

APOYO PROFESIONAL EN LA SECRETARIA DE CULTURA, TURISMO Y
PATRIMONIO TERRITORIAL DE LA CIUDAD DE TUNJA.

LINA JULIANA CASTILLO ALARCÓN

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2025

APOYO PROFESIONAL EN LA SECRETARIA DE CULTURA, TURISMO Y
PATRIMONIO TERRITORIAL DE LA CIUDAD DE TUNJA.

LINA JULIANA CASTILLO ALARCÓN

Pasantía para obtener el título de Ingeniera Civil

Director: Harold Alexander Álvarez Castañeda
Magister en ingeniería-Estructuras.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2025

AGRADECIMIENTOS

Este es un agradecimiento extendido a la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomas, Seccional Tunja, por su compromiso en el acompañamiento oportuno en la realización de las prácticas profesionales, en cabeza de la decana ingeniera Brigid Hiomara Pacheco y al ingeniero Harold Alexander Álvarez por su guía en todo el proceso tanto en calidad de docente como director de la pasantía, ya que bajo su profesionalismo siempre brindo de forma precisa su conocimiento.

DEDICATORIA

Este logro está dedicado en primer lugar a Dios, a mis padres que han sido sinónimo de trabajo, constancia y lucha diaria, a mi hermana quien me ha impulsado en innumerables ocasiones y a mi hermano quien se fue creyendo en mis capacidades, quien me admira, me ama y me inspira. Este logro está dedicado a ti EDISON CASTILLO, que sin importar el tiempo y el espacio que nos separa, nunca me has dejado sola con la firme convicción de que nos volveremos a encontrar en esa eternidad.

Nota de aceptación:

Harold A. Alvarez C.
Firma digitalizada por Universidad Santo Tomás Tunja

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 03-02-2025

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
ABSTRACT RESUMEN	9
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS.....	11
1.1 OBJETIVO GENERAL	11
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA	12
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	14
4. APORTES DEL TRABAJO	30
4.1 COGNITIVOS.....	30
4.2 A LA COMUNIDAD	31
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	32
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
7. GLOSARIO	34
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
9. APENDICES Y ANEXOS.....	37

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. patologías del puente, sección 1.....	18
Tabla 2.patologías del puente, sección 2.....	20
Tabla 3.patologías del puente, sección 3.....	20
Tabla 4. patologías del puente, sección 4.....	21
Tabla 5. Comparación en métodos de construcción.	23
Tabla 6. Patologías corte transversal casa del fundador.	27
Tabla 7. Patologías corte longitudinal casa del fundador.....	28

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación casa del fundador ciudad de Tunja.	12
Figura 2. Localización puente en roca Cra 2ª este.	15
Figura 3. Características zona de interés, puente cra 2ª este.....	15
Figura 4. Partes del puente Pinzón.....	17
Figura 5. Sección 1 del puente en roca, con patologías.	19
Figura 6. Sección 2 del puente en roca, con patologías.	19
Figura 7. Sección 3 del puente en roca, con patologías.	20
Figura 8. Sección 4 del puente en roca, con patologías.	21
Figura 9. Características casa de adobe.	22
Figura 10. Eventos de la unidad.	25
Figura 11. Corte transversal casa del fundador.	27
Figura 12. Corte longitudinal casa del fundador.....	28
Figura 13. Fachada casa del fundador.	29

ABSTRACT RESUMEN

Las prácticas profesionales fueron llevadas a cabo en la alcaldía mayor de Tunja, en la secretaria de cultura, turismo y patrimonio territorial, específicamente en la unidad de patrimonio, donde se brindó un apoyo en la ejecución de ejercicios profesionales como el **levantamiento topográfico** del puente ubicado en la Carrera 2ª este en el barrio los muisca, antigua vía Paipa, para realizar una evaluación del estado actual a través de la inspección de **patología** del puente construido en roca que está registrado dentro del inventario de **bienes patrimoniales** de la ciudad de Tunja.

También se desarrolló el **levantamiento arquitectónico** de la casa del fundador Gonzalo Suarez Rendón, junto con la inspección de patología del inmueble, para así tener una noción y datos reales registrados para posibles **reparaciones locativas** del lugar en un tiempo futuro.

Palabras clave: levantamiento topográfico, patología, bienes patrimoniales, levantamiento arquitectónico, reparaciones locativas.

The professional internships were carried out in the mayor's office of Tunja, in the secretariat of culture, tourism and territorial heritage, specifically in the Heritage Unit, where support was provided in the execution of professional exercises such as the topographic survey of the bridge located in the Carrera 2ª east in the Los Muisca neighborhood, old Paipa road, to carry out an evaluation of the current state through the inspection of the pathology of the bridge built in rock that is registered within the inventory of heritage assets of the city of Tunja.

The architectural survey of the house of the founder Gonzalo Suarez Rendón was also carried out, along with the inspection of the pathology of the property, to thus having a notion and real data recorded for possible locative repairs of the place in a future time.

Key words: topographic survey, pathology, heritage assets, architectural survey, locative repairs.

INTRODUCCIÓN

La pasantía se desarrolló en la unidad de patrimonio territorial de la alcaldía mayor de Tunja Boyacá, bajo la supervisión de la arquitecta Gloria Esperanza Católico González y el apoyo de dos arquitectos más de la unidad, quienes desde el ingreso el día 15 de julio hasta la última semana del mes de noviembre, brindaron su acompañamiento para el alcance de los objetivos en el tiempo establecido.

En este espacio era importante la articulación de perfiles profesionales de arquitectura e ingeniería civil, para llevar a cabo la actividad mancomunadamente de construcción de planimetría y caracterización de los daños más importantes que a corto, mediano o largo plazo pudieran comprometer la seguridad y estabilidad de estas obras.

Los objetivos estaban proyectados en la necesidad de estudiar y tener un registro real de las dimensiones de unos inmuebles BIC (bienes de interés cultural), y la inspección patológica de estos, para que posteriormente como trabajo de la unidad fuera propuesta una reparación si así lo requería el inmueble.

Durante las primeras semanas de ingreso a la unidad, los directores de la pasantía expusieron de manera concisa todo lo referente a la determinación y clasificación de las patologías en una edificación y en base a ello fueron asignados dos inmuebles para el respectivo estudio, uno fue el puente ubicado en la carrera 2ª este sobre la antigua vía Paipa, trabajo realizado de forma individual y la casa del fundador Gonzalo Suarez Rendón ubicada al costado norte de la catedral basílica metropolitana Santiago Apóstol de Tunja, este último fue una actividad llevada a cabo junto con dos estudiantes de arquitectura de la universidad Santo Tomás seccional Tunja.

Los tutores, de forma periódica realizaban una revisión de los avances, verificando que el trabajo fuera realizado de forma adecuada, solucionaban dudas y brindaban un apoyo si así era requerido, recalcando la importancia de tomar medidas con la mayor exactitud posible y la posterior ubicación de las patologías en los planos, en lo que enfatizaron más su atención. De acuerdo con la sugerencia reiterativa de la correcta representación de las patologías, fue necesario realizar constantemente correcciones en los respectivos planos.

También en medio de la ejecución de estas actividades se realizó la consulta de información relacionada con la definición de estudios de vulnerabilidad sísmica en un inmueble patrimonial, para ser entregado como parte del producto final en la unidad.

Por último y no menos importante, se brindó un apoyo en la logística de eventos que surgían dentro de la unidad de patrimonio, dentro del marco de la semana del patrimonio y eventos realizados en la cámara de comercio de Tunja. Realizando el registro de los participantes en compañía de los arquitectos y demás pasantes.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un proceso de inspección patológica general, para la verificación del estado actual del puente cra 2ª este, muiscas y la casa del fundador Gonzalo Suarez Rendón de la ciudad de Tunja Boyacá.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Buscar información secundaria del puente cra 2ª este, antigua vía Paipa.
- Realizar el levantamiento topográfico del puente Cra 2ª este.
- Caracterizar las patologías del puente de la cra 2ª este, sector Muiscas.
- Hacer el levantamiento arquitectónico de la casa del fundador de Tunja.
- Identificar las patologías de la casa del fundador Gonzalo Suarez Rendón.

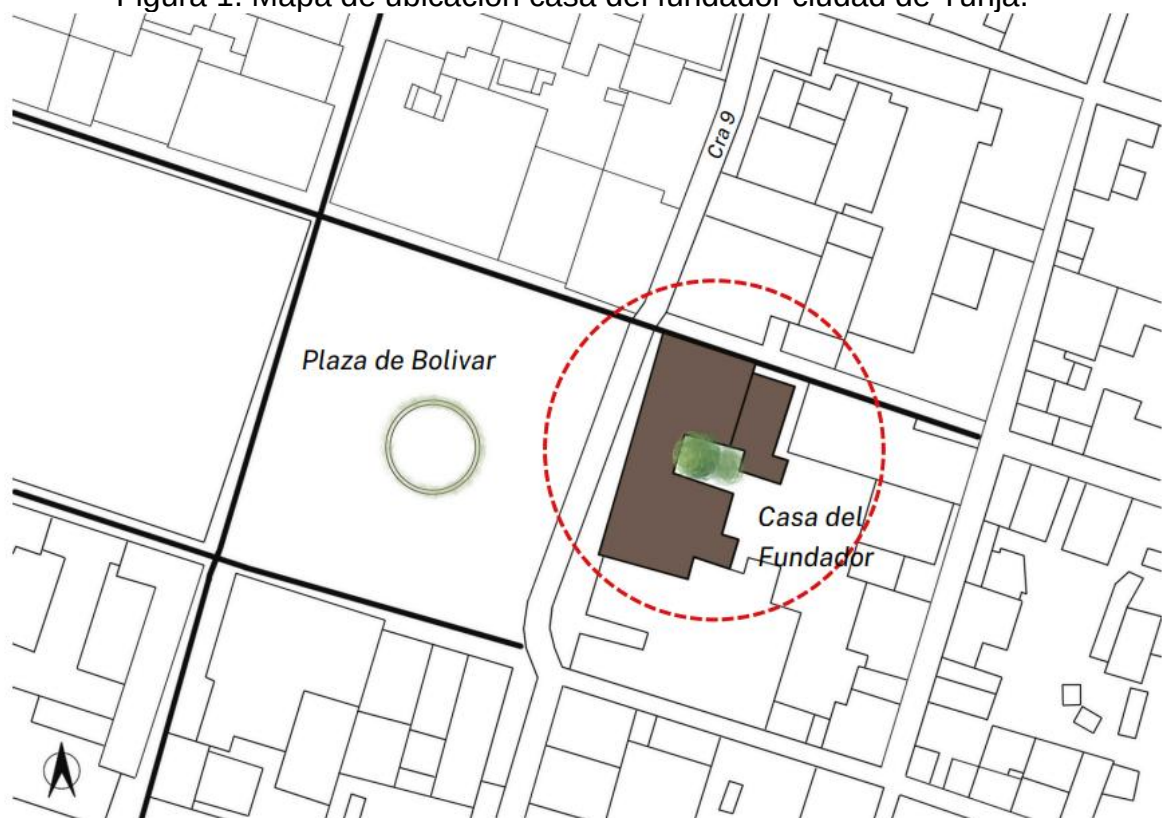
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

Tunja, la ciudad capital de Boyacá, tiene una historia que se remonta a la fundación de la ciudad por el Capitán Gonzalo Suárez Rendón el 6 de agosto de 1539 [2].

Gran parte de esta historia reposa en el museo de la casa del fundador ubicado en la zona oriental de la Plaza de Bolívar, en la Cra. 9 #1956, Tunja, Boyacá, Colombia.

Esta casa fue construida en el siglo XVIII y es un ejemplo de la arquitectura colonial española.

Figura 1. Mapa de ubicación casa del fundador ciudad de Tunja.



Fuente: google earth pro.

Dentro de la casa del fundador están establecidas distintas dependencias de la secretaria de cultura, turismo y patrimonio territorial, y otras oficinas como la academia de historia de Boyacá, una biblioteca y el salón de expresidentes destinado como sitio de interés para reuniones administrativas.

Esta secretaria de despacho está a cargo de la ingeniera Jessica Albarracín Montaña, quien en conjunto a los demás profesionales velan por el cumplimiento en la formulación, seguimiento y evaluación de políticas, planes generales,

programas y proyectos orientados a promover el desarrollo Cultural Turístico y patrimonial del Municipio de Tunja [2].

Por otra parte, según el organigrama establecido por la administración municipal, la secretaria de cultura, turismo y patrimonio territorial está dentro de las secretarías de despacho de la ciudad de Tunja y esta, al mismo tiempo se subdivide en diferentes unidades, las cuales son:

1. Unidad de Gestión de Patrimonio, Infraestructura Cultural y Administración de Escenarios Culturales.
2. Unidad de Gestión de Promoción Cultural, Formación, Investigación, Creación Artística.
3. Unidad de Turismo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, el trabajo profesional fue desarrollado en la unidad de Gestión de Patrimonio, Infraestructura Cultural y Administración de Escenarios Culturales. El cual tiene como propósito principal liderar la administración y protección del patrimonio cultural material del municipio, de acuerdo con las políticas de operación y satisfacción de las partes interesadas.

Dentro de la unidad también se encuentran funciones como la ejecución, el diseño, la vigilancia y la evaluación de los programas y planes dirigidos a la administración y conservación de los bienes culturales de la ciudad y de las instituciones, para la protección de estos en organización con las personas privadas, públicas, y comunitarias de distintos niveles territoriales y las diferentes entidades, igualmente el sector cultural tiene como función elaborar el plan operativo anual de inversiones y colaborar con la contratación estatal en la verificación de los contratos y ordenes de prestación de servicios referentes a los asuntos dirigidos a la defensa de la misión de la secretaria de patrimonio territorial, como la protección del patrimonio cultural material a través de la apropiación, la investigación, la difusión y la correspondiente restauración, implementando mecanismos de conservación del patrimonio cultural tangible. La unidad también se encarga de identificar paisajes culturales y promover constantemente las memorias que registran la identidad colectiva e individual de la ciudad de Tunja y entre otras tantas administrar de forma adecuada los escenarios culturales de la ciudad.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

De conformidad con lo pactado en la carta de solicitud por parte de la administración municipal y que fue aprobada por el comité de grado, las actividades desarrolladas fueron las siguientes:

Consulta de información secundaria sobre puentes tipo arco y datos específicos del puente en estudio.

Las actividades programadas por parte de la secretaria de cultura, turismo y patrimonio territorial inician con la asignación del levantamiento topográfico del puente cra 2ª este, barrio los muiscas; por lo que fue necesario antes de llevar a cabo este levantamiento, realizar una investigación de bibliografía que permitiera ampliar el espectro de conocimiento en obras civiles relacionadas y en datos históricos de la creación del puente pinzón.

A través de esta consulta se pudo determinar las características de un puente tipo arco, las cuales se mencionan en seguida:

- La forma del arco posibilita que esta obra sea sostenida sobre dos apoyos distantes usando únicamente materiales que resistan a la compresión como lo es la roca.
- El arco también permite que las tensiones sean repartidas sobre todas las partes de la estructura.
- Con este tipo de puente se plantea que las flexiones y tracciones sean reducidas o evitadas.
- El puente en arco transfiere el peso propio y las sobrecargas de uso hacia los apoyos respectivos a través de la compresión del arco, donde se transforma en una carga vertical y un empuje horizontal.

También fue importante buscar información precisa que permitiera tener una noción más clara de la construcción del puente y la historia del mismo, pero teniendo en cuenta la antigüedad de este, no se hallaron registros de bitácoras de obra y fechas de intervención. Únicamente como dato de interés se tiene que fue creado en la administración de Jorge Moya Vásquez que según el escalafón militar era general de brigada para el periodo de 1890, y quien le otorgo el nombre de puente Pinzón tras la finalización de su construcción el 22 de septiembre de 1892.

Actividad de identificación de patologías en el puente Cra 2ª este, sector Muiscas.

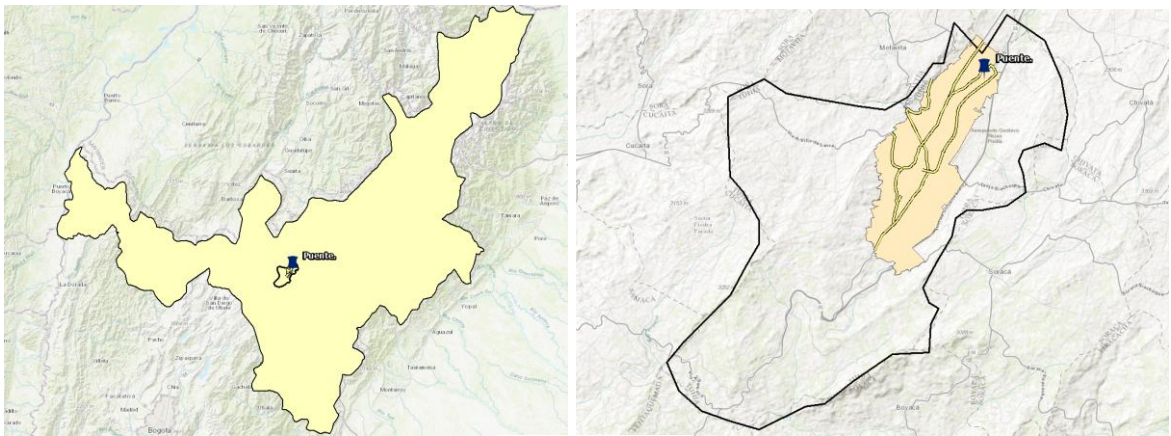
Visita técnica a la zona.

Se realizó una visita preliminar al puente de roca ubicado en la Cra 2ª este, barrio los muiscas, al costado norte de la clínica Medilaser, en compañía del arquitecto tutor de ese momento Jhon Vargas, quien explico brevemente la continuación de esa actividad y el alcance que tendría.

Dentro de esta visita se pudo hacer un reconocimiento detallado de cada pieza que conforma el puente, visualizando el estado de las mismas y la presencia de patologías ya sean de tipo antropológicas, mecánicas, físicas y químicas según correspondía.

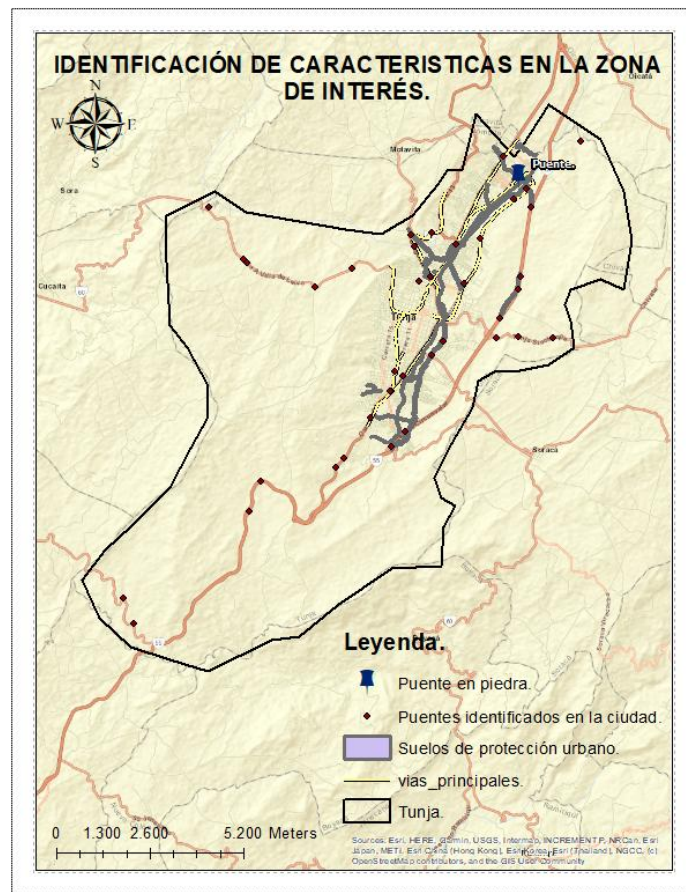
Al tener una idea más clara del lugar, fue necesario consultar más información que proporcionara datos de interés, por lo que a través de geodatabase (información satelital) se consultaron formatos de tipo shape que luego fueron procesados en softwares como Arcgis donde se pudo obtener el mapa con la ubicación del puente (ver figura 2) y las características de la zona, tales como vías principales, perímetro urbano y suelos de protección urbano (ver figura 3) el cual cobija el área de interés.

Figura 2. Localización puente en roca Cra 2ª este.



Fuente: Autor

Figura 3. Características zona de interés, puente cra 2ª este.



Fuente: Autor

Levantamiento topográfico.

Luego de estudiar la zona de forma detallada, se procedió a realizar el levantamiento topográfico, por lo que fue necesario visitar el lugar en varias ocasiones para medir cada pieza en longitud, altura y espesor, para la totalidad del puente. Este procedimiento se realizó con el uso de un decámetro, teniendo en cuenta que se presentaron dificultades para el préstamo de la estación total y otro inconveniente fue la densidad en vegetación (pastos) del lugar, lo que obstaculizaba el acercamiento en la parte interna o inferior del puente. Dentro de las mediciones también se tomaron el ancho de calzada y el ancho de andén para los respectivos dibujos de los planos en planta, perfil y alzados.

Dentro de esta visualización en campo también fue importante identificar las partes de la construcción de este puente como obra civil, las cuales son la columna, tablero, eje del arco, clave, arco, cimentación y la roca.

Figura 4. Partes del puente Pinzón.



Fuente: Autor.

Dentro de las mencionadas partes del puente se encuentran:

Tablero: es la superficie horizontal la cual permite el tránsito de peatones y vehículos; su construcción fue realizada con hormigón y función es soportar las cargas de tránsito y transmitirlas a las diferentes partes de la estructura.

Columna: son elementos verticales encargados de soportar las fuerzas de flexión y compresión y transmiten la carga de la estructura del puente a la cimentación.

Clave: resaltando que la construcción del puente Pinzón es en arco, la clave responde al punto más alto o cierre del arco, también puede ser denominado dovela central.

Arco: dentro de la construcción del puente es evidente la importancia de este componente estructural situado debajo del tablero, ya que su trabajo se enfoca en transferir las sobrecargas y el peso propio del puente al extremo del mismo donde se ubican los apoyos, esto es posible mediante la compresión del arco.

Cimentación: Puede ser profunda o superficial, la primera en mención se realiza empleando pantallas o pilotes y la segunda a través de losas de cimentación y zapatas. La construcción de la adecuada cimentación ha sido la garantía del buen comportamiento del puente a lo largo de su vida útil.

Análisis y documentación de resultados.

Al tener los datos tomados en campo, se continuo con el procesamiento de estos en el software de diseño AutoCAD, haciendo un modelo 2D del puente para visualizar claramente sus dimensiones. Teniendo la planimetría, el siguiente paso fue nuevamente ir a la zona y tomar un registro fotográfico de cada pieza que presentara una alteración, daño, intervención o demás patologías, este debía ser muy preciso para luego representarlas en el plano antes elaborado.

Seguidamente cada anomalía o pieza alterada fue dibujada en el plano como mecanismo de visualización del estado actual del puente declarado bien patrimonial.

Esta actividad tenía una revisión constante por parte de los directores, quienes bajo su criterio profesional hacían sugerencias, comentarios y correcciones.

En la tabla 1, se pueden observar las fotografías que son evidencia de las patologías halladas en la sección 1, con sus correspondientes convenciones.

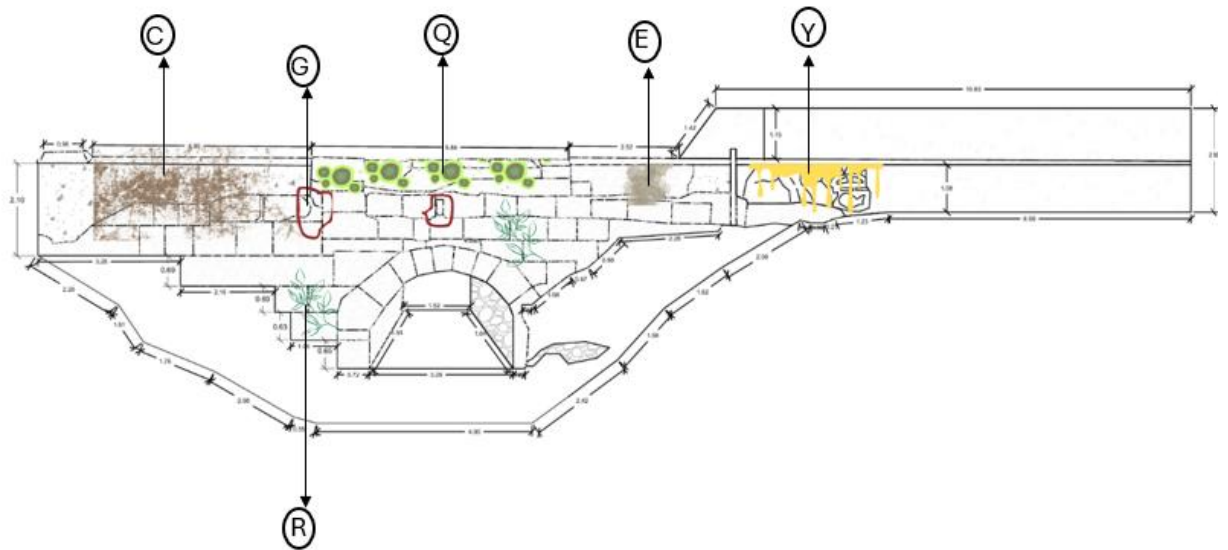
Tabla 1. Patologías del puente, sección 1.

R: Plantas superficiales		Y: Grafitis	
C: Suciedad		Q: Moho y hongos presentes por efectos naturales del medio.	
G: Grietas, en las cuales se evidencia que han sido completadas con rocas de pequeños tamaños.		E: Manchas	

Fuente: Autor

En la siguiente figura se muestra la sección número 1 del puente con las patologías evidenciadas en este tramo.

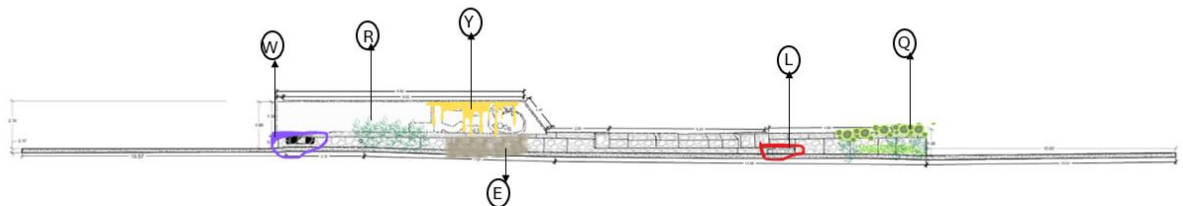
Figura 5. Sección 1 del puente en roca, con patologías.



Fuente: Autor

En la figura 6, se evidencia la seccion 2 del puente en roca, con las intervenciones respectivas.

Figura 6. Sección 2 del puente en roca, con patologías.



Fuente: Autor.

Seguidamente en la tabla 2, se plantea la descripción correspondiente a cada convención de las patologías presentadas en la sección 2 del puente.

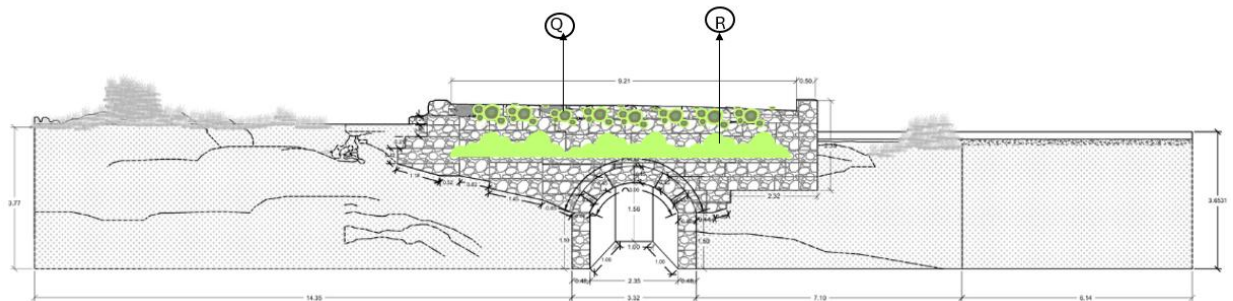
Tabla 2. Patologías del puente, sección 2.

R: Plantas superficiales		W: Diseño inadecuado, evidenciado en el cambio de material original de construcción.	
L: Faltantes de piezas originales del puente.		Q: Moho y hongos presentes por efectos naturales del medio.	
Y: Grafitis		E: Manchas	

Fuente: Autor.

En la figura 7, se esquematiza la sección 3 del puente con la ubicación de las patologías correspondientes.

Figura 7. Sección 3 del puente en roca, con patologías.



Fuente: Autor.

En la tabla 3, se muestran las patologías con la evidencia fotografica de la sección 3.

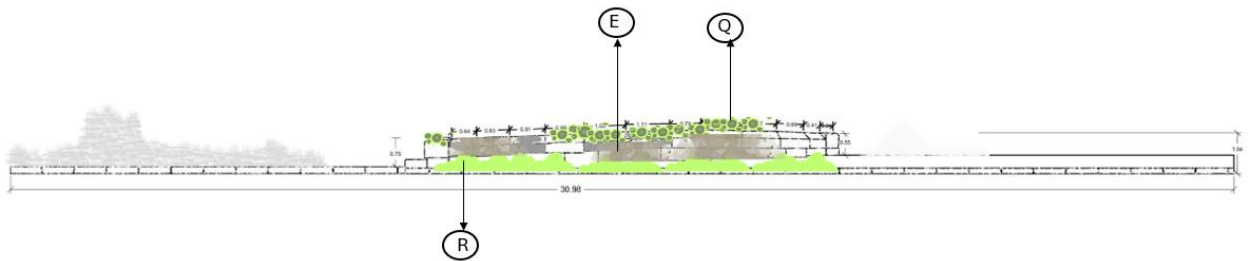
Tabla 3. Patologías del puente, sección 3.

R: Plantas superficiales		Q: moho y hongos presentes por efectos naturales del medio.	
---------------------------------	---	--	---

Fuente: Autor.

Continuando, en la figura 8 se muestra la sección 4 del puente con la ubicación de las patologías.

Figura 8. Sección 4 del puente en roca, con patologías.



Fuente: Autor.

Por ultimo, en la tabla 4 se evidencian las alteraciones de tipo natural de la sección 4 del puente en estudio.

Tabla 4. Patologías del puente, sección 4.

R: Plantas superficiales	
Q: Moho y hongos presentes por efectos naturales del medio.	
E: manchas	

Fuente: Autor.

Consulta de información secundaria de estudios de vulnerabilidad sísmica en un inmueble patrimonial.

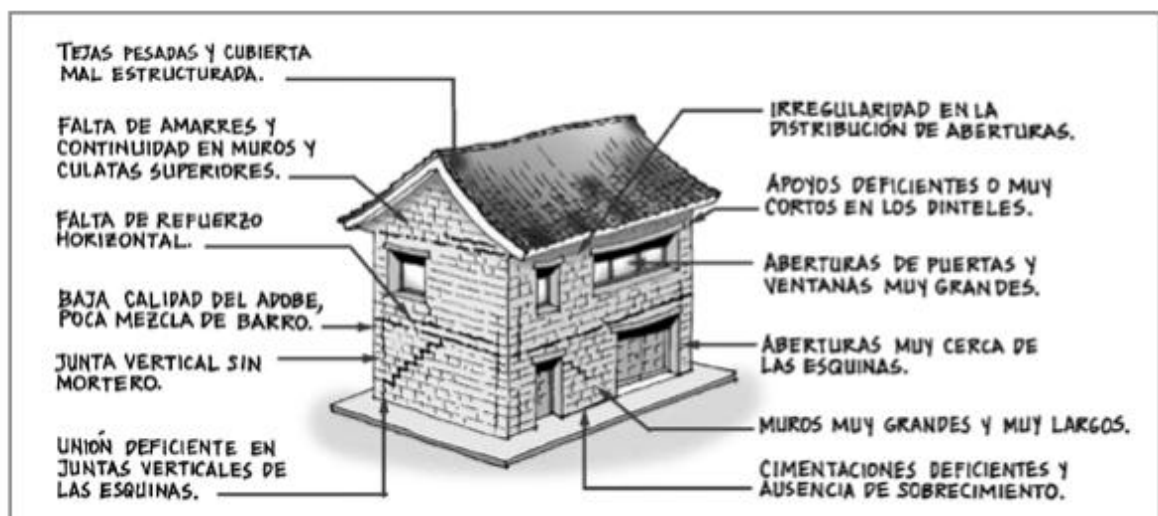
Como trabajo asignado por la arquitecta, se realizó la consulta en diferentes fuentes bibliográficas de estudios de vulnerabilidad sísmica en inmuebles patrimoniales.

Donde se define que esta vulnerabilidad sísmica responde a las consecuencias negativas que un evento sísmico ocasione en la estructura, resaltando la importancia de evaluar y salvaguardar el patrimonio mueble e inmueble y a su vez proteger la vida humana en el espacio utilizable.

Esta consulta estuvo enfocada en edificaciones de tapia pisada y adobe, las cuales según sus características constructivas y el tiempo en el que se edificaron presentan factores que aumentan la vulnerabilidad sísmica, como las irregularidades en altura y planta, distribuciones inadecuadas de los muros en planta, problemas evidentes de humedad, filtraciones, conexiones inadecuadas entre muros, estructuración de cubierta deficiente, pérdida de recubrimiento de muros, entresijos pesados, uso de materiales no compatibles y luces muy largas. A esto también se le agrega que con el tiempo las propiedades mecánicas de los materiales disminuyen su capacidad de soporte.

Teniendo en cuenta lo anterior y según las consultas en diferentes fuentes bibliográficas, evaluar constantemente el estado de los inmuebles patrimoniales construidos en este caso en tapia pisada y adobe es una responsabilidad ingenieril importante, debido a que según el tiempo de construcción es evidente que no estuvieron regidas por algún reglamento de construcción sismorresistente, lo que a su vez genera una afectación en las memorias patrimoniales donde se planteen intervenciones que logren alcanzar el nivel de exigencia del reglamento colombiano de construcción sismorresistente NSR10. Esto exige que se incorpore un método que incluya los principios estructurales y las particularidades técnicas de la edificación y un conocimiento integral de la misma. Lo anterior posibilita comprender el comportamiento y en base a ello formular propuestas viables de intervención. Ejemplificando esto los autores planteaban en un modelo arquitectónico básico mantener la geometría, pero modificando medianamente la técnica constructiva, para analizar la variación del desempeño en función de la materialidad y con estos resultados lograr alternativas de solución dirigidas a la protección del patrimonio construido y lo mas importante la vida humana ante una actividad sísmica.

Figura 9. Características casa de adobe.



Fuente: Revista universidad Javeriana
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revApuntesArg/article/view/8984/7283>

En base a lo mencionado, se expone en seguida un cuadro que compara las dos metodologías constructivas es decir un método convencional antiguo y uno contemporáneo regido por el reglamento de construcción, lo que pone en evidencia sus grandes diferencias.

Tabla 5. Comparación en métodos de construcción.

Construcciones convencionales anteriores a la teoría clásica de análisis estructural.	Análisis de metodologías contemporáneas.
Objetivo de una edificación:	
Segura, funcional y económica.	Segura, funcional y económica.
Orden de prioridades de la configuración de la estructura:	
Estabilidad, rigidez y resistencia.	Estabilidad, rigidez y resistencia.
Propuesta estructural de la edificación en función de:	
Un prototipo ya construido y en ocasiones ya probado.	Un proyecto arquitectónico preestablecido.
Dimensionamiento:	
Con elementos estructurales y sistema murario a partir de las proporciones establecidas en los tratados, y ajustadas según experiencias anteriores y/o similares en dimensión y materialidad (observación y experimentación)	Teniendo en cuenta los efectos de sitio mediante la aplicación de una formulación matemática (análisis matricial) reuniendo estándares y normativas en función de un uso determinado, para lograr un desempeño estructural específico.
Metodología de diseño:	

Uso de la geometría para el dimensionamiento manteniendo las trayectorias de empujes dentro del sistema murario, logrando un equilibrio estable.	Uso de ordenadores que facilita la modelación matemática y permite establecer las tensiones y deformaciones en cada punto de la estructura ante diferentes solicitaciones, producto de unas cargas mayoradas para comparar estos valores con los de resistencia y deformación del material logrados en el laboratorio y afectados por algunos coeficientes de reducción.
Se obtiene una estructura que:	
Para cierto nivel de solicitaciones basa su equilibrio en la estabilidad (equilibrio estable), es de falla frágil y disipa la energía mediante la fractura.	Ante solicitaciones específicas basa su equilibrio en la resistencia del material, incluyendo en el sistema la capacidad de deformarse, de resistir ciclos de carga y descarga sin colapsar, logrando un equilibrio indiferente, es dúctil y disipa la energía por medio del movimiento relativo de las partes y el comportamiento en el rango inelástico de sus materiales.
Falla de la estructura:	
Súbita y progresiva, generada cuando la trayectoria de empujes se sale de la sección, con una concentración de esfuerzos de tensión (no resiste tensión), lo que degrada el material disminuyendo la capacidad a la compresión por pérdida de sección. Elementos esbeltos como espadañas, torres, campanarios, son los que inicialmente colapsan; posteriormente se siguen conformando mecanismos de falla, y ante solicitaciones que superan los estados límite de equilibrio, caen las estructuras de cubierta y los muros de soporte. Por ser súbita la falla, resulta insuficiente el tiempo para evacuar el sitio, con la posible pérdida de vidas humanas y daños irreparables.	Dúctil y progresiva, la redundancia en el sistema permite la formación progresiva de rotulas plásticas en los elementos estructurales, admite ciclos de carga y descarga. La falla se produce cuando se superan las solicitaciones generando la cedencia en los materiales y la pérdida de capacidad en el sistema estructural, sin llegar necesariamente al colapso, lo que permite la salida oportuna de los usuarios y la rehabilitación estructural posterior.

Fuente: Revista de ingeniería de construcción.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732018000300315

Apoyo en la logística de eventos de la unidad de patrimonio.

Dentro del tiempo de las prácticas profesionales también se brindó un apoyo en el registro del lanzamiento AvanzaTEC, evento llevado a cabo en la cámara de comercio de Tunja, sede norte; a petición de la ingeniera Jessica Albarracín y en el registro de participantes del concurso de dibujo y fotografía en el marco de la semana del patrimonio, esto estuvo guiado por la arquitecta Gloria.

Figura 10. Eventos de la unidad.



Fuente: Autor.

Levantamiento arquitectónico de la casa del fundador Gonzalo Suarez Rendón.

Tras el ingreso de los demás practicantes esta vez de la facultad de arquitectura de la universidad Santo Tomas seccional Tunja, fueron asignadas nuevas actividades luego de una reunión entre pasantes y los arquitectos encargados. Durante este tiempo fue explicada la importancia de realizar el levantamiento arquitectónico de la casa del fundador, para conocer las medidas reales y exactas y realizar la construcción de planimetría e identificación de zonas para posibles reparaciones locativas con el fin de garantizar y mantener el buen estado de este bien patrimonial por parte de la entidad pública.

En base a ello la actividad fue designada en grupos pequeños, por lo que ya en el grupo segregado (3 practicantes) se inició con el desarrollo de la misma. En primer lugar, se tomaron unos planos de la casa del fundador, proporcionados por los directores de la unidad para tener como referencia. Luego se inician con las

medidas en ancho, espesor y altura de cada muro que compone la casa (ver anexo B, fotografías), dicho trabajo demandando un tiempo considerable teniendo en cuenta el área de la estructura y la disponibilidad en cada oficina que estaba dentro de la casa, tanto en la primera como en la segunda planta y el área libre dispuesta para jardín.

Teniendo las medidas registradas, se procede a sistematizarlas en AutoCAD, para obtener el modelo 2D de la totalidad de la casa, esta planimetría en una primera oportunidad fue revisada por los tutores de la pasantía, dando como resultado la corrección de varios detalles del plano; por lo que fue necesario modificar el dibujo en varias ocasiones, ya teniendo el visto bueno de la planimetría y de los cortes longitudinales y transversales, se continua con la identificación y toma de evidencias fotográficas de daños y demás patologías de la estructura, por lo que esto también requirió visitas permanentes al lugar. Seguidamente fueron representadas las patologías en el plano y ubicadas según correspondía. Tras el criterio de los profesionales, este dibujo debía ser corregido para obtener más precisión en el esquema de patologías, por lo que la atención y el tiempo se centró en ello, con el fin de obtener buenos resultados (ver anexo D, de la carpeta adjunta).

Según los resultados obtenidos se realizó un análisis del estado de la casa del fundador donde se percibe de forma clara, la necesidad ejecutar un mantenimiento de carácter correctivo a corto plazo; realizando acciones que garanticen el buen estado en las propiedades físicas de la estructura y que prevengan daños de mayor grado a futuro.

A continuación, se muestran tres cortes de la casa del fundador Gonzalo Suárez Rendón donde se perciben algunas de las patologías mas relevantes de la edificación.

En la figura 11, se muestra un corte transversal de la casa del fundador, con las alteraciones que son percibidas de forma inmediata.

Figura 11. Corte transversal casa del fundador.



Fuente: Autor

En la tabla 6, se clasifican las patologías del corte transversal de la casa con la respectiva evidencia fotográfica.

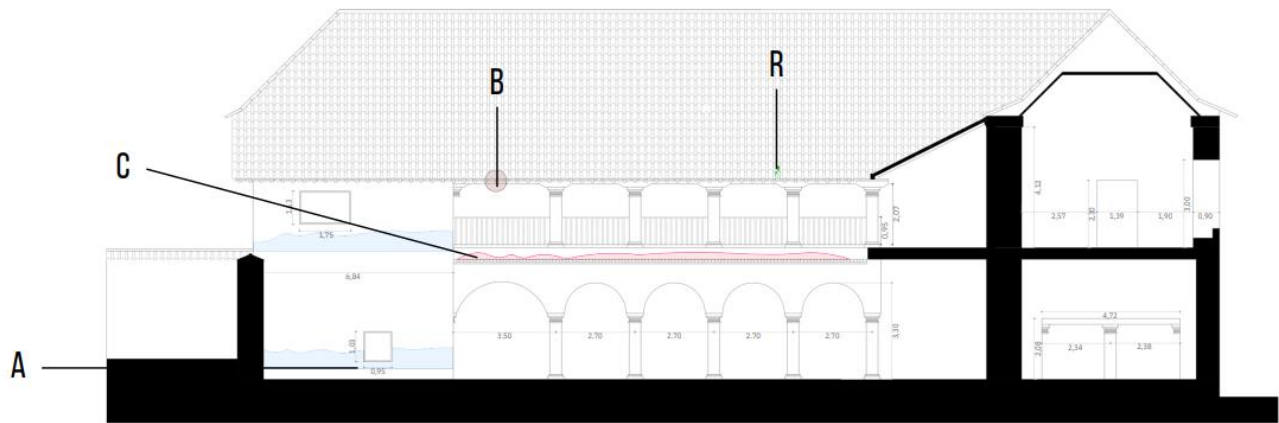
Tabla 6. Patologías corte transversal casa del fundador.

J: Desprendimientos	
R: Plantas superficiales en piso.	
R: Plantas superficiales en cubierta.	
L: Faltantes.	

Fuente: Autor.

En seguida, se muestra la figura 12 la cual esquematiza un corte longitudinal de la casa del fundador Gonzalo Suárez Rendón con las patologías principales.

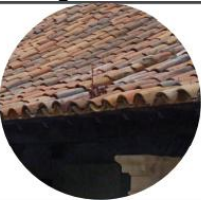
Figura 12. Corte longitudinal casa del fundador.



Fuente: Autor.

En la siguiente tabla se plantean las convenciones, con la descripción y fotografía correspondiente a las patologías señaladas en la figura 12 de la casa.

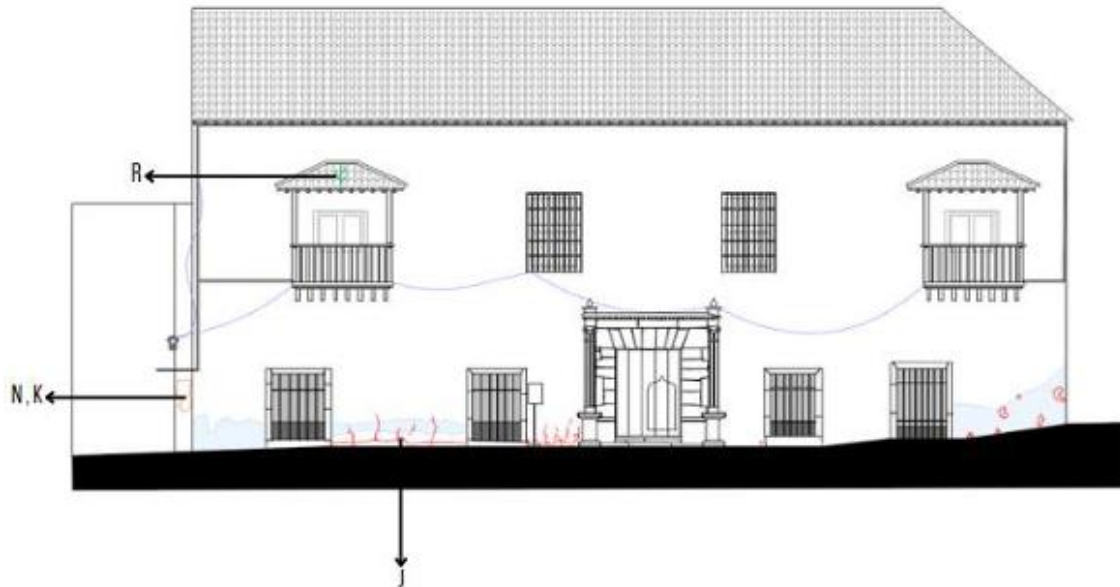
Tabla 7. Patologías corte longitudinal casa del fundador.

R	Planta en superficie de cubierta	
C	Suciedad	
B	Filtración	
A	Humedad	

Fuente: Autor.

Por ultimo se muestra en la figura 13 el dibujo técnico de la fachada de la casa en analisis con las intervenciones naturales y antropicas evidenciadas.

Figura 13. Fachada casa del fundador.



Fuente: Autor.

En la tabla 8, se clasifican las patologías con la descripción correspondiente.

Tabla 8. Patologías fachada casa del fundador.

R	<i>Plantas superficiales en la cubierta del balcon</i>		
J	<i>Desprendimiento en la capa de la pintura</i>		
N	<i>Oxidación y corrosión de elementos metalicos</i>		
K	<i>Desplomes, leves deprendimientos de material</i>		

Fuente: Autor.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

La secretaria de cultura, turismo y patrimonio territorial como entidad pública, brinda un espacio oportuno de aprendizaje a quienes desean realizar sus prácticas profesionales allí. Estableciendo desde el ingreso a la unidad, metas claras para el alcance óptimo de las mismas.

Dado lo anterior, el trabajo como pasante fue satisfactorio y a través de esta experiencia se deja como aportes a la entidad, la contribución a las manifestaciones patológicas en un primer concepto de dos bienes patrimoniales de la ciudad de Tunja, estos fueron el puente construido en roca, ubicado sobre la carrera 2ª este sector muiscas-medilaser y la casa del fundador Gonzalo Suarez Rendón.

Para determinar las patologías se realizó una clasificación según su naturaleza; en un concepto físico son todas aquellas que se producen a causa de fenómenos físicos como erosión, suciedad y humedad, las patologías químicas suelen ser causa de la presencia de ácidos, sales o alcalinos que reaccionan químicamente ocasionando descomposiciones que afectan directamente la calidad del material y se reflejan en eflorescencias y corrosión.

Por otro lado, las patologías mecánicas fueron determinadas como aquellas en las que un factor provoca desgaste, movimiento, aberturas, grietas, afectaciones constructivas, entre otras, las patologías biológicas aparecen cuando hay elementos de carácter natural que se pueden descomponer o cuando hay animales en la cubierta o muro, también se pueden percibir con la presencia de moho, algas por humedad y hongos y por último están las antrópicas que son producidas por actividades del ser humano y pueden afectar la originalidad de los inmuebles como el dibujo de grafitis y las modificaciones arquitectónicas.

En estos aportes también se deja una percepción desde la parte de ingeniería que responde al análisis de estas estructuras, según su estado actual:

El puente Pinzón al ser una obra tipo arco está sometida únicamente a esfuerzos de compresión y según su método constructivo los puntos vulnerables para una posible falla son los denominados estribos que son los elementos estructurales ubicados a los extremos y que reciben la transmisión de carga del tablero. Dentro de las visitas técnicas al puente, también se logra percibir el alto flujo vehicular que presenta la zona, lo que puede ocasionar en esta obra la posible creación de fisuras en los materiales, por el incremento en la carga.

También se evidencio que hay espacios de la columna del puente completados con trozos irregulares de otras rocas y ladrillos, lo que concluye que existió una intervención antrópica a la estructura. Con este tipo de patologías se debe plantear un análisis de intervenciones y mantenimientos correctivos que no pongan en riesgo la vida útil del puente, buscando una simetría en los materiales usados y que primordialmente sean de la misma naturaleza. También se nota el

crecimiento de vegetación tipo pasto en las divisiones de las rocas lo que indica que las raíces de estas pueden con el tiempo crear una separación entre el material y fisuras que pueden conllevar a grietas de mayor amplitud.

Por otro lado, están los resultados obtenidos del levantamiento arquitectónico de la casa del fundador, donde en un primer concepto de la inspección patológica se establece que es una casa que requiere un mantenimiento preventivo y correctivo, tras evaluar el estado de la cubierta, ya que presenta faltantes en tejado, desproporción de los mismos lo que conlleva a la filtración de agua, también hay fisuras en los muros, crecimiento de hongos en muros expuestos al ambiente, manchas, falta de mantenimiento en conexiones eléctricas, entre otras.

4.2A LA COMUNIDAD

Los efectos positivos de realizar la pasantía en la secretaria de cultura, turismo y patrimonio territorial en un ámbito social, fue la posibilidad de aportar al estudio de inmuebles de carácter BIC, importantes para mantener la historia de la ciudad de Tunja, optimizando el proceso de tener registro de datos de interés como planimetría y levantamientos topográficos de los mismos.

Dentro de las actividades que también se desarrollaban en la unidad de patrimonio, se hacía un evidente aporte positivo a la comunidad, con la integración de la misma en eventos de la semana del patrimonio donde se llevaba a cabo concursos en distintas categorías tanto de niños como adultos, de dibujo y fotografía, para conocer a través del arte la visión que tiene una persona del común acerca del patrimonio de la ciudad de Tunja, y que según su concepto se pueda mantener estos inmuebles como una memoria de historia, cultura y tradición.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

A través de las actividades desarrolladas en calidad de pasante se obtuvo como impacto del trabajo desempeñado, una base cualitativa del estado actual de dos de los bienes inmuebles señalados como bien patrimonial de la ciudad de Tunja. Dentro de este producto final, se entregó a la secretaria de cultura, turismo y patrimonio territorial, un compilado de dibujo en 2D de los bienes inmuebles, representado de manera grafica los daños o intervenciones que cada uno presentaba, con motivo de identificar las zonas que deben ser reparadas para que se garantice el buen estado de estas memorias culturales, las cuales son el puente Pinzón ubicado sobre la cra 2ª este y la casa del fundador de Tunja Gonzalo Suarez Rendón.

De igual manera, se entregó una actualización de la planimetría de la casa del fundador, teniendo en cuenta que los planos que se tenían de esta estructura estaban en archivo desde hace muchos años, lo que para la unidad de patrimonio fue un resultado positivo para tener como base de próximos estudios de cantidades y proyectos de reparaciones locativas.

Limitaciones

Para el desarrollo del levantamiento topográfico se presentaron algunas restricciones técnicas como la falta de equipos topográficos avanzados por no estar incluido de forma específica en el convenio establecido entre la entidad y la universidad, y ninguna parte se hacía responsable de algún inconveniente que se pudiera presentar en campo ya que seria manipulado por un único estudiante. Lo anterior explica la demanda de tiempo registrada en la toma de medidas al ser tomadas de forma manual y que se pudo estimar un margen de error debido a que los equipos si garantizan precisión y detalle en las líneas de propiedad de los trazos medidos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se realizó el levantamiento topográfico del puente de roca ubicado en la cra 2ª este, muiscas; a través de la correspondiente toma de medidas de cada pieza que conforma el puente en longitud, altura y espesor; usando un decámetro como instrumento de medida, debido a que se dificultó el préstamo de equipos de topografía, dentro de este trabajo también se entregó la representación de las patologías evidenciadas en el puente, donde resaltaba en gran medida una patología de organismos vivos, correspondiente a la presencia de plantas superficiales, y una patología antropogénica que es el dibujo de grafitis altamente demarcados allí.
- Dentro de lo consultado en datos de interés de la zona, se puede concluir que es un área determinada con suelos de protección urbano, lo que indica que por sus características ambientales y paisajísticas tiene restringida la posibilidad de urbanizar más esta zona, por el contrario, debe ser de interés ambiental su cuidado, igualmente por el curso de agua el cual salvaguarda el puente.
- Se efectuó la toma de medidas en la casa del fundador Gonzalo Suarez Rendón y la identificación de patologías estructurales. Teniendo en cuenta el tiempo de construido dicho inmueble, este presentaba considerables fisuras, manchas, faltantes en piso y cubierta, plantas en cubierta y en piso, suciedad, moho, hongos, humedad y carencia de mantenimiento. Tras el levantamiento de los planos también se puede evidenciar las irregularidades del método constructivo de la casa, ya que no presentaba muros uniformes ni columnas de las mismas proporciones.
- Como recomendación se plantea que sea verificado el convenio con dicha entidad, para evaluar el préstamo de equipos requeridos en actividades topográficas, evitando así retraso en tiempos de la pasantía y demás dificultades.
- Realizar la pasantía en la SCTPT (secretaría de cultura, turismo y patrimonio territorial) fue una buena experiencia profesional, pero a modo de sugerencia, es importante que exista un mayor interés por parte de la entidad con el manejo de los pasantes, y el tiempo invertido en cada actividad requerida, para guiar y orientar de manera adecuada.

7. GLOSARIO

Ancho de calzada: Espacio libre entre barreras o bordillos [1].

Ancho del andén: Espacio despejado para uso exclusivo de peatones entre barreras o entre el bordillo y una barrera [2].

Bien patrimonial: es un mueble o inmueble creado por acción humana y que tiene como objetivo representar una época específica, con una importancia cultural, histórica, artística o científica, siendo el soporte de una memoria colectiva y social de regiones o pueblos, fortaleciendo su identidad [3].

Ciclo de vida de diseño: fase de tiempo proyectada como finalización de la funcionalidad de una construcción [4].

Compresión: la compresión de un material responde a la capacidad para soportar fuerzas externas que actúan sobre él, es decir presenta una solicitación perpendicular a la sección [5].

Gálibo: son las dimensiones máximas, libres de obstáculos de una estructura como un puente o túnel [6].

Levantamiento topográfico: es la toma de medidas detalladas y precisas de las características de un terreno, este procedimiento es utilizado para adquirir información sobre la pendiente, altitud, ubicación de carreteras, edificaciones, cuerpos hídricos, entre otros elementos presentes en el terreno [7].

Levantamiento arquitectónico: hace referencia al procedimiento de toma de medidas de un espacio; generalmente se lleva a cabo como mecanismo de actualización de planimetría de obras ya construidas [8].

Luz: es el espacio comprendido entre dos apoyos de una estructura.

Patologías: se relacionan con los deterioros, fallos, daños, intervenciones y demás alteraciones que afectan a los elementos estructurales de un mueble o inmueble, como las columnas, cimentaciones, muros de carga, losas y vigas, generando inestabilidad, poca resistencia y un riesgo representativo [9].

Planimetría: es una integración importante de la topografía, que tiene por objetivo representar una escala y los detalles de un terreno sobre una superficie plana [10].

Reparaciones locativas: son trabajos cuya finalidad es conservar el inmueble en buenas condiciones de ornato e higiene, sin perjudicar su distribución interior, sus características formales, funcionales y/o volumétricas y su estructura portante. Estas obras pueden ser el mejoramiento de cielos rasos, enchapes, sustitución de

materiales de piso, ampliación de redes sanitarias, hidráulicas, de gas, eléctricas o telefónicas y pintura en general [11].

Tensiones: es una magnitud física que indica la fuerza que se aplica sobre unidad de área en un punto de un material [12].

Vulnerabilidad sísmica: es una medida que determina y clasifica el estado de una estructura, tras la acción de un sismo [12].

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1 Departamento nacional de planeación., «Proyectos tipo, construcción de puentes vehiculares.,» 2017. [En línea]. Available: <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/puentes/PTpuentes.pdf>.
- [2 Alcaldía mayor de Tunja, «Secretaría de cultura, turismo y patrimonio territorial,» 23 03 2023. [En línea]. Available: <https://alcaldiatunja.micolombiadigital.gov.co/directorio-institucional/secretaria-de-cultura-turismo-y-patrimonio-territorial>.
- [3 Ingenieros asesores, «Informe técnico de patología estructural,» 29 08 2024. [En línea]. Available: <https://ingenierosasesores.com/actualidad/informe-tecnico-de-patologia-estructural/#:~:text=Las%20patolog%C3%ADas%20estructurales%20hacen%20referencia,y%20seguridad%20de%20la%20estructura>.
- [4 Minvivienda, «Reparaciones locativas,» 31 08 2020. [En línea]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/node/1380>.
- [5 Topo Servis, topografía y servicios , «Tipos de levantamiento topográfico según su función,» 2024. [En línea]. Available: <https://toposervis.com/tipos-de-levantamiento-topografico/#:~:text=Un%20levantamiento%20topogr%C3%A1fico%20es%20la,elementos%20presentes%20en%20el%20terreno>.
- [6 G. C. C. Esperanza Maldonado Rondón, «Estimación de las funciones de vulnerabilidad sísmica en edificaciones en tierra,» Scielo, 2009. [En línea]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612009000100010#:~:text=La%20vulnerabilidad%20s%C3%ADsmica%20es%20una,la%20acci%C3%B3n%20de%20un%20sismo.
- [7 L. M. P. Sierra, «Técnicas para un levantamiento arquitectónico,» Revista oblicua, 2017. [En línea]. Available: <https://www.fadp.edu.co/wp-content/uploads/2018/06/revista-oblicua-11-2.pdf>.
- [8 Facultad de ingeniería UNA, «Tensiones,» [En línea]. Available: <https://www.ing.una.py/pdf/mecanica1/Clase%2018%20-Tensiones%20en%20un%20Punto%20V250505.pdf>.
- [9 I. Q., «Planimetría.,» ARCUX., [En línea]. Available: <https://arcux.net/blog/ques-planimetria/>.
- [10 Tecnologías M.T. Copeland, «Fuerza de compresión.,» 20 10 2020. [En línea]. Available: <https://mtcopeland.com/es/blog/what-is-compression-force/>.
- [11 Mintransporte., «Características generales de diseño.,» 07 2005. [En línea]. Available: https://www.geocities.ws/codigo_puentes/cap2.pdf.
- [12 M. C. Rojas, «Consejo de estado, bienes de dominio público.,» 12 11 2009. [En línea]. Available: [https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/PDF/50001-23-31-000-2005-00213-01\(AP\).pdf](https://www.consejodeestado.gov.co/documentos/boletines/PDF/50001-23-31-000-2005-00213-01(AP).pdf).

9. APENDICES Y ANEXOS

Dentro de la carpeta donde se encuentra este documento se encuentran adjuntas otras carpetas demarcadas con los anexos correspondientes y las evidencias del trabajo realizado.

Anexo A. Bitácoras.

Anexo B. Anexos (fotografías, actas de reunión)

Anexo C. Convenio

Anexo D. Planos.