Tabla B.3.4.1-1
BALDOSA	80	Kgf/m <sup>2</sup>	baldosa cerámica 20mm sobre 12mm de mortero	Tabla B.3.4.1-3
INSTALACIONES	20	Kgf/m <sup>2</sup>	tuberías	
CUBIERTA	20	Kgf/m <sup>2</sup>	cubierta corrugada asbesto cemento	Tabla B.3.4.1-4
PAÑETE	85	Kgf/m <sup>2</sup>	pañete en las 2 caras	Tabla B.3.4.2-4
VENTANAS	13	Kgf/m <sup>2</sup>	ventanas y marco	Tabla B.3.4.2-5
<b>CARGA VIVA</b>				
RESIDENCIAL	180	Kgf/m <sup>2</sup>	Tabla B.4.2.1-1	
ESCALERA	300	Kgf/m <sup>2</sup>	Tabla B.4.2.1-1	
CUBIERTA	50	Kgf/m <sup>2</sup>	Tabla B.4.2.1-2	

Tabla 15 Avalúo de cargas

En vista de que el objeto de este trabajo es estudiar cómo se comporta la estructura bajo los criterios del Método de la Resistencia, no se realizara el predimensionamiento de ningún elemento, sea estructural o no. Debido a la falta de datos en acabados y materiales, se supusieron varios de estos con el fin de poder considerarlos al momento de cargar la estructura.

El modelado se realizó en ETABS.

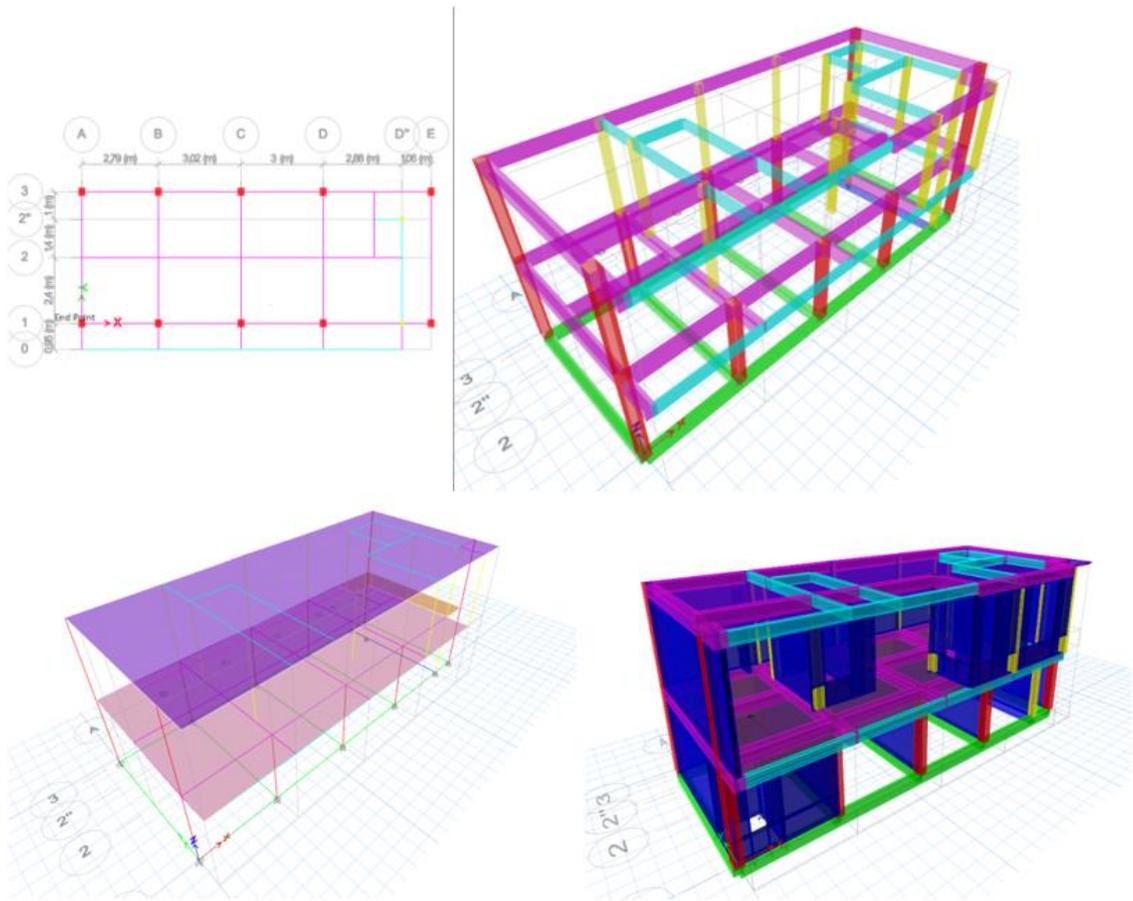


Figura 63 Modelado de la estructura en ETABS

### 5.3.4.2 ESPECTRO DE DISEÑO Y DATOS SISMICOS

Se llevo a cabo el espectro de diseño. Puesto que no se presenta un estudio de suelos, se supondrá un suelo tipo C para el desarrollo del análisis.

DATOS SISMICOS		
Zona de amenaza sísmica	ALTA	Apéndice A-4 NSR10, Titulo A
Aceleración horizontal pico efectiva (Aa)	0,25	Apéndice A-4 NSR10, Titulo A
Velocidad horizontal pico efectiva (Av)	0,25	Apéndice A-4 NSR10, Titulo A
Tipo de suelo	C	Suposición Tabla A.2.4-1
Amplificación de espectro periodos cortos (Fa)	1,15	Tabla A.2.4-3
Amplificación de espectro periodos intermedios (Fv)	1,55	Tabla A.2.4-4

Tabla 16 Datos sísmicos del proyecto

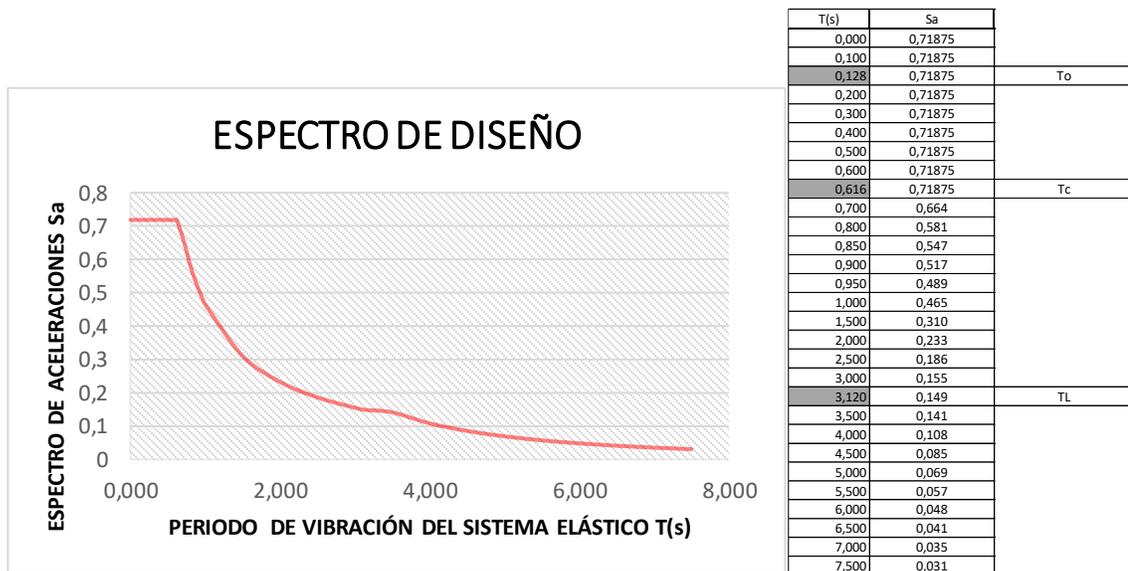


Figura 64 Espectro de diseño

Nivel	Diafragma	Masa [ton]	Centro de masa X [m]	Centro de masa Y [m]	Centro de rigidez X [m]	Centro de rigidez Y [m]
cubierta	D1	36,0964	6,7292	2,1224	6,7292	2,1224
2piso	D1	70,2301	6,541	2,2327	6,6049	2,1953

Tabla 17 Datos de ETABS respecto a centros de masa y rigidez

En el proyecto se destaca que es una estructura sin irregularidades, con un suelo tipo C. De ahí que, se efectuara el método de análisis de *La Fuerza Horizontal Equivalente* descrito en el capítulo A.4 de la NSR10 y un *Análisis Modal Espectral*.

**A.3.4.2 — MÉTODO DE ANÁLISIS A UTILIZAR** — Como mínimo deben emplearse los siguientes métodos de análisis:

**A.3.4.2.1 — Método de la fuerza horizontal equivalente** — Puede utilizarse el método de la fuerza horizontal equivalente en las siguientes edificaciones:

- (a) Todas las edificaciones, regulares e irregulares, en las zonas de amenaza sísmica baja,
- (b) Todas las edificaciones, regulares e irregulares, pertenecientes al grupo de uso I, localizadas en zonas de amenaza sísmica intermedia,
- (c) Edificaciones regulares, de 20 niveles o menos y 60 m de altura o menos medidos desde la base, en cualquier zona de amenaza sísmica, exceptuando edificaciones localizadas en lugares que tengan un perfil de suelo tipo D, E o F, con periodos de vibración mayores de  $2T_C$ ,
- (d) Edificaciones irregulares que no tengan más de 6 niveles ni más de 18 m de altura medidos a partir de la base,
- (e) Estructuras flexibles apoyadas sobre estructuras más rígidas que cumplan los requisitos de A.3.2.4.3.

Figura 65 NSR10, TITULO A, A.3.4.2.1

El cálculo del cortante basal se calcula con A.4.3-1.

CALCULO CORTANTE BASAL POR FHE	
Sa [A/g]	0,71875
Masa [ton]	106,33
Cortante basal [kN]	749,702

Tabla 18 Calculo de cortante basal

De la modelación en ETABS obtenemos los siguientes resultados para el cortante basal con el análisis modal:

	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	FX kN	FY kN
▶	EX	LinRespSpec	Max		564,5826	262,2017
	EY	LinRespSpec	Max		262,2017	613,3243

Figura 66 Resultados del cortante basal desde ETABS

$$F_x=564.58 \text{ kN} \quad F_y=613.32 \text{ kN}$$

Una vez con el cortante basal obtenido con FHE y el dinámico modal, se efectúa el ajuste de los resultados. En concordancia con lo establecido en A.5.4.5.

**A.5.4.5 — AJUSTE DE LOS RESULTADOS** — El valor del cortante dinámico total en la base,  $V_{ij}$ , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis,  $j$ , no puede ser menor que el 80 por ciento para estructuras regulares, o que el 90 por ciento para estructuras irregulares, del cortante sísmico en la base,  $V_s$ , calculado por el método de la fuerza horizontal equivalente del Capítulo A.4. Además, se deben cumplir las siguientes condiciones:

Figura 67 NSR10, Título A, A.5.4.5

FACTORES CORREGIDOS	
Fx [kN]	564,58
Fy [kN]	613,32
Vs [kN]	749,702
<b>Fxc [kN]</b>	<b>1,062313941</b>
<b>Fyc [kN]</b>	<b>0,977892788</b>

Tabla 19 Cálculo de factores corregidos de cortante basal

### 5.3.4.3 CHEQUEO DE DERIVAS

Para el análisis de las derivas, se tiene en cuenta varios aspectos. Por criterio estructural y al ser una estructura de 2 pisos no se tendrá en cuenta la torsión accidental. Para las combinaciones de carga se tendrá en cuenta la fuerza sísmica  $F_s$  sin reducir por el factor  $R$  de acuerdo con B.2.4.2.1. Para las combinaciones de carga para derivas, se tiene en cuenta las combinaciones B.2.4-5 y B.2.4-7.

<b>1.2D+1.0E+1.0L</b>	<b>(B.2.4-5)</b>
0.9D+1.6W+1.6H	(B.2.4-6)
<b>0.9D+1.0E+1.6H</b>	<b>(B.2.4-7)</b>

**B.2.4.2.1** — Las fuerzas sísmicas reducidas de diseño,  $E$ , utilizadas en las combinaciones B.2.4-5 y B.2.4-7 corresponden al efecto, expresado en términos de fuerza,  $F_s$ , de los movimientos sísmicos de diseño prescritos en el Título A, divididos por  $R$  ( $E = F_s / R$ ). Cuando se trata de diseñar los miembros, el valor del coeficiente de carga que afecta las fuerzas sísmicas  $E$ , es 1.0, dado que estas están prescritas al nivel de resistencia. Para la verificación de las derivas obtenidas de las deflexiones horizontales causadas por el sismo de diseño, deben utilizarse los requisitos del Capítulo A.6, los cuales exigen que las derivas se verifiquen para las fuerzas sísmicas  $F_s$ , sin haber sido divididas por  $R$ .

Figura 68 NSR10, Título B, B.2.4.2.1 combinaciones de derivas

No se tendrá en cuenta los efectos P-Delta, por lo siguiente:

	Story	Diaphragm	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	UX m	UY m
▶	cubierta	D1	EX	LinRespSpec	Max		0,001109	0,000491
	cubierta	D1	EY	LinRespSpec	Max		0,000449	0,001076
	2piso	D1	EX	LinRespSpec	Max		0,000695	0,000272
	2piso	D1	EY	LinRespSpec	Max		0,000295	0,000586

Figura 69 Desplazamientos del centro de masa desde ETABS

**A.6.2.3 — DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES CAUSADOS POR EFECTOS P-DELTA,  $\delta_{pd,j}$**  — Corresponden a los efectos adicionales, en las dos direcciones principales en planta, causados por los efectos de segundo orden (efectos P-Delta) de la estructura. Los efectos P-Delta producen un aumento en las deflexiones horizontales y en las fuerzas internas de la estructura. Estos efectos deben tenerse en cuenta cuando el índice de estabilidad,  $Q_i$ , es mayor de 0.10. El índice de estabilidad, para el piso  $i$  y en la dirección bajo estudio, se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$Q_i = \frac{P_i \Delta_{cm}}{V_i h_{pi}} \quad (\text{A.6.2-2})$$

Figura 70 NSR10, TITULO A, A.6.2.3 consideración de efectos P-DELTA

DATOS PARA P-DELTA	
$\Delta_{cmX}$ [m]	0,000414
$\Delta_{cmY}$ [m]	0,00049
$\Delta_{cmX} > \Delta_{cmY}$ [m]	$\Delta_{cm}=0,000414$
Carga viva [ton]	17,3
Carga muerta [ton]	106,33
Carga total P [ton]	123,63
Cortante basal $V_s$ [ton]	76,40
Altura piso [m]	2,73
índice estabilidad $Q_i$	0,000290437
$Q_i < 0,1$	

Tabla 20 Datos para calcular efectos P-delta

Al ser el índice de estabilidad menor a 0.1, no se consideraron los efectos de segundo orden P-Delta.

Los resultados para la deriva extraídos de ETABS son los siguientes:

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Step Number	Direction	Drift
cubierta	DERIVA1	Combination	Max		X	0,000185
cubierta	DERIVA1	Combination	Max		Y	0,000205
cubierta	DERIVA2	Combination	Max		X	0,000185
cubierta	DERIVA2	Combination	Max		Y	0,000205
cubierta	DERIVA3	Combination	Max		X	6,30E-05
cubierta	DERIVA3	Combination	Max		Y	0,000235
cubierta	DERIVA4	Combination	Max		X	6,30E-05
cubierta	DERIVA4	Combination	Max		Y	0,000235
cubierta	DERIVA5	Combination	Max		X	0,000189
cubierta	DERIVA5	Combination	Max		Y	0,000193
cubierta	DERIVA6	Combination	Max		X	0,000189
cubierta	DERIVA6	Combination	Max		Y	0,000193
cubierta	DERIVA7	Combination	Max		X	6,70E-05
cubierta	DERIVA7	Combination	Max		Y	0,000224
cubierta	DERIVA8	Combination	Max		X	6,70E-05
cubierta	DERIVA8	Combination	Max		Y	0,000224
2piso	DERIVA1	Combination	Max		X	0,000305
2piso	DERIVA1	Combination	Max		Y	0,000234
2piso	DERIVA2	Combination	Max		X	0,000305
2piso	DERIVA2	Combination	Max		Y	0,000234
2piso	DERIVA3	Combination	Max		X	0,000119
2piso	DERIVA3	Combination	Max		Y	0,000269
2piso	DERIVA4	Combination	Max		X	0,000119
2piso	DERIVA4	Combination	Max		Y	0,000269
2piso	DERIVA5	Combination	Max		X	0,000304
2piso	DERIVA5	Combination	Max		Y	0,000235
2piso	DERIVA6	Combination	Max		X	0,000304
2piso	DERIVA6	Combination	Max		Y	0,000235
2piso	DERIVA7	Combination	Max		X	0,000118
2piso	DERIVA7	Combination	Max		Y	0,00027
2piso	DERIVA8	Combination	Max		X	0,000118
2piso	DERIVA8	Combination	Max		Y	0,00027

Tabla 21 Resultados de Derivas desde ETABS

Extraídos los resultados, se analiza que la máxima deriva en el eje X =0.000305 y para Y=0.00027.

La norma dispone que la deriva máxima para las estructuras de mampostería es de 1% es decir 0.01. Tanto la deriva máxima para X como para Y son menores a este valor, por tanto, el proyecto **CUMPLE** con DERIVAS.

**Tabla A.6.4-1**  
Derivas máximas como porcentaje de  $h_{pi}$

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	1.0% $\left(\Delta_{\max}^i \leq 0.010 h_{pi}\right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	0.5% $\left(\Delta_{\max}^i \leq 0.005 h_{pi}\right)$

Figura 71 NSR10, TITULO A, Tabla A.6.4-1, derivas máximas permitidas

### 5.3.4.4 COMBINACIONES DE CARGA

Puesto que la estructura no genera ninguna irregularidad, no hay necesidad de realizar la reducción del valor R. Por tanto,  **$R=R_0=2$** .

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor $R_0$ (Nota 2)	Valor $\Omega_0$ (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			alta		intermedia		Baja	
				uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.
1. Paneles de cortante de madera	muros ligeros de madera laminada	3.0	2.5	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales									
g. Muros de mampostería confinada	el mismo	2.0	2.5	Grupo I	2 pisos	Grupo I	12 m	Grupo I	18 m

Figura 72 NSR10, TITULO A, Tabla A.3.4-1

**A.3.3.3 — REDUCCIÓN DEL VALOR DE R PARA ESTRUCTURAS IRREGULARES Y CON AUSENCIA DE REDUNDANCIA** — Cuando una estructura se clasifique como irregular, el valor del coeficiente de capacidad de disipación de energía  $R$  que se utilice en el diseño sísmico de la edificación, debe reducirse multiplicándolo por  $\phi_p$ , debido a irregularidades en planta, por  $\phi_a$  debido a irregularidades en altura, y por  $\phi_r$  debido a ausencia de redundancia, como indica la ecuación A.3.3-1.

$$R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0 \quad (\text{A.3.3-1})$$

Figura 73 NSR10, TITULO A, A.3.3.3 reducción del factor R

Las combinaciones de carga ejecutadas sobre la estructura son las siguientes:

		Fx	Fy		R		Ω				
	<b>FACTOR AJUSTE</b>	1,06	0,98		2		2,5				
<b>COMBINACIONES DE FLEXION PARA VIGAS Y COLUMNAS</b>											
NOMBRE	COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA
D1	1,4	D									
D2	1,2	D	+	1,6	L						
D3	1,2	D	+	1	L						
D4	1,2	D	+	1	L	+	0,53	Ex	+	0,147	Ey
D5	1,2	D	+	1	L	+	0,159	Ex	+	0,49	Ey
D6	0,9	D	+	0,53	Ex	+	0,147	Ey			
D7	0,9	D	+	0,159	Ex	+	0,49	Ey			
<b>COMBINACIONES PARA EL DISEÑO A CORTANTE EN VIGAS DE CTO REFORZADO</b>											
NOMBRE	COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA
DV1	1,2	D	+	1	L	+	0,53	Ex	+	0,147	Ey
DV2	1,2	D	+	1	L	+	0,159	Ex	+	0,49	Ey
DV3	0,9	D	+	0,53	Ex	+	0,147	Ey			
DV4	0,9	D	+	0,159	Ex	+	0,49	Ey			
	<b>Aa</b>	<b>Fa</b>		<b>0,5AaFa</b>							
	0,25	1,15		0,14375							
<b>COMBINACIONES PARA EL DISEÑO A CORTANTE EN COLUMNAS DE CTO REFORZADO</b>											
NOMBRE	COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA		COEFICIENTE	TIPO CARGA
DC1	1,34375	D	+	1	L	+	1,325	Ex	+	0,3675	Ey
DC2	1,05625	D	+	1	L	+	1,325	Ex	+	0,3675	Ey
DC3	1,34375	D	+	1	L	+	0,3975	Ex	+	1,225	Ey
DC4	1,05625	D	+	1	L	+	0,3975	Ex	+	1,225	Ey
DC5	1,04375	D	+	1,325	Ex	+	0,3675	Ey			
DC6	0,75625	D	+	1,325	Ex	+	0,3675	Ey			
DC7	1,04375	D	+	0,3975	Ex	+	1,225	Ey			
DC8	0,75625	D	+	0,3975	Ex	+	1,225	Ey			

Figura 74 Combinaciones de carga implementadas

### 5.3.4.5 RESULTADOS DE COMBINACIONES DE CARGA

A continuación, se expone los resultados de los esfuerzos más críticos para cada sección sacados desde ETABS.

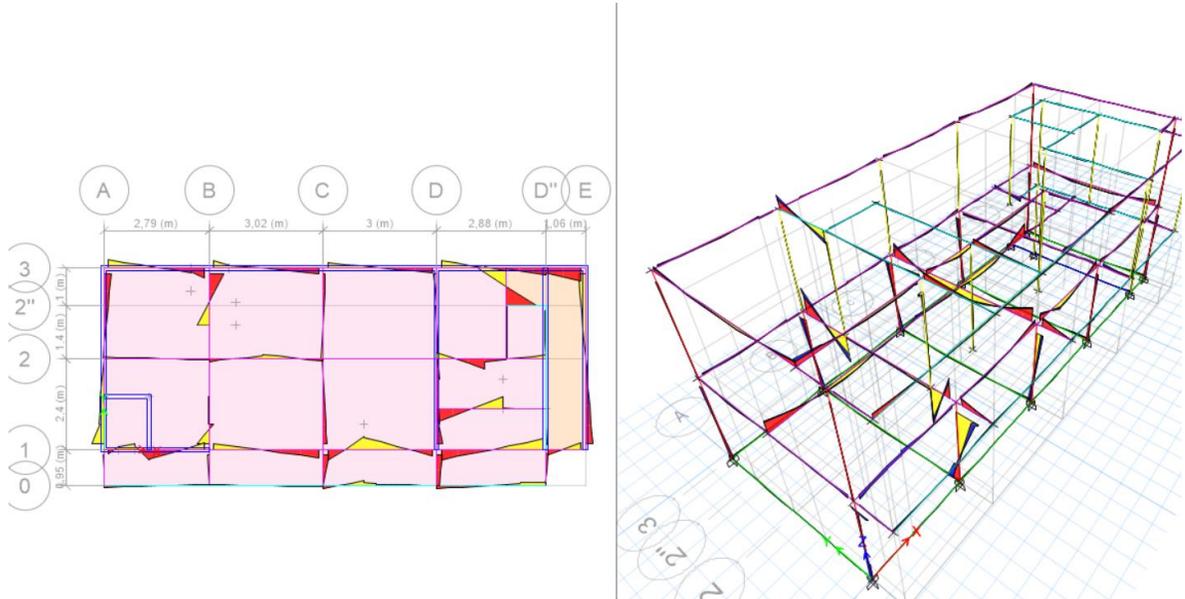


Figura 75 Modelo de ETABS con análisis de cargas

<b>COLUMNAS 25X30</b>		
P [Kn]	V [kN]	M [Kn*m]
-202,3077	-203,3799	29,1326
<b>COLUMNAS 12X25</b>		
P [Kn]	V [kN]	M [Kn*m]
-68,5611	-57,9309	6,2401
<b>VIGAS 25X30</b>		
P [Kn]	V [kN]	M [Kn*m]
0,0000	-169,1981	58,1285
<b>VIGAS 12X25</b>		
P [Kn]	V [kN]	M [Kn*m]
0,0000	24,7006	-16,5958
<b>MURO</b>		
P [Kn]	V [kN]	M [Kn*m]
154,4892	124,1226	210,9992

Tabla 22 Resultados de esfuerzos para secciones

### 5.3.4.6 ANALISIS DE RESULTADOS

Para el diseño de la mampostería confinada se deben cumplir los requisitos y metodología de diseño de acuerdo con *D.10.7 REQUISITOS Y ANALISIS DE DISEÑO*. Establece que la estructura se analiza y diseña con requisitos del *Capítulo D.5* con las excepciones que se usan únicamente para mampostería confinada que es el sistema estructural del proyecto.

En el cálculo de la resistencia nominal, se usarán factores de reducción especiales para este sistema estructural.

**D.10.7.2 — VALORES DE  $\phi$**  — En vez de los valores de  $\phi$  dados en D.5.1.5, deben emplearse los siguientes:

- (a) Carga axial de compresión, con o sin flexión .....  $\phi = 0.65$
- (b) Carga axial de tracción .....  $\phi = 0.85$
- (c) Flexión sin carga axial .....  $\phi = 0.85$
- (d) Cortante .....  $\phi = 0.50$

Figura 76 NSR10, TITULO D, D.10.7.2 Valores de reducción para resistencia nominal en mampostería confinada

- ***Resistencia cortante del muro en la dirección perpendicular a su plano***

Para este análisis, se toma de referencia D.5.7.4.

<b>CORTANTE PERPENDICULAR AL PLANO DEL MURO</b>	
f'm [Mpa]	1,8
Lmm [m]	4,45
Te [m]	0,12
Amv [mm <sup>2</sup> ]	534000
Cortante nominal Vn.m [N]	119406,03
Factor reducción cortante $\Phi$	0,5
$\Phi Vn.m$	59703,015
Cortante ultimo Vu.m [N]	124122,600
$\Phi Vn.m > Vu.m$	<b>NO CUMPLE</b>

Tabla 23 Análisis de resultados para cortante en el muro en sentido perpendicular

El diseño planteado en el proyecto **NO CUMPLE** los requisitos mínimos para cortante en el muro sobre la dirección perpendicular a su plano.

- *Diseño para flexo compresión en dirección paralela al plano despreciando contribución de la mampostería*

Para este estudio, se toma de referencia D.10.7.4. y D.10.7.6.1 con sus ecuaciones y requerimientos.

<b>DISEÑO FLEJO COMPRESION SIN MURO</b>			
<b>Columna 25x30</b>		<b>Columneta 12x25</b>	
F'c [Mpa]	21	F'c [Mpa]	21
Aci [mm <sup>2</sup> ]	75000	Aci [mm <sup>2</sup> ]	30000
Ast [mm <sup>2</sup> ]	774	Ast [mm <sup>2</sup> ]	516
Fy [Mpa]	420	Fy [Mpa]	420
Pnc [N]	1320011,28	Pnc [N]	594407,52
Pnt [N]	-325080	Pnt [N]	-216720
Factor axial compresión		Φ	0,65
Factor axial tracción		Φ	0,85
Mu [N*m]	29132,60	Mu [N*m]	6240,10
Lw [m]	4,45	Lw [m]	4,45
ΔPu [N]	6546,65	ΔPu [N]	1402,27
Pu [N]	202307,70	Pu [N]	68561,10
Puc [N]	107700,50	Puc [N]	35682,82
Put [N]	94607,20	Put [N]	32878,28
ΦPnc [N]	858007,33	ΦPnc [N]	386364,89
ΦPnt [N]	-276318	ΦPnt [N]	-184212
ΦPnc > Puc	<b>CUMPLE</b>	ΦPnc > Puc	<b>CUMPLE</b>
Put > ΦPnt	<b>CUMPLE</b>	Put > ΦPnt	<b>CUMPLE</b>

Tabla 24 análisis de resultados flexocompresion despreciando mampostería en sentido paralelo al muro

El diseño dispuesto en el proyecto CUMPLE los requisitos mínimos para flexocompresión, tanto para la compresión como la tracción en el muro sobre la dirección paralela a su plano.

- *Diseño para flexo compresión en dirección paralela al plano con contribución de la mampostería*

Para el siguiente estudio, se toma de referencia D.5.5. y D.10.7.6.2 con sus ecuaciones y requerimientos.

<b>DISEÑO FLEXO COMPRESION CON MURO</b>	
Espesor muro t [m]	0,12
Long. Muro Mampostería Lmm [m]	4,5
Recubrimiento [m]	0,03
Long. Total Muro [m]	5,1
Altura de piso [m]	2,7
Long. Diagonal muro h` [m]	5,8
Área efectiva Aem [m <sup>2</sup> ]	0,615
Espesor Equivalente te [m]	0,121
Def. unitaria acero es	0,0021
Def. unitaria mampostería em	0,003
área efectiva [mm <sup>2</sup> ]	615000
área acero [mm <sup>2</sup> ]	1548
Resistencia axial teórica Po1 [N]	1533531
Resistencia axial teórica Po2 [N]	1107000
Resistencia axial final Po [N]	<b>1107000</b>
h`/te	47,8538823
Reducción de resistencia Re	0,193
Resistencia nominal Pn [N]	170546,1199
Factor axial compresión Φ	0,65
<b>ΦPn [N]</b>	<b>110854,9779</b>
<b>ΦMn [N*m]</b>	<b>1347251,04</b>
Mu [N*m]	210999,20
Mu < ΦMn	<b>CUMPLE</b>

Tabla 25 análisis de resultados flexocompresion considerando mampostería en sentido paralelo al muro

El diseño implementado en el proyecto CUMPLE los requisitos mínimos para flexocompresión en el muro sobre la dirección paralela a su plano.

- *Resistencia cortante del muro en la dirección paralela a su plano*

Para este análisis, se toma de referencia D.10.7.7 con sus ecuaciones y requerimientos.

<b>CORTANTE PARALELO AL PLANO DEL MURO</b>	
Long. Muro Mampostería Lmm [mm]	4500
Ancho efectivo muro b [mm]	120
área efectiva del muro Amv [mm <sup>2</sup> ]	540000,00
área efectiva mampostería Ae [mm <sup>2</sup> ]	540000,00
F'm [Mpa]	1,8
Pu.m [N]	154489,2
Vn1 [N]	111870,2354
Vn2 [N]	120747,6708
Vn [N]	111870,2354
Factor reducción cortante $\Phi$	0,5
Cortante nominal reducido $\Phi Vn.m$ [N]	55935,1177
Cortante ultimo del muro Vu.m [N]	124122,6
<b><math>\Phi Vn.m &gt; Vu.m</math></b>	<b>NO CUMPLE</b>

Tabla 26 Análisis de resultados para cortante en el muro en sentido paralelo

El diseño planteado en el proyecto NO CUMPLE los requisitos mínimos para el cortante en el muro sobre la dirección paralela a su plano.

- *Verificación por aplastamiento del alma del muro*

Para este análisis, se toma de referencia D.10.7.7 con sus ecuaciones y requerimientos.

<b>DISEÑO POR APLASTAMIENTO</b>	
Long. Total Muro [m]	5,1
Altura de piso [m]	2,7
Long. Diagonal muro h` [m]	5,8
F'm [Mpa]	1,8
Espesor muro t [m]	0,12
Amd [mm <sup>2</sup> ]	138494,77
Reducción de resistencia Re	0,193
Factor axial compresión $\Phi$	0,65
Pnd [N]	30724,87
$\Phi$ Pnd [N]	19971,17
Lw [mm]	4550
Pud [N]	157420,6
<b>Pud &lt; <math>\Phi</math>Pnd</b>	<b>NO CUMPLE</b>

Tabla 27 Análisis de resultados para aplastamiento del muro

El diseño planteado en el proyecto NO CUMPLE los requisitos mínimos para el aplastamiento del muro.

- *Verificación a cortante de los elementos de confinamiento (vigas y columnas)*

Para el siguiente estudio, se toma de referencia D.10.7.9 y Capítulo C.11 con sus ecuaciones y requerimientos.

**Notas para las columnas.**

- Límite para el espaciamiento del refuerzo a cortante (NSR-10 / C.11.4.5)  
DES - (NSR-10 / C.21.6.4.2 a C.21.6.4.4 ).
- La zona de confinamiento depende del grado de disipación de energía del proyecto (DMI, DMO, DES).
- Aporte del concreto al cortante (NSR-10 / C.11.2.1.2).
- Aporte del refuerzo de acero al cortante (NSR-10 / C.11.4.7.2).

<b>CORTANTE DE COLUMNAS</b>	
<b>Columna 25x30</b>	
Distancia entre columnas $l_c$ [mm]	4800
Distancia centro a centro de columnas $l_w$ [mm]	4450
Cortante ultimo del muro $V_u$ [N]	203379,9
Cortante ultimo sobre columnas $V_{uc}$ [N]	109688,0
Cortante concreto $V_c$ [N]	62716,4
Cortante de refuerzo de acero $V_s$ [N]	214704,0
Factor reducción cortante $\Phi$	0,5
Cortante nominal $V_n$ [N]	277420,4
Cortante nominal reducido $\Phi V_n$ [N]	138710,22
<b><math>\Phi V_n &gt; V_u</math>.</b>	<b>CUMPLE</b>
<b>Columneta 12x25</b>	
Distancia entre columnas $l_c$ [mm]	4800
Distancia centro a centro de columnas $l_w$ [mm]	4450
Cortante ultimo del muro $V_u$ [N]	57930,9
Cortante ultimo sobre columnas $V_{uc}$ [N]	31243,6
Cortante concreto $V_c$ [N]	23925,81
Cortante de refuerzo de acero $V_s$ [N]	1312100
Factor reducción cortante $\Phi$	0,5
Cortante nominal $V_n$ [N]	1336025,8
Cortante nominal reducido $\Phi V_n$ [N]	668012,905
<b><math>\Phi V_n &gt; V_u</math>.</b>	<b>CUMPLE</b>

Tabla 28 Análisis de cortante en columnas para elementos de confinamiento

**Notas para las vigas.**

- Límite para el espaciamiento del refuerzo a cortante (NSR-10 / C.11.4.5).  
DES - (NSR-10 / C.21.5.2.3 / C.21.5.3.1 a C.21.5.3.2 ).
- La zona de confinamiento depende del grado de disipación de energía del proyecto ( DMI, DMO, DES).
- Aporte del concreto al cortante (NSR-10 / C.11.2.1.).
- Aporte del refuerzo de acero al cortante (NSR-10 / C.11.4.7.2).

<b>CORTANTE DE VIGAS</b>	
<b>Columna 25x30</b>	
Altura de piso medida centro a centro hp [mm]	3000
Distancia centro a centro de columnas lw [mm]	4450
Cortante ultimo del muro Vu [N]	169198,1
Cortante ultimo sobre vigas Vuc [N]	57033,1
Cortante concreto Vc [N]	52585,1
Cortante de refuerzo de acero Vs [N]	161028,0
Factor reducción cortante $\Phi$	0,5
Cortante nominal Vn [N]	213613,1
Cortante nominal reducido $\Phi Vn$ [N]	106806,55
<b><math>\Phi Vn. &gt; Vu.</math></b>	<b>CUMPLE</b>

Tabla 29 Análisis de cortante en vigas para elementos de confinamiento

El diseño implementado en el proyecto CUMPLE los requisitos mínimos para el cortante sobre los elementos de confinamiento.

- *Diseño del acero longitudinal de la viga de confinamiento*

Para este análisis, se toma de referencia D.10.7.10 y ecuación D.10.7-2

<b>ACERO LONGITUDINAL VIGA 25X30</b>	
Distancia entre columnas $l_c$ [mm]	4800
Distancia centro a centro de columnas $l_w$ [mm]	4450
Put [N]	-182505,816
Refuerzo Longitudinal	6 #4
Área de la viga $A_g$ [mm <sup>2</sup> ]	75000
Resistencia conceto $f'_c$ [Mpa]	21
Resistencia acero $f_y$ [Mpa]	420
Area de acero [mm <sup>2</sup> ]	762
Pnt [N]	-320040
Factor reducción tracción $\Phi$	0,85
$\Phi Pnt$ [N]	-272034
<b>-Put &lt; -<math>\Phi Pnt</math></b>	<b>CUMPLE</b>
<b>ACERO LONGITUDINAL VIGA 12X25</b>	
Distancia entre columnas $l_c$ [mm]	4800
Distancia centro a centro de columnas $l_w$ [mm]	4450
Put [N]	-26643,3438
Refuerzo Longitudinal	4 #4
Area de la viga $A_g$ [mm <sup>2</sup> ]	30000
Resistencia conceto $f'_c$ [Mpa]	21
Resistencia acero $f_y$ [Mpa]	420
Area de acero [mm <sup>2</sup> ]	508
Pnt [N]	-213360
Factor reducción tracción $\Phi$	0,85
$\Phi Pnt$ [N]	-181356
<b>-Put &lt; -<math>\Phi Pnt</math></b>	<b>CUMPLE</b>

Tabla 30 Análisis de acero longitudinal en vigas

El diseño planteado en el proyecto CUMPLE los requisitos mínimos para el diseño longitudinal de acero en los elementos de vigas. La cuantía mínima analizada en D.10.6.4 y D.10.5.4 es la correcta.

### **5.3.5 CORRECCIONES A REALIZAR**

Del análisis realizado con el método de la resistencia y el modelado del proyecto, las correcciones a realizar sobre el diseño presentado son las siguientes:

- Incumple UBICACIÓN, COLUMNAS DE CONFINAMIENTO, NSR10, D.10.5.3.
- Incumple RESISTENCIA AL CORTE en el diseño del muro en la dirección perpendicular a su plano, NSR10, TITULO D, D.10.7.5.2.
- Incumple DISEÑO A CORTANTE DEL MURO EN LA DIRECCION PARALELA A SU PLANO, NSR10, TITULO D, D.10.7.7.
- Incumple VERIFICACION POR APLASTAMIENTO DEL ALMA DEL MURO, NSR10, TITULO D.10.7.8.

## 6 CONCLUSIONES

- Es muy importante para los municipios realizar un esquema de organización territorial (caso del trabajo realizado un EOT) el cual establezca una planeación y normas claras con el objetivo de privilegiar el bien común, preservar el medio ambiente y cultural, coordinar la ejecución de obras e infraestructura que brinden un avance al municipio y regular el uso racional del suelo.
- Es muy significativo el trabajo que realizan las curadurías (Secretaría de planeación en este caso) ya que por medio de estas es que se da rumbo al avance del municipio, al velar por el cumplimiento de las normas urbanísticas y hacer el seguimiento a los proyectos.
- Es muy trascendental como futuro profesional, entender la logística de cómo es el trámite, requerimientos, conocimientos del POT (de acuerdo con la ciudad en la que se trabaje) y seguimiento de la expedición de licencias urbanísticas para poder desempeñar en un futuro un trabajo mucho más profesional al tener un buen desarrollo de la logística de cualquier proyecto.
- Es primordial que los entes encargados de revisar y expedir las licencias cuenten con personal calificado que pueda entender y analizar los proyectos que llegan a sus oficinas. La expedición de licencias para proyectos mal diseñados puede ocasionar problemas con vecinos colindantes a la obra y en un caso crítico una obra inestable puede colocar en riesgo la vida de las personas.
- Al momento de la revisión de los proyectos bajo el TITULO E, se debe ser muy estricto en el cumplimiento de cada uno de los requerimientos que la norma exige, debido a que la misma al ser tan permisiva en chequeos de análisis y que no se necesite de un especialista en cálculo estructural, la omisión de algún requerimiento así sea mínimo, puede causar al momento de hacer un análisis estructural (como el que se realizó en el presente trabajo), el incumplimiento de muchos de los chequeos de diseño. Lo cual puede ser peligroso para las personas que habitaran la estructura o estructuras colindantes.
- Resaltar la importancia de la academia al brindarnos las herramientas para poder entender las estructuras, la misma no nos puede brindar en un pregrado el conocimiento de todo tipo de estructuras y problemas que se presentaran en la vida profesional, pero si brinda las herramientas suficientes para poder trabajar y seguirse preparando académica y empíricamente como profesionales.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Vijes. (2000). *ACUERDO NO. 054 de 2000*. Vijes. Obtenido de <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/11225/6307-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ALCALDIA DE VIJES-VALLE DEL CAUCA. (16 de Febrero de 2023). *Alcaldía de Vijes*. Obtenido de <http://www.vijes-valle.gov.co/>
- Comision Asesora Permanente Para el Regimen de Construcciones Sismo Resistente. (2010). *NSR10*. Bogotá.
- Construyendo.co. (20 de Febrero de 2023). Obtenido de <https://construyendo.co/planificacion/licencia-de-construccion.php>
- Funcion publica. (1998). *Decreto 879 de 1998*. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1369#1>
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. (2017). *Resolución Numero 0462 de 2017*. Obtenido de <https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/0462%20-%202017.pdf>
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. (2020). *DECRETO 1077 DE 2015*. Bogotá. Obtenido de <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-07/1077-2015.pdf>
- Suin-Juriscal. (2017). *Decreto 2013 de 2017*. Obtenido de <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?id=30034321>
- WIKIPEDIA. (15 de Febrero de 2023). *VIJES*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Vijes>

- ARL



AXA COLPATRIA SEGUROS DE VIDA S.A.  
ADMINISTRADORA DE RIESGOS LABORALES  
Nit. 860.002.183 – 9

CERTIFICA

Que los afiliados relacionados a continuación se encontraban vinculados con nuestra compañía bajo la afiliación No. 237673 correspondiente a la empresa MUNICIPIO DE VIJES bajo la modalidad de estudiantes en práctica

Nombre	Facultad	T. I	Número de Identificación	Fecha de inicio practica	Fecha Fin Practica
ANDRES MAURICIO VARGAS ARTUNDUAGA	FACULTAD DE INGENIERIA	C.C.	1,107,105,544	16/08/2022	17/02/2023

Cordialmente,



FREDY CEBALLOS MONTANA  
LIDER DE OPERACIONES NO MONETARIOS  
AXA COLPATRIA SEGUROS DE VIDA S.A.

La presente se expide a través de la página de internet [www.axacolpatria.co](http://www.axacolpatria.co), el Wednesday March 1 2023 a las 11:42:36 AM  
Cualquier información adicional que requieran sobre el particular, pueden solicitarla a través de nuestra línea nacional 018000-512620 ó en Bogotá 4235757.

Pág 1 de 1

• CERTIFICADO DE HORAS

 DIRECCIONAMIENTO ESTRATEGICO PLANEACION INSTITUCIONAL ECONOMICA Y SOCIAL	MUNICIPIO DE VIJES	COD MEDE01.02	
		VERSION	2
	CERTIFICACIONES	FECHA APROBACION	12/01/19

40-26 01

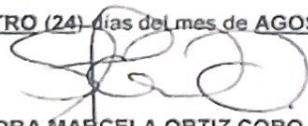
La Suscrita Secretaria de Planeación del Municipio de Vijes, Valle del Cauca

**CERTIFICA**

Que **ANDRÉS MAURICIO VARGAS ARTUNDUAGA**, identificado con cedula de ciudadanía 1.107.105.544 expedida en Cali con código estudiantil 100415010750 del programa de ingeniería Civil, adelanto etapa practica en modalidad de pasante en la Alcaldía municipal, en el despacho de la Secretaria de Planeación, infraestructura y proyectos en un tiempo de 576 horas desde el mes de Noviembre del 2022 hasta Febrero del 2023, en convenio con la Universidad del Cauca, en las cuales realizo las siguientes actividades:

- Verificar y Analizar documentación para tramites de licencias de construcción y/o segregación.
- Velar por el seguimiento de las normas urbanísticas y cumplimiento de los diseños estructurales.
- Realizar apoyo administrativo en la secretaria de planeación, infraestructura y Proyecto.

Para constancia de lo anterior, se firma el presente en el Municipio de Vijes, Valle del Cauca a los VENTICUATRO (24) días del mes de AGOSTO del Año DOS MIL VEINTITRES (2023). -

  
**SANDRA MARCELA ORTIZ COBO**  
 Secretaria de Planeación.

Copia Archivo

Elaborado por: SMOC	
Revisado por: SMOC	
Aprobado por: SMOC	

"Gobierno de la Gente"

Dirección Carrera 5 No. 5 - 37 tel 2520280 E-mail [planeacion@vijes-valle.gov.co](mailto:planeacion@vijes-valle.gov.co) - Código Postal T60550

Documento propiedad de la Administración Municipal de Vijes. Prohibida su reproducción por cualquier medio, sin previa autorización.