

APOYO TÉCNICO AL INSTITUTO DE TRÁNSITO DE BOYACÁ (ITBOY) EN PROCESOS DE
SEÑALIZACIÓN VIAL Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA

MIGUEL ANGEL HERNANDEZ SIERRA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2025

APOYO TÉCNICO AL INSTITUTO DE TRÁNSITO DE BOYACÁ (ITBOY) EN PROCESOS DE
SEÑALIZACIÓN VIAL Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA

MIGUEL ANGEL HERNANDEZ SIERRA

PASANTÍA O PROYECTO SOCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Director: TERESA ESPITIA CARDENAS

Especialista en Finanzas

Especialista en Gestión Empresarial

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2025

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por haberme guiado, fortalecido y bendecido a lo largo de este camino, gracias por darme sabiduría y sostenerme en los momentos de dificultad. Cada paso adelante es un reflejo de su amor y gracia en mi vida.

A mi directora de pasantía, la Doctora Teresa Espitia Cárdenas, le expreso mi más sincera gratitud por su guía generosa, su paciencia constante y su experiencia invaluable, su acompañamiento fue esencial para avanzar con confianza y claridad en cada etapa del proceso.

A mi familia, mi mayor pilar, les agradezco profundamente por su amor, apoyo y enseñanzas. A mis padres, Carlos Hernández Martínez y Sandra Yanira Sierra Puerto, por su respaldo incondicional y por enseñarme con el ejemplo a luchar por mis sueños. A mis hermanas, Ángela Hernández Sierra y Fernanda Hernández Sierra, por su compañía constante y aliento inquebrantable. A mi tía, Carmenza Sierra Puerto, por estar siempre presente con su ayuda oportuna y palabras de ánimo. Gracias a ustedes, mi motivación y fortaleza nunca faltaron.

A la Universidad Santo Tomás, mi alma máter, agradezco por brindarme la formación académica y humana que ha sido fundamental para mi crecimiento profesional. A los docentes de la Facultad de Ingeniería Civil, gracias por su dedicación, compromiso y por compartir generosamente su conocimiento a lo largo de estos años.

Finalmente, extendiendo mi gratitud a todos aquellos que, de una u otra forma, contribuyeron a este proceso: amigos, compañeros, y en especial, a mi novia, Yenny Alexandra Rojas Cárdenas, por su paciencia, comprensión y amor durante esta etapa de esfuerzo y dedicación, su apoyo ha sido un sostén invaluable.

A todos ustedes, gracias por acompañarme en este camino y por ser parte de este logro, este proyecto también les pertenece.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con gratitud a mi familia, por ser mi base y mi refugio en cada etapa de este proceso. A mis padres, por enseñarme el valor del esfuerzo y la constancia; a mis hermanas, a mi novia y a mis seres queridos, por su apoyo incondicional, este logro es el reflejo del amor, la fe y el acompañamiento que siempre me brindaron.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 01 de Julio, 2025

INDICE

RESUMEN	10
ABSTRACT	11
1. OBJETIVOS	13
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA.....	14
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	18
3.1 Visitas de obra y elaboración de informes.....	18
3.2 Visita PAT ITBOY Nobsa.....	19
3.3 Visita PAT ITBOY Combita	23
3.4 Visitas PAT ITBOY Santa Rosa De Viterbo	26
3.5 Visita Vivienda Cuitiva	31
3.6 Visitas para verificación de cantidades de obra en señalización vertical – Contrato LP-123 de 2023.....	33
3.7 Elaboración de informes.	35
3.8 Intervención en procesos de revisión y liquidación de contratos	36
3.9 Colaboración en la revisión de actas parciales y memorias de cantidades.....	37
3.10 Aplicación de georreferenciación para el seguimiento técnico de proyectos	39
3.11 Elaboración de Planos Georreferenciados para la Señalización Vial.....	40
3.12 presupuesto Técnico para la Ejecución del Proyecto de Señalización Vial villa de Leyva – Sáchica.....	42
4. APORTES DEL TRABAJO	44
4.1 Aportes cognitivos.....	44
4.2 Aportes a la Comunidad.....	46
Optimización del uso de recursos públicos.....	47
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	46
5.1 Impacto Institucional	49
5.2 Impacto Socio-Cultural.....	51
5.3 Impacto Económico.....	52
5.4 Impacto Político e Institucional en la Gobernación	53
5.5 Impacto Ambiental.....	54
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56

7.	GLOSARIO	56
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
9.	APENDICES Y ANEXOS	64

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. VISITAS DE CAMPO SEÑALIZACIÓN VIAL	34
TABLA 2. INFORMES	36
TABLA 3. IMPACTO INTITUCIONAL	50
TABLA 4. IMPACTO SOCIO-CULTURAL	52
TABLA 5. INFORMES ECONOMICO	53
TABLA 6. INFORMES POLITICO	54
TABLA 7. INFORMES AMBIENTAL.....	55

INDICE DE ILUSTRACION	
ILUSTRACIÓN 1. INSTITUTO DE TRANSITO DE TUNJA, BOYACÁ	14
ILUSTRACIÓN 2. INSTITUTO DE TRANSITO DE TUNJA, BOYACÁ	15
ILUSTRACIÓN 3. DEPARTAMENTO DE BOYACÁ	16
ILUSTRACIÓN 4. UBICACIÓN PAT ITBOY NOBSA	16
ILUSTRACIÓN 5. UBICACIÓN PAT ITBOY NOBSA	19
ILUSTRACIÓN 6. ESTRUCTURA PAT ITBOY NOBSA	20
ILUSTRACIÓN 7. ESTRUCTURA PAT ITBOY NOBSA	20
ILUSTRACIÓN 8. COLUMNAS PAT ITBOY NOBSA	20
ILUSTRACIÓN 9. COLUMNAS PAT ITBOY NOBSA	20
ILUSTRACIÓN 10. PLACA PAT ITBOY NOBSA	21
ILUSTRACIÓN 11. PLACA PAT ITBOY NOBSA	21
ILUSTRACIÓN 12. MUROS PAT ITBOY NOBSA	22
ILUSTRACIÓN 13. MUROS PAT ITBOY NOBSA	22
ILUSTRACIÓN 14. MUROS PAT ITBOY NOBSA	22
ILUSTRACIÓN 15. MUROS PAT ITBOY NOBSA	22
ILUSTRACIÓN 16. CUBIERTA PAT ITBOY NOBSA	23
ILUSTRACIÓN 17. CUBIERTA PAT ITBOY NOBSA	23
ILUSTRACIÓN 18. UBICACIÓN PAT ITBOY COMBITA	24
ILUSTRACIÓN 19. UBICACIÓN PAT ITBOY COMBITA	24
ILUSTRACIÓN 20. COLUMNAS PAT ITBOY COMBITA	25
ILUSTRACIÓN 21. COLUMNAS PAT ITBOY COMBITA	25
ILUSTRACIÓN 22. VIGAS PAT ITBOY COMBITA	25
ILUSTRACIÓN 23. VIGAS PAT ITBOY COMBITA	25

ILUSTRACIÓN 24. MUROS PAT ITBOY COMBITA	26
ILUSTRACIÓN 25. MUROS PAT ITBOY COMBITA	26
ILUSTRACIÓN 26. UBICACIÓN PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	27
ILUSTRACIÓN 27. UBICACIÓN PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	27
ILUSTRACIÓN 28. UBICACIÓN PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	27
ILUSTRACIÓN 29. ESTRUCTURA PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	28
ILUSTRACIÓN 30. ESTRUCTURA PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	28
ILUSTRACIÓN 31. VIGAS PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	29
ILUSTRACIÓN 32. VIGAS PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	29
ILUSTRACIÓN 33. CUBIERTA PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	29
ILUSTRACIÓN 34. CUBIERTA PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	29
ILUSTRACIÓN 35. CUBIERTA PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	30
ILUSTRACIÓN 36. CUBIERTA PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	30
ILUSTRACIÓN 37. MUROS PAT ITBOY SANTA ROSA DE VITERBO VITERBO	30
Ilustración 38. MUROS PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo Viterbo	30
Ilustración 39. Ubicación Vivienda Cuitiva	31
Ilustración 40. Ubicación Vivienda Cuitiva	31
Ilustración 41. CIELO RASO Vivienda Cuitiva	31
Ilustración 42. CIELO RASO Vivienda Cuitiva	31
Ilustración 43. PISO Vivienda Cuitiva	32
Ilustración 44. MURO Vivienda Cuitiva	32
Ilustración 45. FACHADA Vivienda Cuitiva	32
Ilustración 46. FACHADA Vivienda Cuitiva	32
Ilustración 47. REGISTRO FOTOGRAFICO 2012 FACHADA Vivienda Cuitiva	33
Ilustración 48. REGISTRO FOTOGRAFICO 2012 MURO Vivienda Cuitiva	33
Ilustración 49. PLANOS RECOR DISEÑOS SEÑALIZACION VIAL CONTRATISTE SEÑALES LTDA	35
Ilustración 50. GEOREFRENCION DE PLANOS	39
Ilustración 51. GEOREFRENCION DE ArcGIS	40

RESUMEN

La pasantía en ingeniería civil es desarrollada en el Instituto de Transito de Boyacá (ITBOY) sede Tunja, con el objetivo de utilizar el conocimiento técnico en la señalización vial, supervisar las obras públicas y analizar documentos. El objetivo principal es ayudar a las tareas técnicas y gerenciales de los proyectos de construcción de infraestructura vial, donde se examina datos esenciales, para esto, se utilizaron softwares específicos como AutoCAD, ArcGIS, Excel y Revit, entre otros.

Entre las actividades que se llevan acabo se encuentran la elaboración de un inventario de señalización técnica en 32 puntos de diferentes municipios, la validación de planos y fotografías georreferenciados, y la generación de matrices de datos para la liquidación contractual. También se contribuye en la creación de áreas mapeadas geográficamente para el tramo Sáchica - Villa de Leyva, la evaluación de cantidades de trabajo en 32 puntos y la organización del presupuesto técnico utilizando el listado de Análisis de precios unitarios (APU) , suministrados por la gobernación de Boyacá 2025, además, se realiza una evaluación técnica en la sede de ITBOY en Santa Rosa de Viterbo y se colabora en la planificación de visitas de campo y cierre documental del contrato LP123-2023.

Este trabajo ayuda a mejorar las habilidades técnicas, supervisar y administrar proyectos reales. Su importancia es evidente a través de su influencia en el desarrollo de las técnicas de señal de tráfico en el departamento, y su expansión se observa en la calidad de los productos ofrecidos y el diálogo directo con el grupo de expertos ITBOY

PALABRAS CLAVE

Georreferenciación, Ingeniería civil, ITBOY, Señalización Vial, Software

ABSTRACT

The civil engineering internship is being conducted at the Boyacá Transit Institute (ITBOY) in Tunja. The goal is to utilize technical knowledge in road signage, supervise public works, and analyze documents. The main objective is to assist with the technical and managerial tasks of road infrastructure construction projects, reviewing and examining essential data. Specific software such as AutoCAD, ArcGIS, Excel, and Revit, among others, is used for this purpose.

Among the activities carried out are the preparation of a technical signage inventory at 32 locations in different municipalities, the validation of georeferenced plans and photographs, and the generation of data matrices for contract settlement. The project also contributes to the creation of geographically mapped areas for the Sáchica-Villa de Leyva section, the evaluation of work quantities at 33 points, and the organization of the technical budget using the APU 2025 list. A technical evaluation is also conducted at ITBOY headquarters in Santa Rosa de Viterbo, and collaboration is provided in the planning of field visits and the finalization of documents for contract LP123-2023.

This work helps improve technical skills, supervise, and manage real-world projects. Its importance is evident through its influence on the development of traffic signal techniques in the department, and its expansion is observed in the quality of the products offered and the direct dialogue with the ITBOY expert group.

Key words

Georeferencing, Civil Engineering, ITBOY, Road Signage, Software

INTRODUCCIÓN

El Instituto de tránsito de Boyacá (ITBOY) es una organización departamental que realiza, diseña e implementa políticas de tránsito y transporte en la región de Boyacá. Su objetivo es mejorar el movimiento vehicular, garantizar la seguridad vial y administrar áreas públicas de manera efectiva mediante la implementación de reglas, iniciativas técnicas y estrategias dirigidas al crecimiento territorial. El Instituto de Transito de Boyacá “ITBOY”, tiene como finalidad principal, además de las señales en el Código Nacional de Tránsito y normas reglamentarias y las del Artículo 13 del Decreto Departamental No 00999 de 1979: las de dirigir, orientar, controlar y ejecutar las políticas del Gobierno Departamental en materia de tránsito terrestre dentro de la jurisdicción del Departamento de Boyacá. “Historia - Instituto de Transporte de Boyacá” [1].

La pasantía de ingeniería civil se desarrolla en el ITBOY, situada en la ciudad de Tunja. Dando inicio el día 3 de marzo y finalizando el 20 de junio de 2025. En este plazo, las tareas se combinan con el grupo técnico responsable de examinar, confirmar y administrar diseños de señalización vial. El objetivo principal de esta practica es usar y fortalecer el aprendizaje del curso de Ingeniería Civil al participar activamente en tareas prácticas, gerenciales y en el sitio relacionadas con proyectos viales reales.

Las actividades que se realizan incluyen la elaboración de inventarios técnicos, revisión de planos redord, análisis de memorias de cantidades y validación de información mediante software como AutoCAD, Excel, ArcGIS, Google Earth, y organizar documentos técnicos. Además, se realiza visitas a municipios como Soracá, Sotaquirá, Tasco, Tota y Tuta para verificar las condiciones de las señalizaciones, recopilar información de campo y aumentar la evaluación técnica y la toma de decisiones, esto permite la participación en la evaluación práctica de la infraestructura, la planificación del presupuesto y la gestión de documentos, ofreciendo una perspectiva integral sobre el ciclo de vida de los proyectos de señalización.

Este documento se organiza en secciones que detallan la institución receptora, los objetivos y métodos de la pasantía, las tareas realizadas, los elementos de salida y una revisión final que permite la evaluación del conocimiento adquirido y su uso en el lugar de trabajo, este tiene como objetivo mostrar la utilidad y los beneficios de capacitación de la experiencia ITBOY, junto con su papel en la mejora de la red de carreteras del departamento.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar al Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY) en los procesos de señalización vial y gestión de infraestructura, con los lineamientos normativos y los estándares de calidad exigidos por la entidad.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

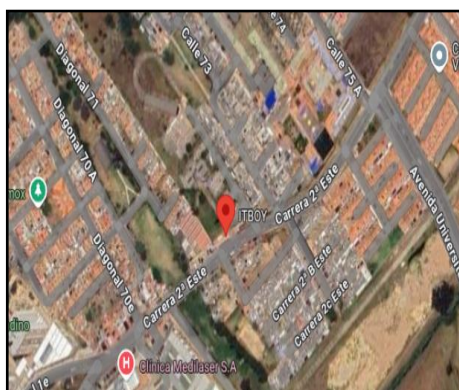
- Diagnosticar el estado actual de la señalización vial en vías primarias del departamento de Boyacá, a partir de visitas técnicas y reconocimiento en campo.
- Documentar la información recolectada en campo, utilizando variables espaciales, tipos de señalización, estado de conservación y condiciones contractuales.
- Verificar la coherencia entre las cantidades de obra ejecutadas, los planos récord y los registros contractuales, con el fin de identificar posibles inconsistencias técnicas.
- Sistematizar la información técnica del proyecto en plataformas digitales como Excel y AutoCAD, garantizando su actualización y utilidad para la toma de decisiones institucionales.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

El Instituto de Tránsito de Boyacá, es un establecimiento público del orden departamental, de carácter técnico encargado de gestionar el manejo y administración del Registro Automotor y la Seguridad Vial a nivel departamental, de conformidad con lo previsto en el Decreto 01517 de 1995 y en los términos y condiciones previstos en el Decreto 1686 del 30 de noviembre de 2001, “Instituto de Tránsito de Boyacá, Política de Mercadeo, OD-CMR-01 “[2]

La sede principal del ITBOY se encuentra ubicada en la ciudad de Tunja, específicamente en la Avenida Los Muiscas #72-43. Desde allí se manejan los procesos técnicos y administrativos, así como la atención al ciudadano, adicionalmente, el Instituto cuenta con puntos de servicio en otros municipios importantes como Duitama, Sogamoso, Paipa, Chiquinquirá, Cúmbita, Soatá y Santa Rosa de Viterbo. Esta presencia en la región permite que el ITBOY tenga una amplia cobertura territorial y pueda responder de manera oportuna a los problemas viales en diferentes áreas del departamento.

Ilustración 1. Ubicación Instituto De Transito De Tunja, Boyacá



Fuente: GOOGLE MAPS

https://www.google.com/maps/place/ITBOY/@5.5706651,-73.3356613,693m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x8e6a7c77f83c70c1:0xdcdca73f52d6d404!8m2!3d5.5706651!4d-73.3356613!16s%2Fg%2F11bx38c5qq?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDcwOS4wIXMDS0ASAFQAw%3D%3D

Ilustración 2. Instituto De Transito De Tunja, Boyacá



Fuente: GOOGLE MAPS

https://www.google.com/maps/place/ITBOY/@5.5706651,-73.3356613,693m/data=!3m2!1e3!4b1!4m6!3m5!1s0x8e6a7c77f83c70c1:0xdcdca73f52d6d404!8m2!3d5.5706651!4d-73.3356613!16s%2Fg%2F11bx38c5qq?entry=tту&g_ep=EgoyMDI1MDcwOS4wIKXMDSoASAFQAw%3D%3D

El Departamento de Boyacá, ubicado en el centro-oriente de Colombia dentro de la región andina, posee una superficie de 23.189 km² y una geografía mayormente montañosa, determinada por el paso de la Cordillera Oriental. Esta particularidad le otorga una gran diversidad de climas y paisajes, así como zonas rurales de difícil acceso. Astronómicamente, Boyacá se localiza en el hemisferio norte, con una latitud que va de 4° 39' a 7° 08' norte y una longitud occidental entre los 71° 56' y 74° 38' al oeste del meridiano de Greenwich. Sus límites territoriales son: al norte con los departamentos de Santander y Norte de Santander; al oriente con Arauca y Casanare; al sur con Cundinamarca y una pequeña parte del Meta; y al occidente con Antioquia y Caldas. Incluso alcanza una frontera con la República de Venezuela. “Localización,” *Gobernación De Boyacá 2012* [3]

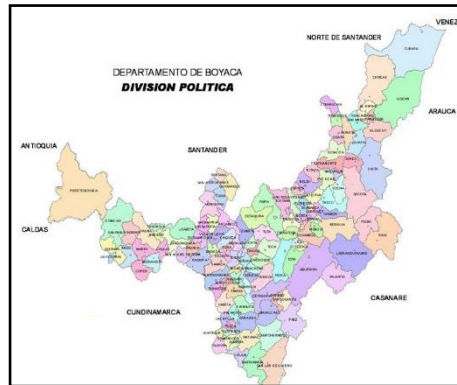
Para el año 2016, según proyecciones del Censo de Población y Vivienda del DANE, el Departamento de Boyacá contaba con una población total de 1.278.107 habitantes, representando el 2,62% de la población nacional. La distribución por género era prácticamente equitativa, con 637.397 mujeres y 640.710 hombres, lo que arroja una relación de 100,43 hombres por cada 100 mujeres. El 57,1% de la población residía en cabeceras municipales, mientras que el 42,9% vivía en zonas rurales o dispersas, una proporción significativamente mayor a la media nacional rural (23,4%). Además, el 26,57% de los habitantes eran niños y niñas entre 0 y 14 años, lo que refleja un segmento poblacional joven con importantes implicaciones sociales y educativas.

La densidad poblacional del departamento se estima en cerca de 56 personas por kilómetro cuadrado, y su tasa de crecimiento anual proyectada para el periodo 2015–2020 era de 0,33%. Estas condiciones demográficas, sumadas a la complejidad geográfica derivada de su relieve montañoso y dispersión territorial, generan importantes desafíos en materia de conectividad vial, acceso a transporte público intermunicipal, mantenimiento de la infraestructura existente y promoción de la seguridad vial. Frente a este contexto, se vuelve

indispensable implementar inversiones estratégicas que permitan una movilidad eficiente, segura y equitativa para todos los habitantes de la región.

. A. G. Martínez, “Población Departamento de Boyacá,” *todacolombia.com*, Apr. 16, 2019. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/boyaca/poblacion.html>[4]

Ilustración 3. Departamento de Boyacá



Fuente: Gobernación De Boyacá

https://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2012/05/images_Municipios_mapa.jpg

En este panorama, el ITBOY se consolida como una institución fundamental para el progreso vial del departamento, su estructura organizativa está compuesta por direcciones técnicas y administrativas, entre las que resalta la Dirección de Proyectos, que se ocupa de la supervisión de obras de señalización, la validación de las cantidades de obra y la elaboración de presupuestos técnicos. El Instituto colabora con entidades como la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación de Boyacá, la Policía Nacional (Seccional de Tránsito), las alcaldías municipales y otros organismos regionales y nacionales, con el objetivo de implementar políticas integrales de movilidad que se ajusten a las características particulares de cada territorio.

El Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY) tiene como misión coordinar la seguridad y movilidad vial del departamento, así como administrar de manera eficiente el registro de tránsito en su área de influencia. Su compromiso es brindar el mejor servicio en cada uno de los puntos de atención, contribuyendo al aumento de la calidad de vida de los actores viales y usuarios a través de un modelo de gestión transparente, legal, eficiente y humano. ITBOY se proyecta para el año 2025 como un referente nacional, posicionando a Boyacá como el departamento con las vías más seguras del país y con el mejor portafolio de servicios de registro de tránsito en Colombia. Esta visión está respaldada por una apuesta clara por el fortalecimiento humano y tecnológico, así como por la inversión constante en infraestructura vial. Además, el instituto promueve una cultura cívica y fomenta la

formación en seguridad vial y la prevención de accidentes mediante iniciativas educativas y proyectos comunitarios. Con un equipo humano bien capacitado y una gestión moderna, ITBOY busca convertirse en un modelo a seguir en materia de tránsito y transporte en la región. “Instituto de Tránsito de Boyacá, Política de Mercadeo, OD-CMR-01 “[2]

Entre sus labores más importantes sobresalen:

- La emisión, el registro y la gestión de documentos de tránsito, tales como matrículas, licencias y transferencias de propiedad.
- La creación e instalación de señalización vial, tanto horizontal como vertical, en áreas escolares, puntos peligrosos y centros urbanos.
- La inspección técnica y el seguimiento de proyectos relacionados con la infraestructura vial.
- La confirmación de las cantidades de obra realizadas y la preparación de los presupuestos técnicos correspondientes.
- El impulso de programas educativos dirigidos a los distintos usuarios de las vías.
- La regulación del transporte público entre municipios y la verificación del cumplimiento de las normas técnicas y de precios.
- El soporte técnico a los municipios en la creación de planes de movilidad a nivel local.
- El empleo de herramientas tecnológicas, como sistemas de georreferenciación, plataformas en línea y bases de datos, para perfeccionar la atención y el control.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 Visitas de obra y elaboración de informes

Durante el desarrollo de los proyectos del Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY), se realizan tres tipos principales de visitas técnicas: visitas a los Puntos de Atención de Tránsito (PAT), inspecciones a una vivienda ubicada en el sector Llano Alarcón del municipio de Cuítiva ante una queja por posibles afectaciones estructurales, y recorridos por los 32 puntos de obra correspondientes a la instalación de señalización vial en distintos municipios del departamento. Estas visitas permiten evaluar el avance de las actividades, verificar la calidad de los procesos constructivos, revisar la correspondencia con los planos aprobados y asegurar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en cada frente de trabajo.

Se realiza la inspección de los Puntos de Atención de Tránsito (PAT) al ciudadano ubicados en municipios como Nobsa, Cóbbita y Santa Rosa de Viterbo. En cada recorrido se observa aspectos estructurales, funcionales y operativos de las sedes, identificando posibles necesidades de mejora o mantenimiento. Se recopila información técnica y fotográfica relevante, que luego es utilizada para la elaboración de informes diagnósticos e informes de visita, los cuales permiten llevar un control del estado de las obras e instalaciones, para respaldar futuras intervenciones y facilitar la toma de decisiones dentro de la Dirección de Estudios y Diseños, que garanticen condiciones adecuadas para el servicio y el bienestar de los usuarios y el personal.

Se ejecuta la visita técnica a una vivienda ubicada en el sector Llano Alarcón, en el municipio de Cultiva, Boyacá, con el fin de atender una solicitud del propietario, que manifiesta la presencia de daños estructurales en su inmueble, presuntamente ocasionados por las vibraciones generadas por el paso de vehículos sobre bandas alertadoras instaladas en el tramo vial 62BY07. La inspección tiene como propósito verificar las condiciones físicas de la edificación y evaluar si existe relación entre dichas afectaciones y la intervención vial realizada en las inmediaciones.

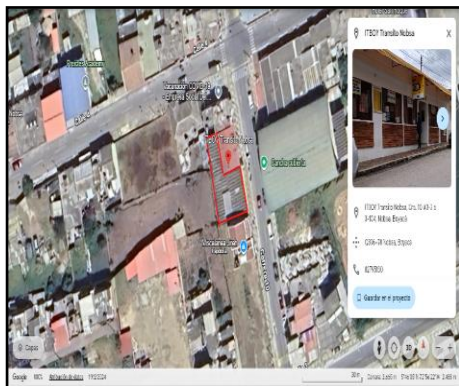
Se hacen visitas técnicas de señalización vial en 32 puntos distribuidos en diferentes municipios del departamento de Boyacá, en el marco de la ejecución del Contrato LP-123 de 2023 celebrado entre el Instituto de Tránsito de Boyacá y la empresa Señales LTDA. Estas visitas tienen como finalidad verificar en campo las cantidades de obra previstas en los diseños de señalización vertical, con el fin de comprobar su coherencia frente a las condiciones reales de cada sitio. Durante las visitas se revisan aspectos como la ubicación de señales reglamentarias, preventivas e informativas, el estado del terreno, la necesidad de elementos complementarios como tachas reflectivas, estoperoles o delineadores de

curva, y se registran hallazgos para la ejecución del contrato. Esta labor permite validar técnicamente las cantidades incluidas en los diseños para municipios como Cuitiva, Nobsa, Firavitoba, Socha, Pesca, Aquitania, Tota, Tasco, Santa Rosa de Viterbo, Tuta, Miraflores, Soracá, Turmequé, Samacá, Togüí, Villa de Leyva, Soata, Chivata, Ciénega, Jenesano, Duitama, Paipa, Sotaquirá, Moniquirá, y Sogamoso, entre otros.

3.2 Visita PAT ITBOY Nobsa

La visita técnica al punto de atención del Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY) en el municipio de Nobsa corresponde a la primera salida realizada a un Punto de Atención Territorial (PAT). Como propósito principal de la salida se realiza un diagnóstico técnico a través de una inspección visual, con el fin de evaluar el estado físico y funcional de la infraestructura, desde una perspectiva integral de la ingeniería civil. El punto de atención se encuentra ubicado en la carrera. 10 #3-2 a 3-104, Nobsa, Boyacá. Aunque no se precisa con exactitud su año de construcción, actualmente mantiene un uso residencial o funcional. Coordenadas 5°46'05"N 72°56'22"W altitud:2,488 m.

Ilustración 4. Ubicación PAT ITBOY NOBSA



Fuente: GOOGLE MAPS

https://www.google.com/maps/place/ITBOY+Transito+Nobsa/@5.7681454,-72.9396372,693m/data=!3m2!1e3!1d4m6!13m5!1s0x8e6a476aff36089f0x2668e0932080072218m2!3d5.7681454!4d-72.9396372!16s%2F11f9xndcm_7entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDcwOS4wIWM0MDSoSAFQAw%3D%3D

Ilustración 5. Ubicación PAT ITBOY NOBSA



Fuente: GOOGLE MAPS

https://www.google.com/maps/place/ITBOY+Transito+Nobsa/@5.7681454,-72.9396372,693m/data=!3m2!1e3!1d4m6!13m5!1s0x8e6a476aff36089f0x2668e0932080072218m2!3d5.7681454!4d-72.9396372!16s%2F11f9xndcm_7entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MDcwOS4wIWM0MDSoSAFQAw%3D%3D

Durante la visita se lleva a cabo una revisión visual de los elementos que conforman la infraestructura, incluyendo muros, cubierta, pisos, columnas y entrepisos. El área construida total es de 235.63 m², distribuida en un diseño que combina espacios cerrados y abiertos. El procedimiento se apoya por herramientas básicas de medición y registro fotográfico.

El sistema estructural de la edificación está conformado en el primer nivel por muros de carga en mampostería no reforzada, debido a que es un sistema antiguo y no está verificado por el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente como lo estipula el NSR-10 – Capítulo D.1. En términos generales, no presentan fisuras o grietas asociadas a

asentamientos diferenciales o a la acción de fuerzas sísmicas. Sin embargo, se identificaron señales de humedad en la parte inferior y superior de algunos muros, lo que sugiere posible humedad por capilaridad. Estas condiciones, aunque no indican daños estructurales graves, requieren atención para prevenir un deterioro progresivo y garantizar la integridad del sistema estructural a largo plazo.

Ilustración 6. ESTRUCTURA PAT ITBOY NOBSA Ilustración 7. ESTRUCTURA PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

El sistema estructural en el segundo nivel está conformado por columnas de concreto armado y una placa maciza. Las columnas localizadas en el segundo nivel de la edificación no presentan deterioro estructural significativo, ni evidencian fisuras, grietas o deformaciones que comprometan su capacidad portante segun la NSR-10, Título C[28]. Sin embargo, se observa afectación superficial en sus revestimientos (pañete) debido a la exposición constante a humedad proveniente de las filtraciones de la cubierta.

Ilustración 8. COLUMNAS PAT ITBOY NOBSA Ilustración 9. COLUMNAS PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

La placa maciza de entepiso presenta un proceso de deterioro causado por infiltraciones de agua provenientes de niveles superiores. Las manifestaciones visibles incluyen manchas de humedad en la cara inferior de la losa, localizadas en distintos sectores. Estas patologías evidencian la migración de humedad a través del concreto, lo que compromete tanto su comportamiento estructural como su durabilidad. La humedad prolongada en el concreto favorece la carbonatación del mortero, lo que reduce el pH del entorno inmediato de las armaduras y desencadena procesos de corrosión. Se incrementa el riesgo de fisuración progresiva, acelerado por los ciclos repetitivos de humectación y secado que alteran la microestructura del hormigón. La pérdida de capacidad mecánica de la losa amenaza la estabilidad del sistema de entepiso, especialmente si el proceso de corrosión alcanza niveles avanzados. Conforme a lo estipulado en la NSR-10 Capítulo C.13 [5], deben aplicarse medidas correctivas ante condiciones que representen riesgo para el refuerzo de acero debido a agentes agresivos como la humedad. El incumplimiento de estas directrices puede generar pérdida de capacidad portante y provocar afectaciones estructurales de mediano plazo.

Ilustración 10. PLACA PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11. PLACA PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

En el primer nivel, los muros presentan signos localizados de humedad, principalmente en su zona inferior, producto de la absorción de agua proveniente de los pisos durante épocas de lluvia. No se observan grietas ni fisuras asociadas a fallas estructurales significativas, lo que indica que los daños se limitan a un problema de filtración superficial. Sin embargo, en zonas puntuales, se evidencia humedad en la corona de los muros, lo que sugiere posibles filtraciones horizontales o capilaridad.

Ilustración 12. MUROS PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 13. MUROS PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

En el área del segundo nivel, la mayoría de los muros muestran afectación por humedad, ocasionada principalmente por el paso de agua lluvia a través de la cubierta y la cancelería de las ventanas, la cual inunda el suelo y genera condiciones de saturación. Este fenómeno provoca que la humedad se transmita a los muros, deteriorando sus acabados y, en algunos casos, comprometiendo su integridad superficial. Se recomienda evaluar el sistema de impermeabilización de la cubierta y el correcto drenaje del agua para mitigar el problema

Ilustración 14. MUROS PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 15. MUROS PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

La cubierta de la edificación, compuesta principalmente por tejas tipo C90 de fibrocemento, evidencia un avanzado deterioro a lo largo de su superficie. Se identifican fisuras, desgaste, porosidad y pérdida de impermeabilidad, lo cual ocasiona filtraciones que afectan directamente los cielos rasos, los muros y los acabados interiores. Aunque no existe una norma exclusiva para cubiertas, se aplican los criterios de estanqueidad y construcción liviana contemplados en la Título E de la NSR-10 [5]. En la zona central de la cubierta se ubica una marquesina sobre estructura metálica, destinada a proporcionar iluminación natural; sin embargo, debido a su sellado deficiente y posibles deformaciones en el sistema de soporte, se observan huecos y juntas abiertas que agravan los problemas de humedad preexistentes. En el segundo nivel, al igual que en el primero, las tejas tipo C90 presentan un notable estado de degradación, con grietas y pérdida de integridad estructural, lo que aumenta el riesgo de filtraciones y disminuye la vida útil del sistema.

Ilustración 16. CUBIERTA PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 17. CUBIERTA PAT ITBOY NOBSA



Fuente: Elaboración propia

3.3 Visita PAT ITBOY Combita

La segunda visita técnica se realiza al (PAT) del Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY), ubicado en el municipio de Cómbita, sobre la vía que comunica a Tunja con Paipa. El propósito de esta salida fue llevar a cabo una inspección visual detallada de la infraestructura, con el fin de evaluar su estado físico y estructural, identificando posibles afectaciones y verificando el comportamiento de los diferentes elementos constructivos desde una perspectiva técnica propia de la ingeniería civil. El punto de atención en mención se encuentra ubicado sobre la vía que conduce de Tunja a Paipa en Cómbita, Boyacá. Aunque no se precisa con exactitud su año de construcción, actualmente mantiene un uso de oficinas. Coordenadas 5°35'58"N, 73°19'33"W altitud:2,970 m

Ilustración 18. Ubicación PAT ITBOY COMBITA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 19. Ubicación PAT ITBOY COMBITA



Fuente: Elaboración propia

La edificación corresponde a una estructura de cinco niveles, diseñada mediante un sistema a porticado en concreto reforzado conformado por columnas, vigas y losas que interactúan con muros de cerramiento en mampostería de ladrillo a la vista. El punto de atención institucional se encuentra localizado en el cuarto piso.

Ilustración 20. ESTRUCTURA PAT ITBOY COMBITA



Fuente: Elaboración propia

Las columnas que conforman el sistema estructural del edificio se encuentran en adecuado estado de conservación y funcionamiento. Se realiza la inspección visual como primera etapa para identificar condiciones generales y posibles daños o deterioros evaluación de estructuras existentes. Teniendo en cuenta lo anterior no se detectaron fisuras, agrietamientos ni desprendimientos superficiales que pudieran comprometer su capacidad portante o indicar la presencia de esfuerzos anómalos. Igualmente, no se evidencian signos de aplastamiento, pandeo, ni deformaciones que sugieran afectación por cargas verticales excesivas o asentamientos diferenciales. La ausencia de fisuras, agrietamientos,

desprendimientos, aplastamiento, pandeo o deformaciones indica que las columnas cumplen con los requisitos de desempeño en estado de servicio, tal como lo exige NRS-10 en el Capítulo C.10.[5]

Ilustración 20. COLUMNAS PAT ITBOY COMBITA



Ilustración 21. COLUMNAS PAT ITBOY COMBITA



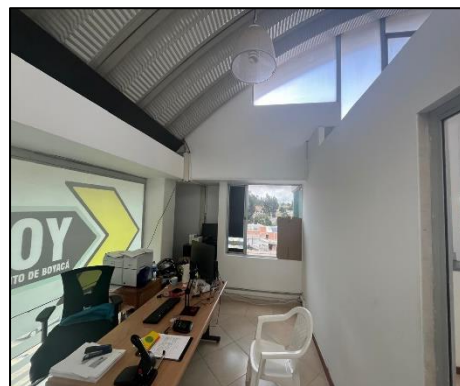
Durante la evaluación estructural del sistema de vigas, se determinó que dichos elementos se encuentran en buen estado funcional y estructural. No se evidencian deformaciones atribuibles a flexiones excesivas ni desplazamientos que sugieran pérdida de rigidez o sobrecarga. Asimismo, las superficies visibles de las vigas no presentan fisuras longitudinales, transversales ni en forma de corte, lo que descarta la presencia de esfuerzos anómalos o deterioro por fatiga del concreto. Tampoco se observan signos de desprendimiento de recubrimiento, carbonatación, ni exposición de refuerzo metálico, lo que indica una adecuada protección y conservación del material. El comportamiento estructural es Fuente: Elaboración propia sin manifestación de fisuras, deformaciones excesivas o fallas, indica que cumplen con los límites de servicio establecidos en la norma. NSR-10 – Capítulo C.9[5]

Ilustración 22. VIGAS PAT ITBOY COMBITA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 23. VIGAS PAT ITBOY COMBITA



Fuente: Elaboración propia

En la inspección realizada a los elementos verticales no estructurales correspondientes a los muros de cerramiento y división, se evidencia que estos se encuentran en óptimo estado de conservación. No se observan fisuras, grietas, desprendimientos ni manifestaciones patológicas visibles en las superficies, lo cual indica una adecuada integridad material y ausencia de esfuerzos diferenciales significativos.

Ilustración 24. MUROS PAT ITBOY COMBITA



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 25. MUROS PAT ITBOY COMBITA



Fuente: Elaboración propia

Se determina que la edificación inspeccionada presenta condiciones óptimas de estabilidad estructural, funcionalidad operativa y conservación constructiva. No se identifican patologías críticas que requieran intervención inmediata, aunque se recomienda la adopción de un programa de mantenimiento preventivo periódico para prolongar la vida útil de los sistemas y mitigar el desgaste natural por exposición ambiental y uso cotidiano.

3.4 Visitas PAT ITBOY Santa Rosa De Viterbo

Durante la tercera visita al punto de atención del Instituto de Tránsito de Boyacá en Santa Rosa de Viterbo, se realizó una inspección visual detallada para evaluar el estado de la infraestructura. El ingeniero encargado revisó cuidadosamente los muros, pisos, cubierta, sistema estructural e instalaciones, con el objetivo de identificar posibles daños o deterioros que puedan afectar el funcionamiento y seguridad del lugar. El punto de atención en mención se encuentra ubicado en la Calle 6 #3-1, Santa Rosa de Viterbo, Boyacá, en un entorno urbano caracterizado por su arquitectura colonial y tradicional, típica de la región. Aunque no se precisa con exactitud su año de construcción, actualmente mantiene un uso residencial o funcional. Coordenadas 5°52'28"N 72°59'02"W altitud:2,749 m

Ilustración 26. Ubicación PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 27. Ubicación PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

La estructura cuenta con un sistema estructural basado en muros de carga de mampostería no reforzada, contruidos con ladrillo recocido común, por lo que no cuenta con un sistema estructural verificado por Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10). La edificación consta de un solo nivel, con una cubierta en teja de barro apoyada sobre madera en armadura con terminado de caña entretejida y barro, técnica conocida como bahareque; No se logra visualizar el tipo de cimentación debido a que se debe intervenir el terreno, pero se prevé que es una cimentación superficial de zapata corrida debido al tipo de construcción.

Ilustración 28. Ubicación PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo



Fuente: Fuente Propia

El sistema estructural de la edificación está conformado por muros de carga en mampostería no reforzada, es un sistema antiguo el cual no está verificado por Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), los cuales, en términos generales, no presentan fisuras o grietas asociadas a asentamientos diferenciales o a la acción de fuerzas sísmicas. Sin embargo, se identificaron señales de humedad en la parte inferior de algunos muros como se muestra anteriormente, lo que sugiere posible humedad por capilaridad. Estas condiciones, aunque no indican daños estructurales graves, requieren

atención para prevenir un deterioro progresivo y garantizar la integridad del sistema estructural a largo plazo. La ausencia de fisuras o grietas asociadas a asentamientos o sismos sugiere que, aunque el sistema no cumple con la norma, su comportamiento actual es aceptable, lo que se alinea con el propósito de la NRS-10 Capítulo D.1.1.3[5] garantizar la integridad estructural bajo condiciones de carga vertical y lateral.

Ilustración 29. ESTRUCTURA PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 30. ESTRUCTURA PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Las vigas de madera apoyadas en columnas que soportan la cubierta en la parte interna de la construcción para generar la zona abierta, presentan un avanzado estado de deterioro debido a la exposición prolongada a la humedad, producto de épocas de lluvia, lo que ha causado pudrición en su estructura. En un sector específico, se observa material vegetal que ha brotado desde el interior de una de las vigas, indicando una degradación interna significativa. Además, una de las vigas se encuentra comprometida en la zona donde se ha desprendido el cielo raso, lo que sugiere un debilitamiento estructural considerable. Estas condiciones representan un riesgo inminente para la seguridad de los usuarios que frecuentan las instalaciones, requiriendo una intervención urgente para evaluar, reforzar o reemplazar los elementos afectados y garantizar la estabilidad de la estructura. El **deterioro** por humedad y la pudrición interna afectan gravemente la capacidad de las vigas para resistir momentos flectores, lo cual contraviene los requisitos de integridad estructural establecidos en la NRS-10 capítulo **G.3.1.1.**[5]

Ilustración 31. VIGAS PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo
Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 32. VIGAS PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo
Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

La cubierta de la edificación, construida con teja de barro, presenta un avanzado estado de deterioro debido a la falta de mantenimiento prolongado, lo que ha generado múltiples goteras en diversos puntos, como lo son zonas de almacenamiento del archivo y oficinas de trabajo, pero, especialmente en áreas de circulación de usuarios. Estas filtraciones de agua han provocado el deterioro del cielo raso, causando desprendimientos de material y flujo de agua sobre muros, comprometiendo la seguridad del usuario e integridad de la estructura interna. En algunas zonas de la edificación existe cielo raso hecho en láminas de PVC por donde las filtraciones también son visibles. NRS-10 TITULO E.9 [27], el estado actual de la cubierta y del cielo raso **no cumple con los lineamientos de la NSR-10 Título E.9**, especialmente en cuanto a: Protección de la estructura frente a humedad , Mantenimiento preventivo de la cubierta, Seguridad de los ocupantes ante desprendimientos y filtraciones.

Ilustración 33. CUBIERTA PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo
Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 34. CUBIERTA PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo
Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 35. CUBIERTA PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 36. CUBIERTA PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Algunos de los muros de la edificación presentan problemas asociados a la humedad por capilaridad, un fenómeno que ha permitido el ascenso de agua desde el subsuelo a través de los materiales porosos de construcción. Este proceso ha generado manchas oscuras y un deterioro progresivo del pañete, especialmente en la base de los muros. El revestimiento de mortero muestra desprendimientos localizados, producto de la pérdida de adherencia y la cristalización de sales en su interior.

Ilustración 37. MUROS PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 38. MUROS PAT ITBOY Santa Rosa de Viterbo



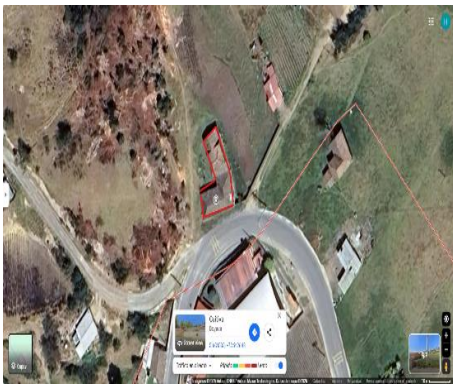
Fuente: GOOGLE MAPS

Este análisis visual permitió clasificar el estado de la edificación como funcional, pero con riesgos moderados a altos en elementos específicos, cuya progresión puede comprometer la habitabilidad y seguridad si no se intervienen oportunamente, con el fin de conservar la estructura y asegurar condiciones adecuadas para el servicio público que allí se presta.

3.5 Visita Vivienda Cuitiva

Se realizó una visita técnica de inspección ocular a una vivienda ubicada en el sector Llano Alarcón, del municipio de Cuítiva, Boyacá, contigua al tramo vial identificado con el código 62BY07, correspondiente a la ruta El Crucero – Aquitania – Suse – Tota – Cuítiva – Iza – cruce ruta 61. La intervención respondió a una queja presentada por el propietario de la edificación, quien manifestó la aparición de grietas y fisuras en los muros de su vivienda, presuntamente ocasionadas por las vibraciones derivadas del tránsito vehicular sobre los reductores de velocidad tipo banda alertadora instalados en el año 2022.

Ilustración 39. Ubicación Vivienda Cuitiva



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 40. Ubicación Vivienda Cuitiva



Fuente: GOOGLE MAPS

Durante la visita se realizó una inspección técnica minuciosa de los elementos constructivos visibles, abarcando muros de fachada, pisos, cielorrasos y cubierta, con especial atención a posibles señales de deterioro estructural. Asimismo, se llevó a cabo una retrospección visual histórica mediante la revisión de imágenes satelitales de Google Street View (año 2014), lo que permitió contrastar la evolución de las fisuras y manchas de humedad observadas actualmente.

Ilustración 41. CIELO RASO Vivienda Cuitiva



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 42. CIELO RASO Vivienda Cuitiva



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 43. PISO Vivienda Cuitiva



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 44. MURO Vivienda Cuitiva



Fuente: Elaboración Propia

La vivienda de un solo nivel, fue construida hace varias décadas con un sistema tradicional basado en muros portantes de bahareque y cubierta en teja de barro sobre estructura de madera, El Título E.9 de la NSR-10[27], vigente en Colombia desde 2010, establece los requisitos para la construcción sismo resistente de viviendas de uno y dos pisos, incluyendo aquellas construidas con muros de bahareque encementado y cubiertas de teja de barro sobre estructura de madera . La cimentación no pudo ser observada directamente, pero se infiere que corresponde a zapatas corridas en mampostería, propias de construcciones rurales antiguas. La inspección evidenció afectaciones crónicas por humedad, fisuras en el pañete, desprendimientos de pintura, hundimientos localizados del piso y presencia de vegetación en la base de los muros, todo asociado a un inadecuado manejo de aguas superficiales y a la falta de mantenimiento preventivo.

Ilustración 45. FACHADA Vivienda Cuitiva



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 46. FACHADA Vivienda Cuitiva



Fuente: Elaboración Propia

El análisis concluye que las lesiones encontradas en la edificación no guardan relación directa con las bandas alertadoras instaladas en la vía. Las patologías identificadas —tanto

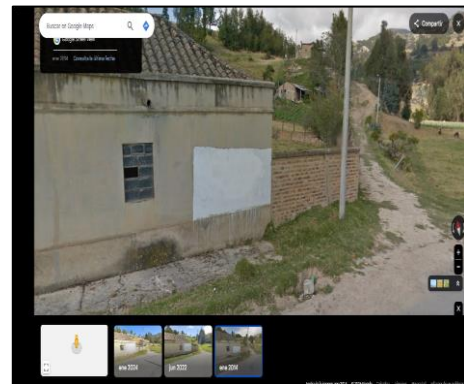
en muros como en pisos y cubierta— corresponden a procesos lentos y progresivos que ya estaban presentes desde el año 2014, según lo evidencian los registros visuales anteriores a la instalación de los reductores. Además, se descartaron trayectorias típicas de fisuras generadas por vibración, y no se evidenció ninguna propagación o aparición de nuevas grietas posteriores al año 2022.

Ilustración 47. REGISTRO FOTOGRAFICO 2012 FACHADA
Vivienda Cuitiva



Fuente: GOOGLE MAPS

Ilustración 48. REGISTRO FOTOGRAFICO 2012 MURO
Vivienda Cuitiva



Fuente: GOOGLE MAPS

Se establece que las patologías constructivas obedecen principalmente a la acción prolongada de la humedad, asentamientos diferenciales por condiciones del terreno, y envejecimiento natural de los materiales, y no a un fenómeno dinámico inducido por el tránsito vehicular. Se recomienda abordar las causas raíz mediante la mejora del sistema de drenaje perimetral, la impermeabilización de muros y pisos, y la evaluación técnica de la subestructura para mitigar futuros asentamientos.

3.6 Visitas para verificación de cantidades de obra en señalización vertical

Se realizaron visitas técnicas a los 32 puntos establecidos en el marco del Contrato LP-123 de 2023, celebrado entre el Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY) y la empresa Señales LTDA., con el objetivo específico de verificar las cantidades de obra ejecutadas en la instalación de señalización vertical y recopilar los insumos técnicos necesarios para la elaboración del informe de supervisión y el proceso de liquidación contractual. Las visitas realizadas fueron a los municipios

TABLA 1. Visitas De Campo Señalización Vial

Cronograma de Visitas Técnicas - Proyecto ITBOY		
Fecha de Visita	Municipio	Lugar / Punto Específico
28/04/2025	Aquitania	Aquitania, Hato Laguna, Upía
28/04/2025	Chivatá	Villa Fontana, Colegio Militar
29/04/2025	Cuitiva	Cuitiva
29/04/2025	Duitama	Duitama
29/04/2025	Firavitoba	Firavitoba
29/04/2025	Nobsa	Nobsa
30/04/2025	Paipa	Paipa
30/04/2025	Pesca	Pesca
30/04/2025	Santa Rosa de Viterbo	Santa Rosa de Viterbo
30/04/2025	Sogamoso	Sogamoso
2/05/2025	Soracá	Soracá
2/05/2025	Sotaquirá	Sotaquirá
2/05/2025	Tasco	Tasco
2/05/2025	Tota	Entrada, Gobernación, CDI
2/05/2025	Tuta	Tuta
7/05/2025	Soatá	Soatá
7/05/2025	Socha	Socha
7/05/2025	Togüí	Togüí
7/05/2025	Moniquirá	Moniquirá
8/05/2025	Villa de Leyva	El Fósil, Ricaurte
8/05/2025	Santa Sofía	Santa Sofía
8/05/2025	Sámaca	Sámaca
9/05/2025	Ciénega	Ciénega
9/05/2025	Jenesano	Jenesano
9/05/2025	Turmequé	Turmequé
9/05/2025	Miraflores	Miraflores

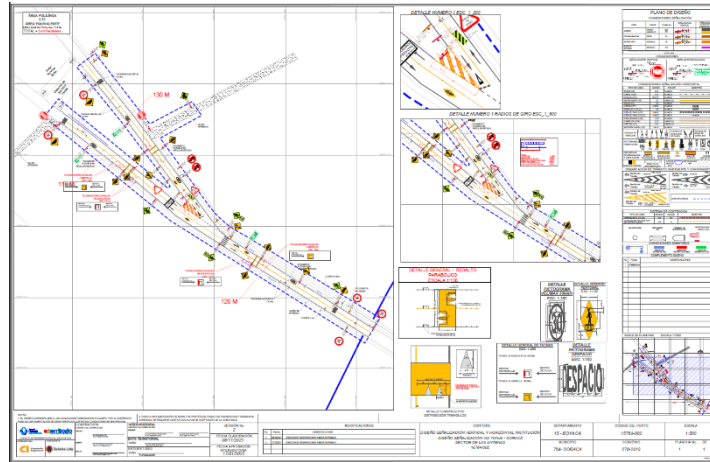
abarcando distintos frentes de obra y procesos de supervisión técnica en cada localidad.

Estas actividades son realizada en todas las visitas a los puntos , igualmente lideradas por personal técnico y de ingeniería:

- Utilización de planos récord georreferenciados para la verificación in situ, mediante la captura sistemática de imágenes en cada punto intervenido, acompañadas de

coordenadas GPS que permitieron corroborar la ubicación exacta y las condiciones del entorno.

Ilustración 49. PLANOS RECOR DISEÑOS SEÑALIZACION VIAL
CONTRATISTE SEÑALES LTDA



Fuente: Elaboración CONTRATISTE SEÑALES LTDA

- Revisión de la tipología y especificaciones técnicas de las señales instaladas, asegurando el cumplimiento de dimensiones establecidas (60 cm, 75 cm y especiales), niveles de reflectividad (Tipo IV o XI según corresponda), tipo de lámina galvanizada C-16 y tipo de pedestal (ángulo metálico) conforme a los diseños aprobados.
- Validación de la ubicación física de cada señal conforme a los planos récord georreferenciados, diseños aprobados y coordenadas de instalación, garantizando la correcta correspondencia con los puntos definidos en el proyecto.

3.7 Elaboración de informes.

Durante el desarrollo de la práctica profesional en el Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY), el estudiante de ingeniería civil elabora informes técnicos como parte fundamental de sus funciones. Cada informe recoge de manera ordenada y precisa la información obtenida en campo, incluyendo la ubicación exacta del sitio inspeccionado, los elementos constructivos evaluados, las manifestaciones patológicas observadas, y un análisis técnico fundamentado en criterios propios de la ingeniería civil. Asimismo, se incluyen recomendaciones orientadas a la intervención, mantenimiento o seguimiento de la infraestructura visitada, así como evidencia fotográfica que respalda los hallazgos. Una vez

elaborado, cada informe es presentado al supervisor encargado, quien se ejecuta la respectiva revisión, validación y archivo dentro de los procesos internos de la entidad. Esta actividad contribuye al fortalecimiento de los mecanismos de supervisión técnica institucional y permite aplicar de manera directa los conocimientos académicos en contextos reales, reforzando su formación profesional y aportando al mejoramiento de la infraestructura pública del departamento

TABLA 2. Informes

Informes				
#	Lugar de Visita	Dirección	Tipo de Infraestructura	Objetivo del Informe
1	Cúitiva (Llano Alarcón)	Vía 62BY07 – Sector Llano Alarcón	Vivienda particular	Diagnóstico estructural ante quejas por vibraciones provocadas por bandas alertadoras.
2	PAT Cómbita	Vía Tunja - Paipa	Punto de Atención al Ciudadano	Evaluación estructural y funcional del edificio institucional.
3	PAT Nobsa	Cra. 10 #3-2 a 3-104	Punto de Atención al Ciudadano	Diagnóstico de condiciones físicas y técnicas del inmueble.
4	PAT Santa Rosa de Viterbo	Calle 6 #3-1	Punto de Atención al Ciudadano	Evaluación de patologías constructivas y condiciones de seguridad estructural y funcional.
5	Guacamayas	Institución Educativa Uragón	Vía rural / zona escolar	Diseño e intervención en seguridad vial para mejorar condiciones de tránsito peatonal y señalización.
6	Varios municipios	Boyacá (ver detalles en informe)	Vías públicas urbanas y rurales	Suministro e instalación de señalización vertical según el contrato LP-123 de 2023.

3.8 Intervención en procesos de revisión y liquidación de contratos

- Contrato LP 118-2023

Durante el desarrollo de la pasantía, se brinda apoyo en el proceso de liquidación del Contrato de Obra Pública LP 118-2023, cuyo objeto es la renovación de la sede principal del Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY) en la ciudad de Tunja. En este marco, se participa en la revisión técnica y documental previa a la suscripción del Acta de Recibo Final, en la cual se reúnen en las instalaciones del ITBOY el supervisor encargado, en calidad de

supervisor del contrato; el ingeniero contratista, actuando como representante legal del CONSORCIO GE, y el ingeniero de interventoría. Esta actividad permite observar de cerca el proceso de cierre contractual, evaluando el cumplimiento de las condiciones establecidas en los documentos contractuales y las obras ejecutadas en sitio.

ANEXO 01. Contrato con empresa CONSORCIO GE

- Contrato LP-123 de 2023

Se participó en el proceso de revisión de informes técnicos presentados por el contratista y el interventor en el marco del Contrato LP-123 de 2023, entre el ITBOY y la empresa Señales LTDA. Este contrato tenía como objeto la instalación de señalización vial tanto vertical como horizontal en 32 puntos distribuidos en diferentes municipios del departamento de Boyacá.

Este proceso permitió entender la importancia del control técnico-administrativo dentro de la gestión pública, así como la función clave de los informes de interventoría para respaldar el proceso de supervisión y liquidación del contrato. A través de esta experiencia, se consolidaron competencias en el análisis de documentación contractual, identificación de observaciones técnicas y validación de cumplimiento normativo en proyectos de señalización vial.

ANEXO 02. Contrato con empresa Señales Ltda.

3.9 Colaboración en la revisión de actas parciales y memorias de cantidades

- Contrato LP 118-2023

Se realizó la revisión técnica y documental de la sábana final de cantidades de obra correspondiente al Contrato de Obra Pública LP 118-2023, ejecutado en el marco del proyecto de renovación de la sede principal del Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY) en la ciudad de Tunja. Esta actividad implicó el análisis de la memoria de cantidades, verificando que cada uno de los ítems estuviera correctamente cuantificado y soportado conforme a lo establecido en el contrato, las actas parciales de avance y los planos record. Para ello, fue necesario contrastar la información reportada en la documentación entregada por el contratista con los datos obtenidos en campo, revisando los rendimientos, los volúmenes ejecutados y la correspondencia con los precios unitarios. Asimismo, se examinaron los soportes fotográficos, informes técnicos y demás anexos que respaldaban la ejecución física de las actividades. Esta labor permitió identificar posibles inconsistencias,

realizar observaciones y aportar al aseguramiento de la calidad y veracidad de los datos consignados en el acta de recibo final y en el proceso de liquidación del contrato.

ANEXO 03. Memoria de cantidades final con empresa CONSORCIO GE

ANEXO 04. Acta parcial final con empresa CONSORCIO GE

- Contrato LP-123 de 2023

Esta labor tuvo como propósito garantizar que las actividades ejecutadas por el contratista (SEÑALES LTDA) con el contrato P-123 de 2023, correspondieran a lo estipulado en el contrato y en los diseños técnicos aprobados. Para ello, se colaboró en la verificación de informes de supervisión, actas parciales de avance, cuadros de cantidades, y documentación fotográfica, contrastando la información reportada con las condiciones reales observadas en campo durante las visitas técnicas de verificación.

Las actas parciales fueron analizadas para comprobar que el avance físico declarado por el contratista coincidiera con las cantidades de señales realmente instaladas, su ubicación, tipología y condiciones técnicas. Se revisaron los ítems ejecutados frente a lo programado, identificando posibles diferencias y observaciones que requerían ajustes antes de proceder con la aprobación de pagos o el avance del proceso de liquidación.

ANEXO 05. Acta parcial final con empresa Señales Ltda.

En cuanto a las **sábanas de cantidades**, se revisaron los datos consignados en los reportes de obra, comprobando que existiera coherencia entre las cantidades ejecutadas, las aprobadas en los diseños y las registradas en los informes presentados por la interventoría. Esta labor incluyó también el análisis de elementos complementarios como estoperoles, tachas reflectivas, delineadores de curva, entre otros componentes del sistema de señalización vial.

ANEXO 06. Sabana final con empresa Señales Ltda.

Asimismo, se revisaron las memorias de cantidades, enfocándose en la validación de mediciones y cálculos relacionados con el número y tipo de señales instaladas por municipio. Se verificó que dichas mediciones respondieran a criterios técnicos estandarizados, estuvieran correctamente documentadas, y reflejaran fielmente las condiciones observadas durante las visitas a terreno.

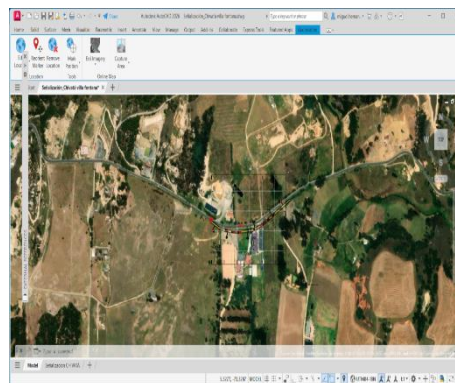
ANEXO 07. Memorias de cantidades final con empresa Señales Ltda.

La participación en esta actividad permitió comprender la importancia del control técnico-administrativo en la ejecución contractual, así como la función clave que cumple la supervisión documental en procesos como la liquidación del contrato. Esta experiencia fortaleció habilidades en la interpretación de documentación técnica, revisión de cantidades de obra y análisis crítico de informes, aportando significativamente a la formación profesional del pasante en el ámbito de la ingeniería civil y la gestión de proyectos públicos.

3.10 Aplicación de georreferenciación para el seguimiento técnico de proyectos

Durante la pasantía, se llevó a cabo la georreferenciación de planos record y documentación técnica utilizando herramientas como AutoCAD y ArcGIS, proceso clave para la correcta gestión del contrato de señalización vial. Esta tarea consistió en ubicar con precisión espacial cada uno de los elementos representados en los planos, permitiendo una comparación exacta entre lo proyectado y lo ejecutado en terreno. Gracias a esta labor, se facilitó la validación técnica y documental necesaria para el cierre y la liquidación del contrato, garantizando que la información recopilada fuera confiable y acorde con la realidad física del proyecto. La integración de los datos en plataformas SIG permitió además un mejor análisis y visualización, aportando mayor rigor al seguimiento y control del avance de obra.

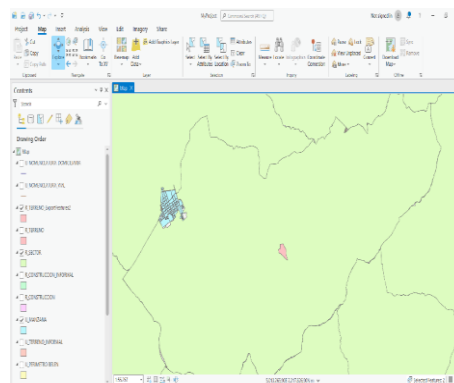
Ilustración 50. GEOREFRENCION DE PLANOS



Fuente: Elaboración CONTRATISTE SEÑALES LTDA

Se realizó la georreferenciación de un terreno ubicado en el municipio de Belén, Boyacá, utilizando la herramienta ArcGIS Pro. Esta actividad permitió ubicar con precisión los puntos clave del predio, facilitando el análisis espacial de su localización. Asimismo, se complementó el estudio con imágenes satelitales de Google Earth para examinar los límites del terreno y su entorno inmediato, lo que aportó una perspectiva más completa sobre sus características geográficas y su contexto dentro del territorio.

Ilustración 50. GEOREFRENCION DE PLANOS



Fuente: Elaboración propia

3.11 Elaboración de Planos Georreferenciados para la Señalización Vial

Se realizó el diseño integral de la señalización vial para el tramo que conecta Villa de Leyva con Sáchica, un proyecto clave para mejorar la seguridad y funcionalidad del tránsito en esta vía departamental. Este tramo se ubica en las coordenadas geográficas **5°35'10.50"N, 73°31'55.51"O**, lo que permitió una georreferenciación precisa del entorno mediante herramientas como ArcGIS y Google Earth.

El proceso incluyó la recopilación y análisis detallado de la información técnica y territorial, que sirvió como base para el desarrollo del diseño. Se aplicaron herramientas tecnológicas avanzadas, como AutoCAD para la elaboración de planos técnicos, y software de georreferenciación que permitió ubicar con precisión los elementos de señalización en el

entorno real. Esto facilitó la integración de la simbología adecuada para cada tipo de señal (reglamentaria, preventiva, informativa, entre otras) conforme a las normativas vigentes.

Además, se estructuró un inventario técnico exhaustivo que contempló la cantidad, tipo, ubicación y estado de las señales a instalar, reubicar o retirar. Este inventario fue fundamental para garantizar la coherencia entre el diseño propuesto y la realidad del terreno, así como para apoyar las etapas posteriores de supervisión y control.

El diseño consideró también aspectos técnicos complementarios como la instalación de postes, elementos reflectivos y trabajos preliminares necesarios para la correcta ejecución del proyecto. Todo este trabajo técnico fue desarrollado bajo los lineamientos y estándares establecidos por la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación de Boyacá, asegurando la calidad y funcionalidad del sistema de señalización vial para el tramo Villa de Leyva – Sáchica

ANEXO 08. PLANO VILLA DE LEYVA – SACHICA

3.12 presupuesto Técnico para la Ejecución del Proyecto de Señalización Vial villa de Leyva – Sáchica

En la elaboración del presupuesto técnico para el diseño de señalización vial del tramo Villa de Leyva – Sáchica. Este proceso se desarrolló con base en el informe técnico consolidado previamente, y comenzó con la organización del inventario según el tipo de intervención requerida (instalación, retiro y reubicación). Posteriormente, se realizó el cruce de datos con el Listado de Análisis de Precios Unitarios (APU) 2025 emitido por la Secretaría de Infraestructura Pública de la Gobernación de Boyacá.

ANEXO 09. Listado de precios unitarios APU

Se seleccionaron los ítems correspondientes a señalización vertical, identificando descripciones técnicas, códigos presupuestales, unidades aplicables y precios unitarios. A partir de las tablas del informe técnico, se hizo un conteo preciso de señales clasificadas por tipo, lo que permitió construir una hoja de cálculo base con cantidades organizadas y correctamente codificadas.

ANEXO 10. Listado de precios unitarios detallados

Se estructuró la sábana de cantidades y costos, calculando valores parciales por actividad y el total general del presupuesto. Cada ítem fue validado frente a los planos y las tablas técnicas del diseño, garantizando la coherencia entre el inventario físico y la propuesta presupuestal. También se incorporaron actividades complementarias como excavaciones, instalación de postes y elementos reflectivos, en cumplimiento con los requisitos técnicos y normativos.

Finalmente, se ajustó el formato del presupuesto a los lineamientos institucionales de la Gobernación, organizando los ítems por grupos de intervención y verificando la consistencia de los subtotales. El proceso culminó con la elaboración del resumen ejecutivo, en el cual se incluyeron la justificación técnica, las cantidades totales y el alcance general del diseño. Este documento quedó listo para ser integrado al expediente técnico y servirá como soporte para la futura asignación de recursos y ejecución del proyecto por parte del ITBOY.

ANEXO 11. Presupuesto Villa de Leyva-Sachica

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 Aportes cognitivos

Durante el desarrollo de la pasantía en el Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY), se integran de manera efectiva los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica en la carrera de ingeniería civil de acuerdo con los requerimientos técnicos y administrativos propios de una entidad pública. Los aportes que se realizan, contribuyen significativamente al fortalecimiento de procesos clave en la gestión de proyectos de señalización vial, el diagnóstico de infraestructura y el control contractual. A continuación, se describen detalladamente los principales aportes cognitivos que se desarrollan durante la práctica profesional:

Sistematización de información técnica: Uno de los ejes centrales de la pasantía, es la elaboración y consolidación de un inventario técnico de señalización vial en 32 puntos estratégicos de diferentes municipios del departamento de Boyacá. Esta actividad exige la revisión de información existente y la verificación de datos para garantizar su confiabilidad y utilidad operativa.

Dicho proceso inicia con la lectura e interpretación de planos récord en formato AutoCAD e identifica las señales proyectadas en contratos anteriores. Posteriormente, se cruza esta información con registros fotográficos obtenidos en campo y coordenadas geográficas extraídas mediante herramientas como ArcGIS y Google Earth Pro. Con estos datos, se realizan estructuras matrices en Excel que clasifican la información por tipo de señal, estado físico, ubicación exacta y cantidades instaladas.

Este inventario sirve como insumo para la liquidación del contrato LP-123 de 2023 y se convierte en una herramienta de planificación para futuras intervenciones. Gracias a este trabajo, el ITBOY cuenta con una base de datos actualizada, verificada y estandarizada que mejora la toma de decisiones en señalización vial, mantenimiento de infraestructura y control de calidad. Asimismo, permite detectar errores y vacíos en la información previa, como señales inexistentes, mal ubicadas o deterioradas que no estaban registradas, evidenciando el impacto positivo de la labor técnica realizada.

Supervisión técnica en campo y validación de cantidades:

La supervisión en campo constituye otro componente esencial de la pasantía. Para llevarla a cabo, se hace acompañamiento al equipo técnico del ITBOY en visitas a más de 30 municipios para validar físicamente la ejecución de obras frente a los diseños y cantidades previstas en el contrato LP-123. Durante estas visitas se efectúan inspecciones visuales detalladas, toma de fotografías georreferenciadas con dispositivos GPS y elabora anotaciones técnicas sobre la ubicación, estado físico y visibilidad de cada señal. Además, evalúa

condiciones del entorno como la presencia de obstáculos, interferencias, y adecuación del terreno para asegurar la funcionalidad y durabilidad de los elementos instalados. Este proceso permite comparar las cantidades reportadas por el contratista con lo observado en terreno, asegurando el cumplimiento de especificaciones técnicas. Ante esto se emiten observaciones relevantes, señalando inconsistencias, deficiencias de instalación y aspectos por corregir, aportando de manera directa al control técnico del proyecto y evitando errores en la liquidación contractual.

Análisis crítico de documentación contractual: A lo largo de la pasantía se tiene participación activa en la revisión técnica de memorias de cantidades, actas parciales y reportes de supervisión. Este análisis demanda conocimientos en el dominio de herramientas como Excel, AutoCAD, y habilidad para interpretar documentos contractuales, planos técnicos y reportes de ejecución.

Así mismo, compara la información reportada por el contratista con lo observado en campo y los diseños aprobados, donde se identifican errores aritméticos, omisiones, duplicidades y desajustes entre lo ejecutado y lo informado. Estas observaciones son documentadas y comunicadas al equipo de supervisión con sus respectivos ajustes antes del cierre contractual.

Asimismo, detecta ítems no contemplados inicialmente que aparecen en campo, lo cual permite identificar obras adicionales o cambios de alcance. Esta labor contribuye a la transparencia institucional y al cumplimiento de la normativa en contratación pública

Diseño y elaboración de planos georreferenciados.

Otro aporte técnico es la elaboración de planos georreferenciados del proyecto de señalización vial en el tramo Villa de Leyva – Sáchica. El estudiante ubica cada señal utilizando coordenadas UTM recolectadas en campo, validadas con imágenes satelitales, y traza los elementos en AutoCAD. Aplica simbología técnica diferenciada y representa elementos complementarios como postes, delineadores y dispositivos de seguridad. El plano facilita la interpretación de contratistas y funcionarios, y respalda la planificación de la obra. Este insumo cumple con los requisitos técnicos y refuerza el enfoque territorial del proyecto, considerando factores reales como radios de giro, pendientes, cruces escolares o visibilidad, mejorando así la efectividad de la señalización.

Elaboración del presupuesto técnico de obra.

Con los planos georreferenciados y el inventario técnico, el pasante estructura el presupuesto del proyecto de señalización para el tramo Villa de Leyva – Sáchica, siguiendo los lineamientos del APU 2025 de la Secretaría de Infraestructura Pública de Boyacá.

Calcula cantidades por ítem, selecciona códigos presupuestales, integra precios unitarios oficiales y organiza los costos por capítulos. Adicionalmente, elabora un resumen técnico justificando el alcance, la normativa aplicada y el valor estimado del proyecto.

Este documento técnico-financiero respalda la gestión de recursos, programación de obra y decisiones estratégicas del ITBOY, evidenciando las competencias del pasante en evaluación de costos y estructuración presupuestal.

Diagnóstico técnico de sedes institucionales.

En el proceso se realizan inspecciones técnicas a sedes del ITBOY en municipios como Nobsa, Cóbbita y Santa Rosa de Viterbo. Se hace examen de estado del sistema estructural, así como condiciones generales de conservación.

Detecta patologías como humedad, filtraciones, desprendimiento de acabados y deterioro de estructuras de madera. Además, evalúa la funcionalidad de las instalaciones para garantizar condiciones seguras y adecuadas para la atención al público.

Los hallazgos se presentan en informes técnicos con recomendaciones específicas, que sirven de base para planes de mantenimiento, adecuación o rehabilitación de la infraestructura institucional.

Revisión y redacción de informes técnicos.

El estudiante contribuye en la redacción, revisión y mejora de informes técnicos relacionados con visitas de obra, diagnósticos, verificación de cantidades y supervisión contractual. Su trabajo garantiza coherencia entre la información técnica y los lineamientos institucionales, mejorando la redacción, estructura y claridad de los documentos. Además, apoya la estandarización de formatos y la presentación gráfica de los entregables, fortaleciendo la gestión documental del proyecto.

Apoyo a la coordinación operativa y responsabilidad profesional.

Más allá de los aportes técnicos, se ejecuta un apoyo a la logística operativa mediante la organización de rutas de inspección, planeación de cronogramas, consolidación de entregables y participación en reuniones de cierre.

Su sentido de responsabilidad se refleja en el cumplimiento de sus funciones, incluso en semanas no laborales. Su actitud proactiva, disposición para asumir nuevos retos y compromiso con el trabajo técnico evidencian una ética profesional sólida y coherente con los principios del servicio público.

4.2 Aportes a la Comunidad

Durante el desarrollo de la pasantía en el Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY), Se generan aportes directos e indirectos que benefician a las comunidades del departamento,

especialmente en lo relacionado con la seguridad vial, la infraestructura pública y la eficiencia de la inversión estatal. La labor no solo se centra en cumplir funciones técnicas, sino que tiene un enfoque consciente en cómo sus acciones influyen en el bienestar y la seguridad de los ciudadanos.

Contribución a la seguridad vial y a la prevención de accidentes.

Uno de los aportes más visibles para la comunidad es su participación activa en el diseño, validación y supervisión de la señalización vial en el tramo Villa de Leyva – Sáchica. Esta vía, altamente transitada por vehículos particulares, transporte intermunicipal, bicicletas y turistas, demandaba una señalización precisa, clara y funcional. Se realiza un trabajo técnico riguroso basado en:

- Levantamientos en campo para verificar el estado actual de la vía.
- Inventarios técnicos detallados de señales existentes y faltantes.
- Georreferenciación exacta de los elementos.
- Validación de interferencias visuales u obstrucciones.

Como resultado, una propuesta de señalización que responde a criterios técnicos actuales y al contexto territorial. Lo cual contribuye directamente a una movilidad más segura, ordenada y eficiente. Este trabajo mejora la orientación de los usuarios, reduce el riesgo de accidentes y fortalece el cumplimiento de normas de tránsito, beneficiando tanto a residentes locales como a visitantes.

Verificación de calidad y funcionalidad de la infraestructura vial

A través de múltiples visitas técnicas en diferentes municipios del departamento, el pasante apoya activamente al equipo técnico del ITBOY en la supervisión de la instalación de señales verticales y otros dispositivos viales. Esta labor incluye:

- Inspecciones visuales detalladas de los elementos instalados.
- Registro fotográfico georreferenciado de cada punto evaluado.
- Elaboración de observaciones técnicas con base en especificaciones normativas.

Gracias a esta supervisión, es posible detectar señales mal ubicadas, con inclinaciones incorrectas, interferencias con árboles o postes, deficiencias en la reflectividad, entre otros aspectos que podrían poner en riesgo la seguridad de los usuarios viales. Las recomendaciones generadas permiten tomar decisiones correctivas oportunas, lo que repercute directamente en una infraestructura más funcional y segura para la comunidad.

Optimización del uso de recursos públicos

Otro aporte es la elaboración de un presupuesto técnico ajustado a condiciones reales de terreno, tráfico y necesidades de intervención. Este presupuesto, construido a partir del

inventario técnico y los análisis de precios unitarios oficiales, permite garantizar que los recursos públicos se asignen de manera eficiente, transparente y realista, evitando sobrecostos, errores en la planificación o pagos injustificados.

Este ejercicio fortalece la responsabilidad fiscal del proyecto, que contribuye a que los recursos del Estado impacten efectivamente a las comunidades, y donde asegure la ejecución de obras que responden a necesidades reales, con criterios de economía, calidad y oportunidad.

Mejora en la calidad de vida de los habitantes

Los aportes al fortalecimiento de la señalización vial y a la calidad de los diseños técnicos contribuyen de manera indirecta a mejorar las condiciones de vida de los habitantes del departamento. La correcta señalización de vías rurales y urbanas facilita la movilidad diaria de conductores, peatones y ciclistas. Así mismo reduce el estrés en la conducción, mejora los tiempos de desplazamiento y disminuye la posibilidad de siniestros viales. En municipios pequeños donde no siempre se cuenta con personal técnico capacitado, el trabajo realizado ayuda a elevar el estándar técnico de la infraestructura vial, garantizando que incluso los tramos menos intervenidos cuenten con una atención adecuada en materia de tránsito y movilidad.

Apoyo a procesos institucionales que benefician a la ciudadanía

Adicionalmente, las contribuciones a la estructuración de rutas de inspección, elaboración de cronogramas y consolidación de informes permiten optimizar el trabajo del equipo técnico del ITBOY. Se contribuye a una mejor organización y eficiencia institucional, favorece a una atención más ágil y oportuna a las necesidades viales de las comunidades. Este aporte, aunque menos visible para el ciudadano común, tiene un impacto relevante en la forma como la entidad pública gestiona los proyectos, atiende solicitudes, prioriza inversiones y ejecuta obras con mayor responsabilidad y seguimiento técnico.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Durante el desarrollo de la pasantía en el Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY), el estudiante de Ingeniería Civil despliega una serie de actividades técnicas, administrativas y operativas que generan impactos significativos en diversas dimensiones del quehacer institucional. A través de su integración en los procesos de señalización vial, diagnóstico de infraestructura y revisión contractual, el pasante no solo cumple con funciones formativas, sino que también contribuye al fortalecimiento institucional, al bienestar comunitario, a la eficiencia del gasto público, a la mejora de la gobernanza territorial y a la sostenibilidad ambiental.

A continuación, se detallan los impactos identificados a lo largo del proceso de pasantía, estructurados en cinco dimensiones clave: institucional, socio-cultural, económica, política e institucional en la gobernanza, y ambiental.

5.1 Impacto Institucional

El impacto institucional del trabajo desempeñado se manifiesta en el fortalecimiento de las capacidades técnicas del ITBOY y en la mejora sustancial de sus procesos internos. Desde su ingreso, el pasante asume tareas de alta responsabilidad, colaborando en actividades como la supervisión técnica de campo, la elaboración de informes diagnósticos, la validación de cantidades de obra y la estructuración de presupuestos técnicos.

Una de las principales contribuciones institucionales consiste en la sistematización del inventario de señalización vial en 32 puntos estratégicos del departamento. Esta labor implica la revisión y depuración de información, el cruce de datos entre planos récord en AutoCAD, coordenadas obtenidas con ArcGIS y evidencias fotográficas capturadas en campo. Como resultado, el ITBOY dispone de una base de datos actualizada, organizada y georreferenciada que antes no existía. Esta herramienta no solo respalda la liquidación del contrato LP-123 de 2023, sino que también sirve como insumo clave para la planificación de futuras intervenciones y para la toma de decisiones basada en evidencia técnica.

El pasante también participa en la elaboración y revisión de más de 33 memorias de cantidades de obra, detectando errores aritméticos, ítems duplicados, omisiones y desajustes entre lo reportado y lo ejecutado. Sus observaciones técnicas son incorporadas por el equipo supervisor y permiten corregir inconsistencias que, de no haberse identificado, habrían comprometido la fidelidad del proceso contractual. Esta intervención contribuye directamente a la transparencia y al control institucional de los contratos.

Adicionalmente, se destaca la elaboración de planos georreferenciados para el proyecto de señalización vial del tramo Villa de Leyva – Sáchica. Mediante herramientas como AutoCAD, ArcGIS y Google Earth, el pasante ubica con precisión cada elemento de señalización, integrando simbología técnica y normatividad vigente. Este trabajo técnico es reconocido por el equipo del ITBOY como un insumo de alta calidad, útil tanto para el diseño como para la supervisión y la ejecución del proyecto.

El impacto institucional también se refleja en la elaboración de diagnósticos técnicos de sedes del ITBOY ubicadas en Nobsa, Cómbita y Santa Rosa de Viterbo. A través de inspecciones visuales, registros fotográficos y análisis estructural, el pasante identifica patologías constructivas, deficiencias funcionales e inadecuaciones operativas que afectan la calidad del servicio. Los informes generados permiten establecer planes de mantenimiento y rehabilitación, contribuyendo al fortalecimiento de la infraestructura institucional.

TABLA 3. Impacto Institucional

Actividad	Indicador	Resultado	Productividad	Análisis cualitativo
Inventario de señalización vial	Nº de puntos diagnosticados	32 puntos estratégicos georreferenciados	32 puntos en 3 semanas	Fortaleció la capacidad técnica y la planificación del ITBOY, proporcionando una base de datos confiable y georreferenciada para futuras intervenciones.
Revisión de memorias de obra	Nº de memorias revisadas	33 memorias corregidas	33 memorias en 4 semanas	Mejóro la transparencia y fidelidad del proceso contractual, corrigiendo errores, duplicados y omisiones.

Elaboración de planos georreferenciados	Proyectos georreferenciados entregados	1 proyecto (Villa de Leyva – Sáchica)	Proyecto completo en 2 semanas	Aportó insumos técnicos de alta calidad útiles para diseño, supervisión y ejecución de proyectos.
---	--	---------------------------------------	--------------------------------	---

5.2 Impacto Socio-Cultural

Aunque el enfoque de la pasantía es eminentemente técnico, sus efectos trascienden el ámbito institucional y alcanzan a las comunidades beneficiarias. La intervención en proyectos de señalización vial, en especial en corredores de alta circulación como Villa de Leyva – Sáchica, impacta de manera directa en la calidad de vida de los habitantes y usuarios de estas vías.

A través del levantamiento de información en campo, la verificación visual de la señalización existente, la validación de interferencias visuales y la propuesta de mejoras técnicas, el pasante contribuye a la implementación de un sistema de señalización más visible, completo y ajustado a la normativa. Esta mejora técnica se traduce en una movilidad más segura, organizada y eficiente, reduciendo la exposición de conductores, ciclistas y peatones a situaciones de riesgo.

La correcta señalización de vías rurales y urbanas favorece el tránsito cotidiano, disminuye la incertidumbre en la conducción, mejora los tiempos de desplazamiento y reduce la probabilidad de accidentes viales. De manera indirecta, estas mejoras viales facilitan el acceso a servicios esenciales como centros educativos, hospitales, mercados y espacios públicos, especialmente para comunidades rurales y periféricas. Asimismo, se fortalecen los lazos territoriales y se promueve una mayor integración social.

El trabajo también tiene un efecto cultural. Al mejorar la legibilidad y la ubicación de las señales, se fomenta una cultura vial más consciente y respetuosa. Aunque no se implementan directamente campañas pedagógicas durante la pasantía, la mejora del entorno de tránsito promueve conductas más seguras y responsables entre los usuarios de la vía.

TABLA 4. Socio-Cultural

Actividad	Indicador	Resultado	Productividad	Análisis cualitativo
Levantamiento de información y validación de señalización	Nº de puntos intervenidos	32 puntos estratégicos	32 puntos en 3 semanas	Contribuyó a la seguridad vial, movilidad eficiente y cultura de tránsito responsable.
Propuestas de mejoras técnicas	Nº de propuestas entregadas	Mejoras implementadas en planificación de obras	Informes semanales entregados	Fomenta integración social y facilita acceso a servicios esenciales, impactando positivamente en la comunidad.

5.3 Impacto Económico

El trabajo desempeñado durante la pasantía genera un impacto económico directo en la gestión de los recursos públicos del ITBOY. Uno de los aportes más significativos en esta dimensión es la elaboración del presupuesto técnico para el proyecto de señalización del tramo Villa de Leyva – Sáchica. Este presupuesto se estructura con base en un inventario validado en campo, el uso del Listado de Análisis de Precios Unitarios (APU 2025) y la codificación de ítems por capítulos de obra.

El resultado es un presupuesto preciso, coherente y ajustado a las condiciones reales del proyecto, que reduce el riesgo de sobredimensionamiento, errores en los ítems o inclusión de actividades innecesarias. Este documento sirve como soporte técnico para la planeación financiera, la gestión de recursos ante otras entidades gubernamentales y la toma de decisiones presupuestales dentro del ITBOY.

Por otro lado, la participación del pasante en la revisión de cantidades de obra ejecutadas permite detectar inconsistencias en los informes presentados por contratistas. En al menos cinco casos, las observaciones realizadas son acogidas y generan ajustes en la liquidación contractual, evitando pagos injustificados y mejorando la eficiencia en el uso del presupuesto público.

La figura del pasante representa también un ahorro en términos de recursos humanos y técnicos. Las tareas realizadas por el estudiante habrían requerido la contratación de personal externo o el desplazamiento continuo de funcionarios de planta, lo que implicaría sobrecostos logísticos y administrativos. Gracias a su formación y compromiso, el pasante contribuye con soluciones de valor técnico sin representar una carga adicional para la entidad.

En síntesis, el impacto económico del trabajo desempeñado se evidencia en el control de costos, la racionalización del gasto, la prevención de errores financieros y la maximización del rendimiento institucional.

TABLA 5 . Impacto Económico

Actividad	Indicador	Resultado	Productividad	Análisis cualitativo
Elaboración de presupuesto técnico	Presupuesto estructurado	1 presupuesto completo	1 presupuesto en 2 semanas	Optimiza recursos, reduce riesgos de sobrecostos y sirve de soporte financiero para gestión de proyectos.
Revisión de inconsistencias contractuales	Nº de ajustes detectados	5 ajustes aplicados en liquidación contractual	5 ajustes en 1 semana	Asegura eficiencia del gasto público y evita pagos indebidos.

5.4 Impacto Político e Institucional en la Gobernación

Desde la perspectiva de la gobernanza, el trabajo del pasante fortalece los principios de transparencia, trazabilidad, control y mejora continua dentro del ITBOY. Su participación activa en procesos contractuales, reuniones técnicas, elaboración de actas y consolidación de entregables permite mejorar los mecanismos de seguimiento y evaluación de proyectos.

La generación de informes con respaldo fotográfico georreferenciado, la validación de documentos técnicos y la estructuración de bases de datos permiten al ITBOY ejercer un control más riguroso sobre la ejecución de contratos y garantizar el cumplimiento de los términos establecidos. Esta trazabilidad documental es clave para la rendición de cuentas ante entes de control, veedurías ciudadanas y organismos de auditoría.

El pasante también aporta una mirada fresca y crítica al interior del equipo técnico. Su dominio de herramientas digitales actualizadas, su actitud proactiva y su enfoque profesional permiten introducir mejoras en los procesos existentes, optimizar flujos de trabajo y promover una cultura de aprendizaje continuo. Algunas de sus metodologías de trabajo son adoptadas por el personal de planta, lo que evidencia la pertinencia y el impacto positivo de su aporte.

La integración del pasante en las dinámicas institucionales refleja el compromiso del ITBOY con la formación de jóvenes profesionales, así como su disposición a mejorar constantemente sus procesos. En este contexto, la figura del pasante no se limita a una

función operativa, sino que se convierte en un actor relevante en la construcción de una gobernanza técnica y participativa.

TABLA 6. Impacto Político

Actividad	Indicador	Resultado	Productividad	Análisis cualitativo
Elaboración de informes con respaldo georreferenciado	Nº de informes con evidencia	100% de proyectos supervisados	Reportes entregados	Fortalece trazabilidad, transparencia y control interno, promoviendo gobernanza técnica participativa.
Integración en reuniones técnicas y seguimiento de contratos	Nº de reuniones con reportes	Actas y entregables consolidados	Reportes semanales consistentes	Introduce mejoras en procesos internos y promueve cultura de aprendizaje continuo.

5.5 Impacto Ambiental

Aunque el componente ambiental no constituye el eje central de la pasantía, las actividades desarrolladas tienen repercusiones positivas en la sostenibilidad territorial. Durante las labores de supervisión de señalización, el pasante detecta seis señales mal ubicadas que interfieren con áreas verdes o con elementos naturales del entorno. Gracias a sus recomendaciones, estas señales son reubicadas, evitando la tala innecesaria de vegetación y la afectación del paisaje.

En la elaboración de diseños técnicos y planos georreferenciados, se aplica un enfoque de respeto por el entorno natural y cultural. Se prioriza la instalación de elementos en zonas donde no se alteren ecosistemas sensibles, se respeta la visibilidad del paisaje y se evita el tránsito de fauna silvestre. Este enfoque demuestra una conciencia ambiental aplicada a la práctica profesional.

De manera indirecta, la mejora de la organización vial y la correcta ubicación de señales contribuyen a la reducción de la contaminación visual, la optimización del uso del espacio público y la disminución de riesgos de intervención correctiva sobre el entorno. Así, el trabajo técnico también apoya objetivos de sostenibilidad, sin requerir inversiones ambientales adicionales.

TABLA 7. Impacto Ambiental

Actividad	Indicador	Resultado	Productividad	Análisis cualitativo
Identificación y reubicación de señales conflictivas	Nº de señales reubicadas	6 señales corregidas	6 señales en 1 semana	Contribuye a sostenibilidad territorial, evitando afectación de áreas verdes y preservando ecosistemas.
Elaboración de planos georreferenciados con criterios ambientales	Proyectos georreferenciados	Planos entregados junto a proyecto de señalización	Entregados con planos de señalización	Optimiza uso del espacio público, reduce contaminación visual y respeta el entorno natural y cultural.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Durante el proceso de pasantía en el Instituto de Tránsito de Boyacá (ITBOY), el estudiante de Ingeniería Civil realiza un diagnóstico integral del estado de la infraestructura y la señalización vial en vías primarias del departamento, mediante visitas técnicas y reconocimiento en campo. Este ejercicio permite identificar deficiencias, necesidades de mantenimiento y oportunidades de mejora, contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad vial y la planificación territorial en Boyacá.

El análisis comparativo entre el estado inicial de las edificaciones y los estándares normativos, se evidencia deficiencias en elementos constructivos tradicionales como la madera y la mampostería no reforzada, mientras que los componentes estructurales de concreto armado mantienen un desempeño aceptable conforme a la NSR-10. En cuanto a la señalización vial, se verifica que la mayoría de las instalaciones cumplen con los lineamientos del Manual de Señalización Vial del INVIAS y el Ministerio de Transporte; no obstante, se identifica inconsistencias en su ubicación y mantenimiento que requieren atención prioritaria para garantizar la seguridad de los usuarios.

Con base en la información recolectada, el estudiante documenta de manera detallada las variables espaciales, los tipos de señalización, el estado de conservación y las condiciones contractuales asociadas, consolidando un inventario técnico actualizado que resulta esencial para la gestión pública y la toma de decisiones. La verificación de la coherencia entre las cantidades de obra ejecutadas, los planos récord y los registros contractuales permitió detectar inconsistencias técnicas, fortaleciendo la transparencia en la gestión de los recursos públicos y garantizando la ejecución contractual conforme a lo estipulado.

Adicionalmente, la sistematización de la información técnica en plataformas digitales como Excel y AutoCAD, junto con el uso de herramientas especializadas como Revit, ArcGIS y Google Earth, facilita el desarrollo de productos técnicos precisos y mejora la eficiencia en el manejo de datos. La participación activa en visitas de campo fortaleció competencias en inspección visual, interpretación de planos y evaluación de condiciones reales, consolidando el crecimiento profesional del estudiante en áreas como la georreferenciación, el análisis de datos espaciales y la documentación técnica.

La pasantía no solo genera un insumo confiable para la planificación de mantenimiento, intervenciones correctivas y mejoras en la gestión de señalización vial, sino que también permite contrastar la infraestructura existente con los parámetros normativos vigentes, donde aporta soluciones técnicas para su conservación y optimización. De esta manera, se integraron los conocimientos académicos con la práctica profesional, contribuyendo al fortalecimiento de la seguridad vial, la eficiencia institucional y la sostenibilidad de la infraestructura pública en Boyacá.

7. GLOSARIO

1. Señalización:

Conjunto de señales y órdenes de los agentes de circulación, señales circunstanciales que modifican el régimen normal de utilización de la vía y señales de balizamiento fijo, semáforos, señales verticales de circulación y marcas viales, que están destinadas a los usuarios de la vía y tienen como función advertir e informar a estos y ordenar su comportamiento con la necesaria antelación de determinadas circunstancias de la vía o de la circulación.[7]

2. Georreferenciación:

La georreferenciación es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas.[8]

3. Inventario:

Asiento de los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión.[9]

4. AutoCAD:

es una herramienta de software líder utilizada en los campos de arquitectura, ingeniería y construcción. Es un programa de Diseño Asistido por Computadora (CAD)[10]

5. ArcGIS:

s un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.[11]

6. Supervisión:

Acción y efecto de supervisar.[12]

7. Diagnóstico:

Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza.[13]

8. estructural:

Perteneciente o relativo a la estructura[14]

9. Presupuesto:

Cómputo anticipado del coste de una obra o de los gastos y rentas de una corporación.[15]

10. APU (Análisis de Precios Unitarios):

es el examen detallado que se hace a una unidad de obra con la finalidad de conocer por separado, sus características constructivas y los elementos de costos que lo componen para sacar conclusiones y establecer su precio previo a la construcción y demostrar lógicamente su valor monetario.[16]

11. Liquidación:

Acción y efecto de liquidar[17]

12. Infraestructura:

Obra subterránea o estructura que sirve de base de sustentación a otra.[18]

13. Planos record:

Son representaciones gráficas del estado actual de una obra en construcción.[19]

14. socio-cultural:

se refiere a la interpretación y valor que una sociedad le da a sus prácticas, símbolos y comportamientos.[20]

15. Coordinación:

Acción y efecto de coordinar o coordinarse.[21]

16. Transparencia institucional:

Principio de gestión pública que implica actuar con claridad, responsabilidad y acceso a la información para garantizar el buen uso de los recursos y la confianza ciudadana.[22]

17. Cronograma:

Calendario de trabajo.[23]

18. Evaluación técnica:

Análisis especializado que verifica la calidad, funcionalidad y cumplimiento de especificaciones de los componentes de un proyecto.[24]

19. Documento contractual:

Conjunto de escritos oficiales que establecen los compromisos, condiciones, alcances y obligaciones entre las partes que intervienen en un contrato.[25]

20. Optimización de recursos:

Uso eficiente y racional de los materiales, tiempo, personal y presupuesto disponible para alcanzar los objetivos de un proyecto con la mayor efectividad posible.[26]

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “Historia - Instituto de Transporte de Boyacá.”
https://www.angelfire.com/ca6/germancho/SoftGios_archivos/oculto_archivos/oculto_archivos/Historia.htm
- [2] Instituto de Tránsito de Boyacá, Política de Mercadeo, OD-CMR-01, Boyacá, Colombia, [Online]. Available:
<http://www.itboy.gov.co/SGI/PROCESOS%20ITBOY/1-PROCESOS-ESTRATEGICOS/2-COMERCIALIZACION/OTROS%20DOCUMENTOS/OD-CMR-01%20POLITICA%20DE%20MERCADEO.pdf>
- [3] Superadmin, “Localización,” *Gobernación De Boyacá*, Sep. 17, 2019.
<https://www.boyaca.gov.co/localizacion/>
- [4] A. G. Martínez, “Población Departamento de Boyacá,” *todacolombia.com*, Apr. 16, 2019. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/boyaca/poblacion.html>
- [5] Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10*, Bogotá D.C., Colombia, 2010. [En línea]. Disponible en:
https://www.andi.com.co/uploads/reglamento_colombiano_construccion_sismo_resistente_636536179523160220.pdf
- [6] J. Montoya, “cubiertas NSR 10”, *Scribd* . <https://es.scribd.com/presentación/454242431/cubiertas-NSR-10>
- [7] Real Academia Española, “Señalización,” *Diccionario panhispánico del español jurídico*. [En línea]. Disponible en: <https://dpej.rae.es/lema/señalización>

- [8] Esri, “Inventario,” ArcGIS Resources. [En línea]. Disponible en: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>
- [9] Real Academia Española, “Inventario,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/inventario>
- [10] Domestika, “¿Qué es AutoCAD y cómo funciona?,” Domestika Blog. [En línea]. Disponible en: <https://www.domestika.org/es/blog/11958-que-es-autocad-y-como funciona>
- [11] Esri, “¿Qué es un sistema de información geográfica (SIG)?,” ArcGIS Resources. [En línea]. Disponible en: <https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>
- [12] Real Academia Española, “Supervisión,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/supervisión%20?m=form>
- [13] Real Academia Española, “Diagnosticar,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/diagnosticar?m=form>
- [14] Real Academia Española, “Estructural,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/estructural?m=form>
- [15] Real Academia Española, “Presupuesto,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/presupuesto?m=form>

- [16] DataConstrucción, “Análisis de precios unitarios (APUs),” Blog de DataConstrucción. [En línea]. Disponible en: <https://www.dataconstruccion.com/blog/analisis-de-precios-unitarios-apus>
- [17] Real Academia Española, “Liquidación,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/liquidación?m=form>
- [18] Real Academia Española, “Infraestructura,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/infraestructura?m=form>
- [19] Topografía SL, “Planos récord de obras,” Topografía SL. [En línea]. Disponible en: <https://topografiasl.com/planos-record-de-obras/>
- [20] Aicad, “Sociocultural,” Aicad Formación. [En línea]. Disponible en: <https://www.aicad.es/sociocultural>
- [21] Real Academia Española, “Coordinación,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/coordinación?m=form>
- [22] Ministerio de Educación Nacional, “Transparencia y buenas prácticas,” [mineduacion.gov.co](https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-326851_archivo_pdf_2_transparecia_buenaspracticas.pdf). [En línea]. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-326851_archivo_pdf_2_transparecia_buenaspracticas.pdf
- [23] Real Academia Española, “Cronograma,” Diccionario de la lengua española, 23.ª ed., [versión en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es/cronograma?m=form>

- [24] Amazon Web Services, “Evaluación técnica,” Guía prescriptiva de AWS. [En línea]. Disponible en: <https://docs.aws.amazon.com/es-es/prescriptive-guidance/latest/strategy-aws-data/technical-assessment.html>
- [25] LexisNexis, “Contract documents,” LexisNexis Legal Glossary. [En línea]. Disponible en: <https://www.lexisnexis.co.uk/legal/glossary/contract-documents>
- [26] Billin, “Optimización de recursos,” Glosario Billin. [En línea]. Disponible en: <https://www.billin.net/glosario/definicion-optimizacion-de-recursos/>
- [27] Eduardomestrevives. (s. f.). *Titulo e NSR-10*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/52035400/Titulo-E-NSR-10>
- [28] Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Título C: Concreto estructural* del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Decreto 926 del 19 de marzo de 2010. Recuperado de camacol.co/sites/default/files/descargables/T%C3%ADtulo%20C%20NSR-10%20del%20Decreto%20926%20del%2019032010.pdf

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras

Anexo B. Actas de reunión

Anexo C. Convenio

Anexo D. Detalles (memorias de cálculo, Actas, Sabanas).

Anexo E. Planos