

PASANTÍA EN LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS
PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE JENESANO, BOYACÁ

JUAN SANTIAGO ARIAS PUENTES

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2024

PASANTÍA EN LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS
PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE JENESANO, BOYACÁ

JUAN SANTIAGO ARIAS PUENTES

PASANTÍA PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DIRECTOR: INGENIERO WILSON ALFREDO MEDINA SIERRA
MAGISTER EN SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2024

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la salud y sabiduría para superar cada obstáculo.

A mis padres Juan Francisco Arias Díaz y Dayane Helena Puentes Gómez y a mi abuela Carmen Helena Gómez por su amor y apoyo incondicional.

Al Ingeniero Yeison Andrés Consición Viancha por ser un gran mentor en esta experiencia.

Al Ingeniero Wilson Alfredo Medina Sierra por su acompañamiento en este proceso.

Al Ingeniero Hugo Alexander Reyes Parra Alcalde de Jenesano por darme la oportunidad de desarrollar la pasantía en este municipio.

.

DEDICATORIA

A Dios que con sus bendiciones me dio la fortaleza para avanzar en este proceso.

A mis padres y a mi abuela que por medio de su esfuerzo, apoyo y amor me ayudaron a avanzar en cada etapa.

A mis hermanas Angela Victoria Arias Puentes y María Camila Arias Puentes por su amor incondicional durante este proceso.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 06 de agosto de 2024

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
RESUMEN.....	9
INTRODUCCIÓN	10
1. OBJETIVOS.....	11
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	12
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	14
4. APORTES DEL TRABAJO	33
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	36
6. CONCLUSIONES	38
7. RECOMENDACIONES.....	39
8. GLOSARIO	40
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Gasto de combustible mes de enero de 2024.....	15
Tabla 2. Gasto combustible mes de febrero de 2024	16
Tabla 3. Balance del contrato	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Ubicación del municipio de Jenesano.....	12
Ilustración 2. Ubicación de la Alcaldía municipal	13
Ilustración 3. Inundación alcaldía municipal.....	18
Ilustración 4. Inundación oficina de infraestructura	18
Ilustración 5. Daños en pintura de muros	18
Ilustración 6. Retiro del piso laminado de la oficina de infraestructura	18
Ilustración 7. Daño en piso de madera	19
Ilustración 8. Daño en guardaescoba	19
Ilustración 9. Daño en el tejado de la biblioteca.....	20
Ilustración 10. Vista desde el interior del daño en el tejado.....	20
Ilustración 11. Instituto Técnico y Comercial de Jenesano	23
Ilustración 12. Estado actual de la cubierta del Instituto Técnico y Comercial de Jenesano	23
Ilustración 13. Toma de medidas de cubierta	23
Ilustración 14. Estado actual exterior de salones.....	23
Ilustración 15. Escuela Rural “Supaneca”	24
Ilustración 16. Estado actual salón de clases	24
Ilustración 17. Estado actual cancha	24
Ilustración 18. Estado actual baños	24
Ilustración 19. Falla estructural en muro	25
Ilustración 20. Asentamiento del suelo	25
Ilustración 21. Falla en columna	26
Ilustración 22. Grietas en pared del salón de clases.....	25
Ilustración 23 . Pozo 1 de inspección pluvial con acometidas	27
Ilustración 24. Pozo 2 de inspección pluvial	27
Ilustración 25. Compactación de la vía	27
Ilustración 26. Demolición de andén antiguo	27
Ilustración 27. Vista de la placahuella sin andenes.....	28
Ilustración 28. Placahuella con un solo andén.....	28
Ilustración 29. Placahuella con ambos andenes.....	28
Ilustración 30. Obra finalizada.....	28
Ilustración 31. Pozo 1 de inspección pluvial	29
Ilustración 32. Pozo 2 de inspección pluvial	29
Ilustración 33. Relleno de suelo línea de alcantarillado	30
Ilustración 34. Compactación del suelo de la vía	30
Ilustración 35. Sardineles para la vía	30
Ilustración 36. Vía con sardineles instalados	30
Ilustración 37. Toma de medidas de la placahuella	31
Ilustración 38. Medición del espesor de la placa de concreto	31
Ilustración 39. Falla estructural en viviendas	32
Ilustración 40. Visita a obra carrera 2	32

RESUMEN

El presente trabajo da a conocer las diferentes actividades desarrolladas durante las 600 horas de pasantía en la Alcaldía Municipal de Jenesano, Boyacá, en la Secretaría de Infraestructura, Servicios Públicos y Medio Ambiente. Se brindó apoyo en los procesos contractuales, en la elaboración de presupuestos, en las visitas por parte de la contraloría, en visitas a obras en ejecución y se realizaron informes de evaluación para el mejoramiento de la infraestructura de diferentes lugares del municipio. Durante este período, se realizaron distintos aportes y se generaron impactos significativos al cumplir de forma eficiente con las actividades asignadas. Esta pasantía representó la primera experiencia profesional, proporcionando un valioso aprendizaje. Además, se demostró que la pasantía como opción de grado es viable para obtener experiencia laboral y comprender el funcionamiento real de la profesión de ingeniería civil, lo que trae consigo un crecimiento tanto personal como profesional.

Palabras clave: Contraloría, infraestructura, medio ambiente, procesos contractuales, presupuesto.

INTRODUCCIÓN

La pasantía en el área de ingeniería civil se llevó a cabo durante el inicio de la nueva administración municipal 2024-2027, un período en el cual aún no se estaban ejecutando muchas obras, pero en el que se brindó apoyo significativo en procesos de contratación, elaboración de presupuestos, visitas de la Contraloría y visitas a obras para observar las necesidades de mejora en la infraestructura del municipio.

Estas actividades no solo contribuyeron al desarrollo del municipio y al bienestar de la comunidad, sino que también proporcionaron una experiencia enriquecedora, permitiendo el desarrollo de nuevas habilidades y un crecimiento tanto personal como profesional. La pasantía demostró ser una etapa fundamental para entender el funcionamiento real de la profesión de ingeniería civil, aportando valiosas lecciones y competencias que serán esenciales en el futuro profesional.

El municipio de Jenesano se encuentra en vía de desarrollo, lo que implica que, a futuro, se presentará una mayor cantidad de proyectos para la ejecución de obras civiles tanto en áreas urbanas como rurales. Con el inicio de esta nueva administración, se pueden establecer bases sólidas para asegurar que la inversión de los recursos se realice de manera adecuada. Esto contribuirá significativamente al desarrollo y crecimiento económico del municipio y a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes.

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Realizar la pasantía en la alcaldía del municipio de Jenesano, Boyacá, brindando apoyo a la secretaría de infraestructura servicios públicos y medio ambiente.

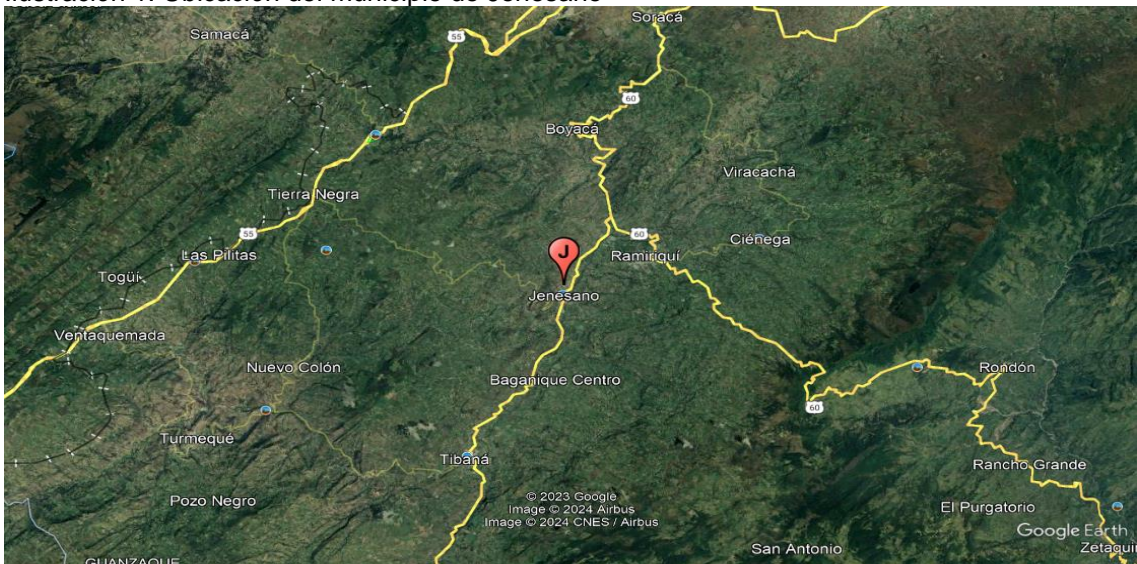
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar visitas para evaluar el progreso de las obras civiles en ejecución a cargo de la secretaría de infraestructura servicios públicos y medio ambiente.
- Colaborar en los procesos contractuales de los proyectos a ejecutar por parte de la secretaría de infraestructura servicios públicos y medio ambiente.
- Evaluar las infraestructuras municipales para identificar daños y necesidades de reparación y elaborar presupuestos para cumplir con las mejoras necesarias.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

“Jenesano es un municipio de Colombia situado en la Provincia de Márquez, en el departamento de Boyacá. Se encuentra a 30 km de distancia de Tunja. Los límites de Jenesano son: al oeste con Nuevo Colón, al este con Ramiriquí, al norte con el municipio de Boyacá y al sur con Tibaná. En términos ambientales, el municipio forma parte de la Corporación Autónoma Regional de Chivor (CORPOCHIVOR), junto con otros 24 municipios del departamento de Boyacá” [1] (ver Ilustración 1).

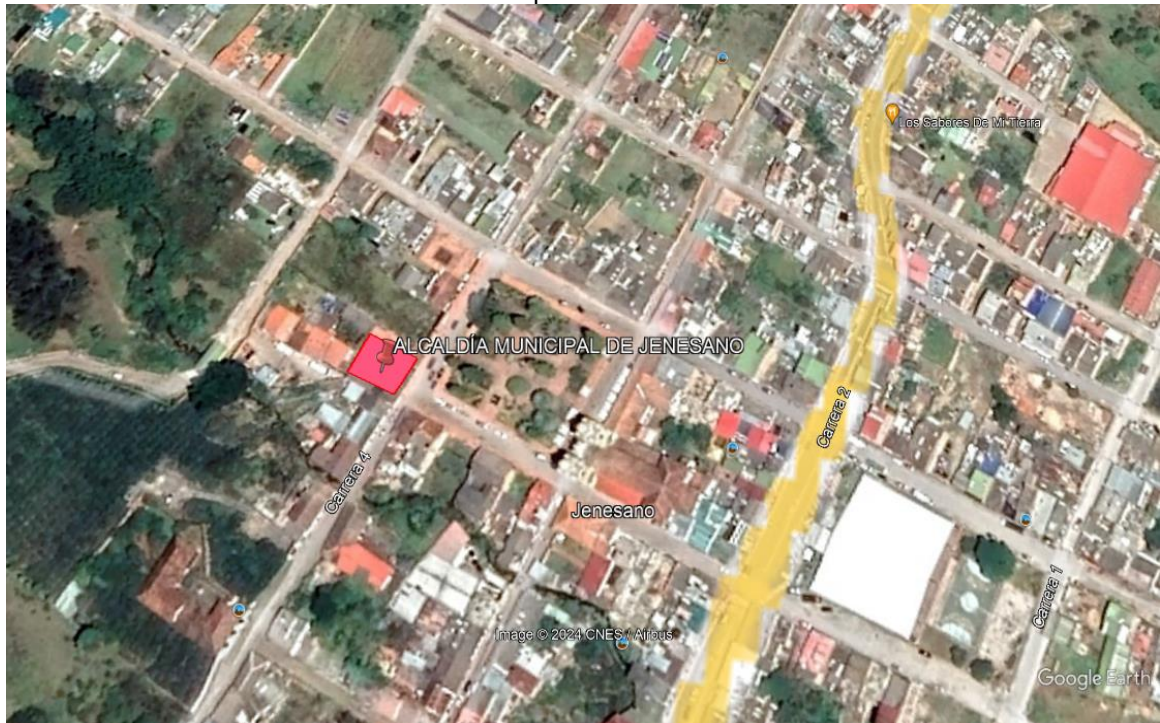
Ilustración 1. Ubicación del municipio de Jenesano



Fuente: Google, "Google Earth," 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.google.com/earth/>.

“El municipio cuenta con una extensión total de 59 kilómetros cuadrados, donde la extensión de área rural es de 58,45 kilómetros cuadrados y de área urbana 0,55 kilómetros cuadrados” [1]. La alcaldía municipal está situada dentro del área urbana en el centro del municipio, específicamente en la intersección de la carrera cuarta con la calle séptima, como se aprecia en la ilustración 2.

Ilustración 2. Ubicación de la Alcaldía municipal



Fuente: Google, "Google Earth," 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.google.com/earth/>.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Las actividades como pasante de ingeniería civil se desarrollaron durante el tiempo estipulado de 600 horas, cumpliendo un horario laboral de 8 horas diarias de lunes a viernes de 8:00 am a 12:30 pm y de 2:00 pm a 5:30 pm y los días sábado de 8:00 am a 12:30 pm. Durante este período, se brindó apoyo en las diversas tareas ejecutadas por la Secretaría de Infraestructura, servicios públicos y medio ambiente, con el inicio de la nueva administración de la Alcaldía Municipal de Jenesano 2024-2027. Las actividades principales fueron apoyo en procesos contractuales, visitas de revisión a obras civiles y elaboración de presupuestos; las cuales tienen como soporte las respectivas evidencias fotográficas y las bitácoras entregadas semanalmente.

3.1 ACTIVIDADES DE OFICINA

3.1.1 REVISIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE LOS VEHÍCULOS DE LA ALCALDÍA DE JENESANO BOYACÁ.

Se realizó la revisión de las facturas correspondientes a los meses de enero y febrero, evidenciando la cantidad de galones de combustible utilizados por cada vehículo, así como el valor pagado por los mismos. Para esto, se aplicaron habilidades analíticas para revisar, comparar y procesar dichas facturas. Este análisis permitió verificar si los gastos registrados en cada factura coinciden con el consumo de combustible correspondiente, identificar qué vehículo tuvo el mayor gasto y determinar el total invertido en combustible durante cada mes. De esta manera, la alcaldía puede mantener un control efectivo de los recursos destinados a esta actividad.

Mes de enero de 2024:

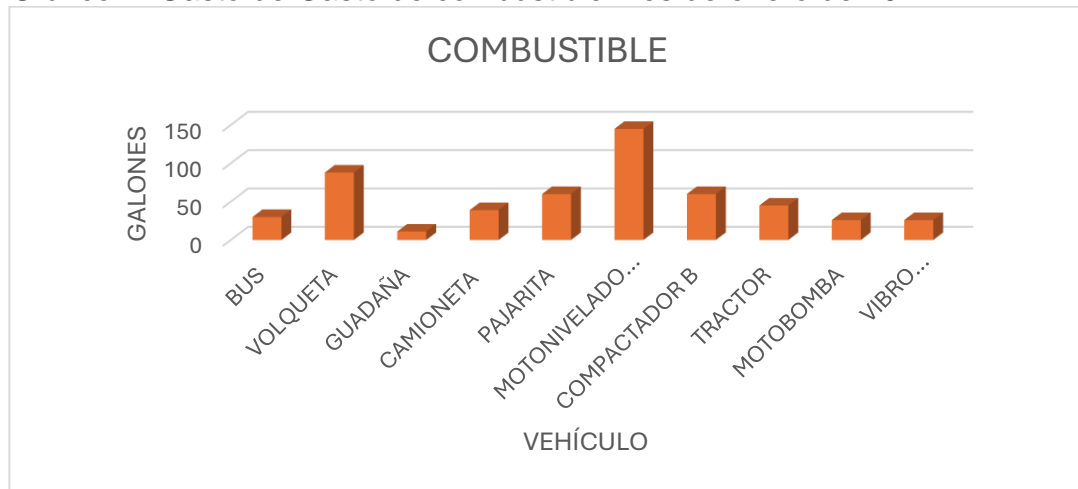
En la tabla mostrada a continuación, se puede observar el gasto de combustible para el mes de enero de 2024:

Tabla 1. Gasto de combustible mes de enero de 2024

VEHÍCULO	PLACA REFERENCIA	O	CANTIDAD (GLS)	TIPO DE COMBUSTIBLE	VALOR
BUS	DCM-447		30	DIESEL	\$ 305.220,00
VOLQUETA	OEO-103		88	DIESEL	\$ 895.312,00
GUADAÑA	USPDJ		11	CORRIENTE	\$ 215.108,00
CAMIONETA	OEO-030		39	CORRIENTE	\$ 656.292,00
PAJARITA	RETRO CAT 420-F2		60	DIESEL	\$ 610.440,00
MOTONIVELADORA	MOTONIVELADORA 620G		145	DIESEL	\$ 1.475.230,00
COMPACTADOR B	OWY-014		60	DIESEL	\$ 610.440,00
TRACTOR	MASEY 291		45	DIESEL	\$ 457.830,00
MOTOBOMBA	USPDJ		26	CORRIENTE	\$ 454.356,00
VIBRO COMPACTADOR	CASE		26	DIESEL	\$ 264.524,00
				TOTAL	\$ 5.944.752,00

Fuente: Autor

Gráfico 1. Gasto de Gasto de combustible mes de enero de 2024



Fuente: Autor

Se evidencia que el vehículo de la alcaldía municipal con mayor consumo de combustible para el mes de enero es la motoniveladora con un total de 145 galones de diesel y el total de gastos para este mes en combustible es de \$ 5.944.752,00 pesos.

Mes de febrero:

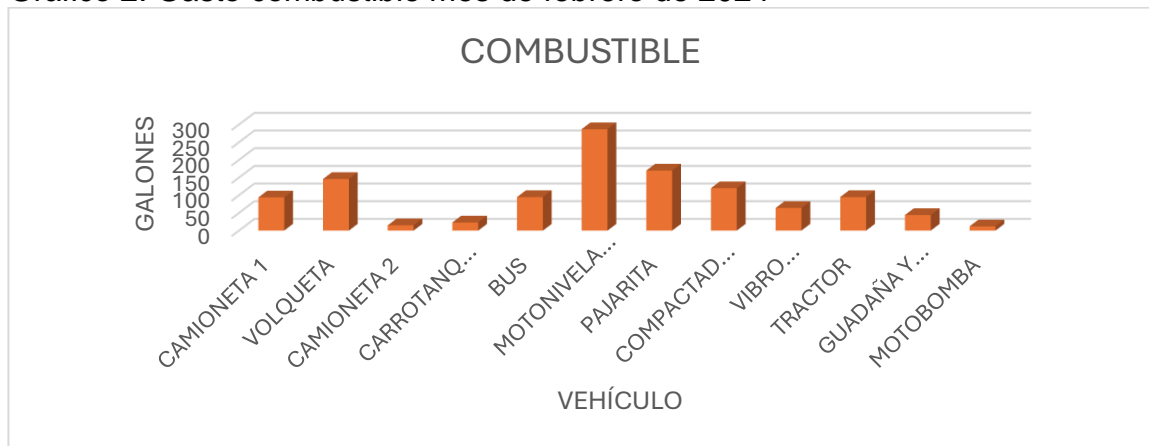
En la tabla mostrada a continuación, se puede observar el gasto de combustible para el mes de febrero de 2024:

Tabla 2. Gasto combustible mes de febrero de 2024

VEHÍCULO	PLACA REFERENCIA	O	CANTIDAD (GLS)	TIPO DE COMBUSTIBLE	VALOR
CAMIONETA 1	OEO-030		94	CORRIENTE	\$ 1.588.454,00
VOLQUETA	OEO-103		146	DIESEL	\$ 1.494.649,00
CAMIONETA 2	RGR-546		15	DIESEL	\$ 162.784,00
CARROTANQUE GOBER			23	DIESEL	\$ 234.002,00
BUS	DCM-447		95	DIESEL	\$ 980.472,00
MOTONIVELADORA	MOTONIVELADORA 620G		287	DIESEL	\$ 2.941.031,00
PAJARITA	RETRO CAT 420-F2		170	DIESEL	\$ 1.745.710,00
COMPACTADOR B	OWY-014		120	DIESEL	\$ 1.231.560,00
VIBRO COMPACTADOR	CASE		64	DIESEL	\$ 605.517,00
TRACTOR	MASEY 291		95	DIESEL	\$ 974.985,00
GUADAÑA Y HERRAMIENTA M	USPDJ		44	CORRIENTE	\$ 744.216,00
MOTOBOMBA			12	CORRIENTE	\$ 202.968,00
				TOTAL	\$ 12.906.348,00

Fuente: Autor

Gráfico 2. Gasto combustible mes de febrero de 2024



Fuente: Autor

Se evidencia que el vehículo de la alcaldía municipal con mayor consumo de combustible para el mes de febrero es la motoniveladora con un total de 287

galones de diesel y el total de gastos para este mes en combustible es de \$ 12.906.348,00 pesos.

3.1.2 INFORME DIAGNÓSTICO Y PRESUPUESTO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL AFECTADA POR VENDAVAL EN EL MUNICIPIO DE JENESANO BOYACÁ

El día 28 de marzo ocurrió un vendaval en el municipio de Jenesano, Boyacá, que generó daños significativos en la Alcaldía Municipal, la Casa de la Cultura y la Biblioteca Municipal. Se evidenciaron pérdidas totales de muebles, pintura, pisos y equipos. Por lo tanto, se vio la necesidad de llevar a cabo las respectivas mejoras y reparaciones en la infraestructura física para asegurar el bienestar de los funcionarios que laboran en estas instalaciones. Debido a esto, se realizó un informe diagnóstico de la situación y se elaboró un presupuesto para la rehabilitación de la infraestructura afectada en la Alcaldía Municipal, la Casa de la Cultura y la Biblioteca Municipal.

3.1.2.1 DAÑOS ALCALDÍA MUNICIPAL

La administración municipal se vio afectada por el vendaval donde se inundaron las instalaciones del primer piso, en la secretaría de infraestructura, servicios públicos y medio ambiente se provocaron daños tanto en su estructura como en equipos y muebles que se encontraban en oficina y bodega.

Se evidenciaron daños en la pintura de los muros del primer piso como resultado de la inundación, la cual alcanzó una altura aproximada de 60 cm. Por consiguiente, será necesario pintar nuevamente la totalidad del muro.

Las puertas experimentaron deterioro debido a la filtración del agua, y el piso laminado de la oficina de infraestructura sufrió daños severos, lo que provocó su retiro. Además, se observó que el guarda escoba también está afectado por esta misma problemática. Por consiguiente, se recomienda instalar un piso y guarda escoba que sean resistentes a la acción del agua, así como rediseñar o mejorar el sistema de drenaje alrededor de la edificación para asegurar una rápida evacuación del agua de lluvia. También, es fundamental implementar un plan de mantenimiento regular que incluya la limpieza de canales, la verificación de sumideros, y la revisión de posibles grietas o filtraciones de agua en muros y techos, con el fin de evitar futuros daños similares. A continuación, se muestran las evidencias de los daños anteriormente mencionados.

Ilustración 3. Inundación alcaldía municipal



Fuente: Alcaldía municipal de Jenesano

Ilustración 4. Inundación oficina de infraestructura



Fuente: Alcaldía municipal de Jenesano

Ilustración 5. Daños en pintura de muros



Fuente: Autor

Ilustración 6. Retiro del piso laminado de la oficina de infraestructura



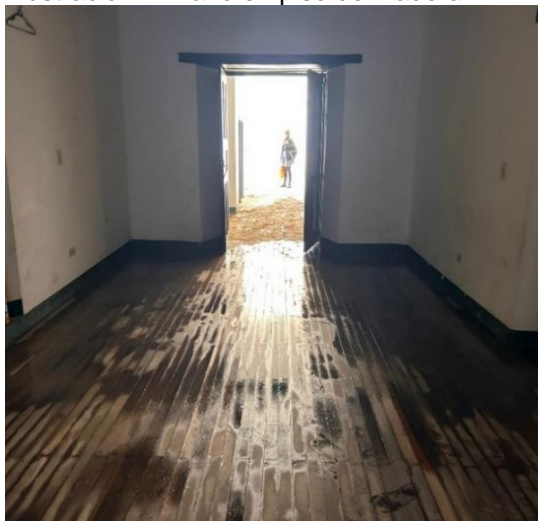
Fuente: Autor

3.1.2.2 DAÑOS CASA DE LA CULTURA

Debido a la inundación que afectó la Casa de la Cultura, se hace necesario tomar medidas urgentes para abordar los daños ocasionados en el piso de madera (ver Ilustración 7) y el guarda escoba (ver Ilustración 8), los cuales se han visto deteriorados significativamente por la humedad. Ante esta situación, se requiere la demolición del piso en madera y del guarda escoba afectados, con el objetivo de evitar riesgos para la seguridad de los usuarios y futuros problemas derivados de la exposición continua al agua.

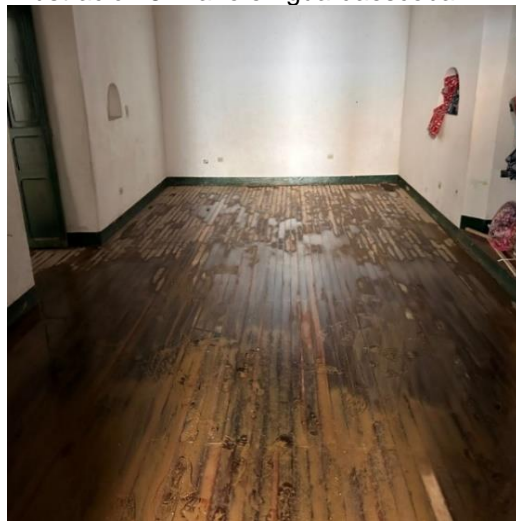
Para garantizar la durabilidad y resistencia de la infraestructura ante eventos similares en el futuro, se propone la instalación de un piso especialmente diseñado para resistir la acción del agua, como el porcelanato de 60x60 cm. Este nuevo piso cumple con altos estándares de calidad y seguridad y es adecuado para esta necesidad, ya que este material, gracias a sus componentes, impide la penetración del agua. Asimismo, se recomienda llevar a cabo un mantenimiento regular de las canales y la revisión de posibles filtraciones de agua en muros y techos, brindando así una solución efectiva para proteger las instalaciones de la Casa de la Cultura contra los efectos nocivos de la humedad y las inundaciones.

Ilustración 7. Daño en piso de madera



Fuente: Autor

Ilustración 8. Daño en guardaescoba



Fuente: Autor

3.1.2.3 DAÑOS BIBLIOTECA MUNICIPAL

Se identificaron daños en la cubierta de la Biblioteca Municipal, específicamente en las tejas exteriores (ver Ilustración 9) y en el flanche lo que ha resultado en la filtración de una gran cantidad de agua y una consiguiente inundación en su interior. Para abordar esta problemática de manera efectiva y evitar futuros contratiempos, se requiere la instalación de materiales adecuados que garanticen la impermeabilización y protección de la infraestructura.

En este sentido, se propone la instalación de tejas fibrocemento número 10 para reemplazar las tejas dañadas en la cubierta. Estas tejas ofrecen una mayor resistencia y durabilidad, así como una mejor capacidad de impermeabilización, lo que ayudará a prevenir filtraciones de agua en el futuro. Además, se sugiere la instalación de un flanche en lámina para reforzar y proteger la zona afectada,

evitando así nuevas filtraciones y asegurando la integridad estructural de la cubierta.

Ilustración 9. Daño en el tejado de la biblioteca



Fuente: Alcaldía Municipal de Jenesano

Ilustración 10. Vista desde el interior del daño en el tejado.



Fuente: Alcaldía Municipal de Jenesano

3.1.3 PRESUPUESTO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL AFECTADA POR VENDAVAL EN EL MUNICIPIO DE JENESANO BOYACÁ

Para los daños anteriormente mostrados se elaboró un presupuesto teniendo como base los análisis de precios unitarios de la gobernación de Boyacá, que se adjuntará como anexo, donde se abarcan todos los ítems necesarios para la rehabilitación de la infraestructura de la alcaldía municipal, casa de la cultura y biblioteca municipal con un costo total de \$ 61'693.474,09 pesos.

3.1.4 PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO Y REDISTRIBUCIÓN DE LOS ESPACIOS DE LA ALCALDÍA MUNICIPAL DE JENESANO BOYACÁ

Inicialmente, se elaboró el presupuesto para el mejoramiento de los espacios de la oficina de Infraestructura con base en los análisis de precios unitarios de la gobernación de Boyacá. Posteriormente, se integraron las mejoras de la oficina de Secretaría de Gobierno y Contratación. A medida que se avanzaba, se fueron agregando ítems de mejoras para la Alcaldía Municipal en general, consolidando así un solo presupuesto integral. Dentro de los ítems agregados se contempla la demolición de muros, la construcción de dos baños adicionales en el primer piso ya que solo hay uno actualmente, la pintura de muros y puertas, la instalación de nuevos pisos y cielo raso, y la implementación de sistemas eléctricos y sanitarios, además de los acabados finales necesarios.

Aunque todavía falta agregar algunos ítems de mejoras, se han realizado los Análisis de Precios Unitarios (APU) y la memoria de cantidades para los ya incluidos con un total de costo directo de \$36'653.316 pesos. Este presupuesto será continuado y finalizado por el profesional de apoyo de la Secretaría de Infraestructura.

3.1.5 APOYO EN PROCESOS CONTRACTUALES DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS PÚBLICOS Y MEDIO AMBIENTE

Para el apoyo de los procesos contractuales se tuvo en cuenta la ley 1150 de 2007 que busca mejorar la eficiencia y transparencia en la contratación pública. Introduce modalidades como la selección abreviada, la licitación pública, el concurso de méritos y la contratación directa.

El contrato que se tuvo a cargo y se llevó seguimiento a lo largo de la pasantía fue el de “PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ÓRGANICOS DEL MUNICIPIO DE JENESANO, DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.” Durante el seguimiento de este contrato, se brindó apoyo en la elaboración de actas parciales, informes de supervisión y certificaciones de cumplimiento. Además, se recopilaron los documentos necesarios para la cuenta de cobro del contrato, asegurando una gestión eficiente del proceso contractual.

Se elaboraron dos actas de pago parciales para determinar cuánto del costo total del contrato debía pagar la alcaldía municipal al contratista, de acuerdo al porcentaje de cumplimiento, el cual se encontraba en un 36,46%. Este contrato tiene un plazo de nueve meses, y en la tabla 3, se puede evidenciar en el balance del contrato el saldo pendiente en relación con su valor inicial.

Tabla 3. Balance del contrato

CONCEPTO	VALOR CONTRATO	VALOR PAGO	AMORTIZACIÓN ANTICIPO	VALOR PAGAR A	SALDO
Contrato Inicial	\$7.632.000				\$7.632.000
Adiciones	\$0				\$0
Anticipo	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Valor Acta Parcial No. 01	\$0	\$1.351.500	\$0	\$0	\$1.351.500
Valor Acta Parcial No. 02	\$0	\$0	\$0	\$1.431.000	\$1.431.000
TOTALES	\$7.632.000	\$1.351.500	\$0	\$1.431.000	\$4.849.500

Fuente: Autor

3.1.6 ESTUDIOS PREVIOS DE PRÓRROGA Y ADICIÓN

Se elaboraron los estudios previos necesarios para la prórroga y adición del contrato “SUMINISTRO DE BIENES Y SERVICIOS CONFORME A FICHA TÉCNICA DE INSUMOS QUÍMICOS PARA EL TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE, ANÁLISIS DE CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS DE AGUA CRUDA Y TRATADA DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO Y TOMA DE MUESTRAS DE AGUA DE LAS FUENTES ABASTECEDORAS DENOMINADAS QUEBRADA LA ROSA Y QUEBRADA LA ÚNICA PARA LA ADOPCIÓN DEL MAPA DE RIESGO DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO - DEPARTAMENTO DE BOYACÁ”. Este contrato de mínima cuantía tenía un plazo de ejecución de tres (03) meses, contados a partir de la suscripción del acta de inicio del contrato. Se realizó una adición de un (01) mes y/o a monto agotable a partir de la suscripción del adicional y prórroga del contrato, ya que se requerían principalmente dos canecas de 45 kg de hipoclorito de calcio HTH al 68% para optimizar el tratamiento de agua potable.

Estos estudios permitieron evaluar y justificar la necesidad de extender la duración y aumentar el monto del contrato, asegurando así la continuidad y mejora en la ejecución de los servicios contratados.

3.2 ACTIVIDADES DE CAMPO

3.2.1 VISITA A LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO Y COMERCIAL DE JENESANO BOYACÁ

Se realizó una visita al colegio de Jenesano para observar las condiciones en las que se encontraba, con el fin de evaluar y determinar las mejoras necesarias para brindar seguridad y bienestar a los estudiantes. Esta visita se realizó teniendo como base los conocimientos adquiridos en el pregrado así como aspectos del título A de la NSR-10, ya que proporciona criterios necesarios para ser usados en una inspección visual del estado actual del colegio ayudando a identificar las mejoras necesarias para cumplir con los estándares de seguridad y funcionalidad establecidos.

Durante la visita, se inspeccionaron las instalaciones, incluyendo las aulas, áreas comunes, baños, y espacios exteriores, identificando problemas estructurales como la presencia de grietas en algunos muros de la edificación (ver Ilustración 12 y 14). A partir de esta evaluación, se elaboró un informe detallado para llevar a cabo las reparaciones y mejoras necesarias, garantizando un ambiente educativo seguro y adecuado para el desarrollo integral de los estudiantes.

Ilustración 11. Instituto Técnico y Comercial de Jenesano



Fuente: Autor

Ilustración 12. Estado actual de la cubierta del Instituto Técnico y Comercial de Jenesano



Fuente: Autor

Ilustración 13. Toma de medidas de cubierta



Fuente: Autor

Ilustración 14. Estado actual exterior de salones



Fuente: Autor

3.2.2 VISITA A ESCUELA RURAL “SUPANECA”

Se realizó una visita a la Escuela Rural “Supaneca” para evaluar su estado actual y hacer un diagnóstico de las posibles mejoras necesarias para ponerla en funcionamiento nuevamente. Se identificaron varias áreas que requieren reparaciones, incluyendo los salones (ver Ilustración 16), los exteriores y los baños. Además, se determinó que es necesario realizar una remodelación de los acabados, mejorar la cancha (ver Ilustración 17), demarcándola adecuadamente y dado que hay presencia de maleza, es necesario proceder con su eliminación y aplicar un herbicida para evitar su crecimiento futuro y pintar la escuela en

general. Esto genera un ambiente educativo seguro y le permite a los niños de la vereda tener acceso a la educación básica primaria.

Ilustración 15. Escuela Rural “Supaneca”



Fuente: Autor

Ilustración 16. Estado actual salón de clases



Fuente: Autor

Ilustración 17. Estado actual cancha



Fuente: Autor

Ilustración 18. Estado actual baños



Fuente: Autor

3.2.3 VISITA A ESCUELA “NONCETA”

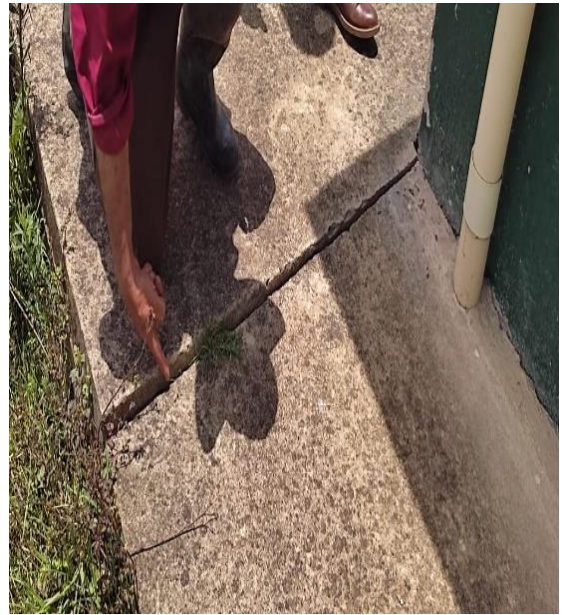
En la Escuela de “Noncetá” se llevó a cabo una visita de evaluación para analizar el estado de las instalaciones con base en el Título A de la NSR-10, que proporciona los fundamentos necesarios para evaluar el estado general de la escuela, asegurando que se sigan los principios y criterios establecidos para garantizar la seguridad y funcionalidad de la estructura. Durante esta inspección, se observaron fisuras en las paredes de varios espacios, asentamientos, incluyendo un salón, un baño de visitantes y una zona de almacenamiento, lo cual pudo ser causado por factores como la pérdida de capacidad del suelo de cimentación, la erosión, la falta de refuerzo adecuado en la mampostería o, en general, un proceso constructivo deficiente. Estas condiciones plantean preocupaciones significativas sobre la seguridad y la integridad estructural de estos espacios. Por lo tanto, la secretaría de infraestructura le recomienda a la alcaldía municipal el cierre de estos espacios afectados y la demolición para evitar que los problemas existentes afecten a otras áreas en buen estado. Esta medida proactiva es importante para garantizar la seguridad de todos los ocupantes y preservar la funcionalidad general de las instalaciones. A continuación, se muestran las fallas en la estructura de la escuela.

Ilustración 19. Falla estructural en muro



Fuente: Autor

Ilustración 20. Asentamiento del suelo



Fuente: Autor

Ilustración 21. Falla en columna



Fuente: Autor

Ilustración 22. Grietas en pared del salón de clases



Fuente: Autor

3.2.4 VISITA A OBRA CRA 4 DE RENOVACIÓN DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

Se realizaron visitas a lo largo de la pasantía a la obra de renovación del alcantarillado pluvial en la carrera 4 entre las calles 8 y 9, la cual incluye la instalación de 16 acometidas para los usuarios y la construcción de dos pozos de inspección pluvial, además de la elaboración de andenes y placahuella. La tubería implementada para las acometidas de los usuarios tenía un diámetro de 6 pulgadas y la de la red principal tenía un diámetro de 10 pulgadas. Para esta supervisión, se verificó que el trazado de las tuberías y la ubicación de los pozos de inspección pluvial estuvieran conforme a los planos. Esta visita tuvo como objetivo llevar un control de los avances de obra por parte de la alcaldía y observar el proceso de construcción. Este control de obra se llevó a cabo con base al RAS 2000 y la NTC 1500, ya que esta normativa contiene los criterios técnicos de diseño y construcción de los alcantarillados pluviales. Para la construcción de la placahuella y los andenes se tuvo como base la NTC 6050 que establece los requisitos generales para la construcción de andenes y espacios públicos, incluyendo criterios de diseño y accesibilidad y el Manual de Diseño de Obras Civiles del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) que contiene las directrices para el diseño y construcción de obras viales, incluyendo la construcción de andenes y placahuellas. Estas visitas permitieron verificar el uso adecuado de equipos y herramientas por parte de los trabajadores y facilitar la comunicación entre el contratista, los trabajadores y la alcaldía asegurando que las decisiones se tomaran conforme a los objetivos del proyecto. A continuación, se puede apreciar

el avance de la obra de la carrera 4 a medida que se realizaban las visitas hasta su final.

Ilustración 23 . Pozo 1 de inspección pluvial con acometidas



Fuente: Autor

Ilustración 24. Pozo 2 de inspección pluvial



Fuente: Autor

Ilustración 25. Compactación de la vía



Fuente: Autor

Ilustración 26. Demolición de andén antiguo



Fuente: Autor

Ilustración 27. Vista de la placahuella sin andenes



Fuente: Autor

Ilustración 28. Placahuella con un solo andén.



Fuente: Autor

Ilustración 29. Placahuella con ambos andenes.



Fuente: Autor

Ilustración 30. Obra finalizada



Fuente: Autor

3.2.5 VISITA A OBRA CARRERA 9 DE RENOVACIÓN DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

Se realizaron visitas a la obra de renovación del alcantarillado pluvial en la Carrera 9, la cual incluye la construcción de dos pozos de inspección pluvial, de una placahuella y la instalación de sardineles. La tubería utilizada para la construcción tenía un diámetro de 10 pulgadas. Para su instalación, se llevó a cabo la verificación de la excavación, comprobando que tuviera las dimensiones correctas y que el fondo de la zanja estuviera libre de materiales sueltos o agua y se verificó que el trazado de la tubería estuviera conforme a los planos. El acompañamiento a esta obra se llevó a cabo hasta la instalación de los sardineles. Estas visitas permitieron llevar un control del avance de la obra y observar el proceso constructivo. Para este control de obra se tuvo en cuenta el RAS 2000 y la NTC 1500 donde se especifica la normativa con los criterios técnicos para diseño y construcción y el sistema de tuberías para alcantarillado y métodos de instalación. A continuación, se puede apreciar el avance de la obra de la carrera 9 a medida que se realizaban las visitas.

Ilustración 31. Pozo 1 de inspección pluvial



Fuente: Autor

Ilustración 32. Pozo 2 de inspección pluvial



Fuente: Autor

Ilustración 33. Relleno de suelo línea de alcantarillado



Fuente: Autor

Ilustración 34. Compactación del suelo de la vía



Fuente: Autor

Ilustración 35. Sardineles para la vía



Fuente: Autor

Ilustración 36. Vía con sardineles instalados



Fuente: Autor

3.2.6 VISITA DE REVISIÓN A OBRA POR PARTE DE LA CONTRALORÍA

Se realizaron dos visitas de revisión por parte de la Contraloría, la primera visita fue a la placahuella en la Carrera 3 para verificar lo ejecutado en ese contrato. Durante la inspección, se evidenciaron grietas en la placa, las cuales posiblemente se generaron debido a que el espesor de la misma no cumplía con lo estipulado, ya que era de 9 cm en lugar de los 15 cm especificados en el contrato (ver ilustración 38). El bajo espesor de la placa pudo haber llevado a una capacidad estructural insuficiente, aumentando el riesgo de deformaciones y grietas bajo carga. Además, se observó una falla estructural en la intersección de dos viviendas (ver Ilustración 39), donde se detectó un agrietamiento notable. La segunda visita fue a otra placahuella en la carrera 2 donde solo se verificaron algunas medidas (ver Ilustración 40).

Ilustración 37. Toma de medidas de la placahuella



Fuente: Autor

Ilustración 38. Medición del espesor de la placa de concreto



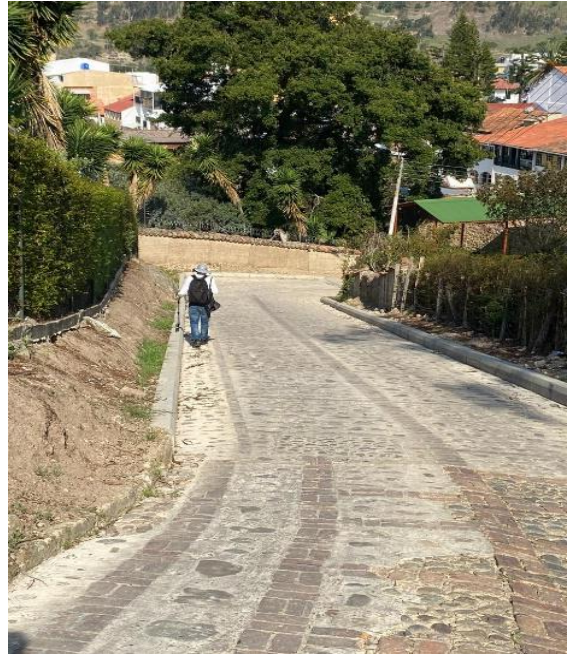
Fuente: Autor

Ilustración 39. Falla estructural en viviendas



Fuente: Autor

Ilustración 40. Visita a obra carrera 2



Fuente: Autor

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

La pasantía en ingeniería civil permitió complementar la formación académica adquirida durante el proceso de pregrado a través de un aprendizaje práctico, donde se desarrollaron habilidades técnicas y se adquirieron nuevos conocimientos para el análisis y la solución de problemas que se presentan en el ámbito laboral. Estos aportes fueron significativos para la entidad y para el pasante ya que se brindaba un apoyo eficaz y eficiente con base en el RAS 2000, la NTC 1500 y el Manual de Diseño de Obras Civiles del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) para los proyectos a cargo de la secretaría de infraestructura, servicios públicos y medio ambiente.

Dentro de los principales aportes se encuentra el apoyo en los procesos contractuales ya que, con la elaboración de estudios previos, informes de supervisión, actas parciales y cuentas de cobro se desarrollaron habilidades esenciales para comprender los diferentes tipos de contratos y sus implicaciones legales y técnicas, a su vez, se dejaron los formatos de contratación actualizados para próximos procesos contractuales, ya que es una nueva administración municipal. Este proceso también enseña a administrar el tiempo y los recursos de forma eficiente, ya que es importante cumplir con los plazos establecidos para asegurar el éxito del proyecto. Además, se promueve la colaboración con otros profesionales, como el director de compras públicas y abastecimiento estratégico, lo cual es fundamental para coordinar las diversas etapas del proceso contractual. Esta interacción interdisciplinaria no solo mejora la capacidad de trabajo en equipo, sino que también facilita una visión integral del proyecto, asegurando que todas las partes involucradas estén alineadas y trabajen hacia objetivos comunes.

A lo largo de la pasantía se pueden presentar imprevistos, y el más relevante fue el vendaval que ocurrió en el municipio de Jenesano, el cual dejó grandes afectaciones. Para abordar esta problemática, fue necesario analizar rápidamente la situación y proponer soluciones en el menor tiempo posible. Se trabajó en equipo para reorganizar los espacios afectados por la inundación en la Alcaldía Municipal y se analizaron todas las afectaciones. En este contexto, se elaboró un presupuesto detallado con base en los análisis de precios unitarios de la gobernación de Boyacá, que permitió evaluar los daños en la infraestructura de los lugares afectados del municipio. La elaboración de este presupuesto, así como el del mejoramiento de los espacios de la Alcaldía Municipal, fue el inicio para que próximamente se ejecute este contrato y se ponga en marcha la construcción y renovación de estos espacios, generando un ambiente más cómodo para los funcionarios. Además, brindó una oportunidad para analizar costos y adquirir

conocimientos específicos sobre materiales de construcción. También, se desarrolló la capacidad de tomar decisiones informadas basadas en datos financieros y técnicos, evaluando diferentes escenarios. Este proceso mejoró la competencia técnica y analítica y también fortaleció la habilidad para trabajar bajo presión, colaborar eficazmente con otros profesionales y gestionar proyectos de manera eficiente.

Dentro de otras actividades, las visitas a las escuelas rurales y al colegio del municipio permitieron desarrollar la capacidad de evaluar el estado de las infraestructuras existentes y detectar áreas que requieren mejoras, fortaleciendo así las habilidades de inspección y diagnóstico. Estas visitas también fomentaron habilidades de observación y análisis crítico, permitiendo identificar problemas y proponer soluciones basadas en la realidad y las necesidades de la población.

Por otro lado, las visitas a las dos placahuellas en proceso de construcción facilitaron la aplicación de conocimientos teóricos en un entorno real, este acompañamiento se realizó teniendo como fundamento el RAS 2000 y la NTC 1500, lo que contribuyó a una mejor comprensión de los conceptos y técnicas de ingeniería civil. Estas visitas promovieron la interacción con otros profesionales, como arquitectos y constructores, desarrollando las destrezas en comunicación y colaboración en equipo.

La visita de revisión con la Contraloría permitió detectar las falencias presentes en algunos proyectos ya entregados a la Alcaldía Municipal por parte de los contratistas, tales como deterioro y agrietamiento en las placahuellas y, en una de estas, el espesor de la placa no cumplía con lo estipulado en el contrato. Esta revisión fue crucial para asegurar que las obras entregadas cumplan con los estándares de calidad y las especificaciones técnicas acordadas; esto permite el desarrollo de habilidades para realizar diagnósticos técnicos y la interacción con los auditores de la Contraloría también promovió el intercambio de conocimientos, mejorando la comprensión de las normativas y especificaciones técnicas que deben respetarse en los proyectos de construcción.

Finalmente, la pasantía como ingeniero civil no solo complementa la formación académica, sino que también proporciona un valioso conjunto de habilidades y conocimientos que son de gran importancia para el éxito en la carrera profesional.

4.2 A LA COMUNIDAD

Los proyectos ejecutados por la Secretaría de Infraestructura, en los que se brindó apoyo como pasante de ingeniería civil, proporcionaron bienestar y desarrollo local en el municipio. Se contribuyó a la evaluación y futura mejora de infraestructuras públicas, como escuelas rurales, colegios y algunas vías, asegurando que estos

espacios sean seguros, funcionales y duraderos. A su vez, se crearán entornos de aprendizaje más seguros y adecuados, contribuyendo al desarrollo educativo de los estudiantes.

La participación en proyectos como la construcción de placahuellas y otras infraestructuras comunitarias facilitó el acceso a servicios básicos y mejoró la movilidad y calidad de vida de las personas. Durante este acompañamiento, fundamentado en la normatividad técnica y en la interacción con el personal de trabajo, se logró la finalización de la obra de la carrera 4 y un gran avance en la obra de la carrera 9 optimizando el alcantarillado pluvial del municipio y mejorando sus vías. La elaboración de presupuestos detallados y bien fundamentados permitió una mejor asignación de recursos, asegurando que los fondos disponibles se utilicen de manera óptima para satisfacer las necesidades prioritarias de la comunidad.

Además, se brindó acompañamiento en una visita al hogar geriátrico para observar una problemática con el pozo séptico, donde también se realizaron actividades lúdicas que aportan al bienestar de los adultos mayores.

Por otro lado, colaborar con entidades como la Contraloría en la revisión de obras aseguró que los recursos públicos se utilicen de manera eficiente, lo que incrementó la confianza de la comunidad en las autoridades locales.

Estos esfuerzos no solo optimizaron la utilización de recursos públicos, sino que también fomentaron la participación y el compromiso de la comunidad en el cuidado y mantenimiento de las infraestructuras. A través de estas acciones, se generó un aporte duradero en el bienestar y desarrollo del municipio de Jenesano.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

Los impactos generados como pasante de ingeniería civil fueron positivos, especialmente al brindar apoyo durante el inicio de la nueva administración municipal, la cual tiene como objetivo impulsar el desarrollo integral del municipio y a su vez se tuvo un desempeño eficiente en el desarrollo de las actividades asignadas dejando buenas bases para la terminación de los proyectos en ejecución. Dentro de esta profesión se abarcan diferentes impactos que, a través del trabajo continuo, impulsan significativamente el desarrollo de la comunidad.

El impacto socioeconómico como pasante de ingeniería civil fue altamente beneficioso para la comunidad. Durante el corto tiempo del inicio de la nueva administración municipal, se logró el mejoramiento de dos vías urbanas. Esta mejora en la infraestructura vial fue la más relevante y no solo facilitó el tránsito y la movilidad dentro del municipio, sino que también atrajo inversiones y generó empleo local. Estos logros iniciales a favor de la alcaldía municipal y la comunidad establecen una base sólida para futuros desarrollos y demuestran el valor significativo que la ingeniería civil puede aportar al crecimiento y desarrollo del municipio.

El impacto político, una administración que cumple con los compromisos contractuales y ejecuta los proyectos de forma rápida y eficaz, demostrando que los recursos se invierten de manera adecuada, genera una gran satisfacción en la comunidad. Este apoyo en la gestión pública contribuye a la estabilidad política y fortalece el apoyo público hacia la alcaldía municipal.

El impacto ambiental fue bueno, ya que, durante el tiempo de desarrollo de la pasantía, se contribuyó significativamente al proceso contractual de prestación de servicios para la disposición de residuos sólidos orgánicos del municipio. Este apoyo es de gran importancia, ya que asegura un manejo correcto de estos residuos, contribuye a la limpieza del municipio y reduce la contaminación creando ambientes más saludables y mejorando la calidad de vida de la comunidad.

El impacto institucional fue significativo ya que se contribuyó a la mejora de procesos administrativos y se brindó apoyo en los procesos contractuales. Las actividades desarrolladas, siempre con ética profesional, dejaron un aporte de gran importancia para el inicio de este nuevo plan de gobierno de la Alcaldía Municipal y esta experiencia dejó grandes enseñanzas para el crecimiento personal y profesional como ingeniero civil.

La presencia y el trabajo realizado dejaron una huella significativa, destacándose por la ética profesional y la eficacia demostrada en cada tarea realizada. El compromiso demostrado durante la pasantía no solo benefició directamente a la

administración municipal en la implementación de sus objetivos estratégicos, sino que también proporcionó una experiencia práctica en la aplicación de conocimientos académicos en un entorno profesional.

6. CONCLUSIONES

- Se realizó la pasantía en la alcaldía del municipio de Jenesano, Boyacá, brindando apoyo a la secretaría de infraestructura servicios públicos y medio ambiente. A través de la labor realizada en el campo de la ingeniería civil, se dejaron aportes significativos para el inicio de esta nueva administración 2024-2027.
- Se realizaron visitas para evaluar el progreso de las obras civiles, en este caso la renovación del alcantarillado pluvial de la carrera 4, donde esta obra se finalizó completamente con la respectiva placahuella, y la de la carrera 9, la cual ya estaba por finalizar. Estas acciones contribuyeron significativamente al desarrollo del municipio.
- Se colaboró en los procesos contractuales de los proyectos a ejecutar realizando estudios previos, actas parciales, informes de supervisión y cuentas de cobro, lo que optimizó el tiempo dentro de los plazos establecidos.
- Se realizó la evaluación de las infraestructuras municipales, en este caso de la escuela rural "Supaneca", la escuela rural "Noncetá", y el Instituto Técnico y Comercial de Jenesano, donde se identificaron las mejoras necesarias para ofrecer mejores instalaciones para el bienestar de los estudiantes.
- Se elaboró el presupuesto para la rehabilitación de la infraestructura del municipio de Jenesano a causa del vendaval, donde se determinó el costo total de los daños, y se avanzó en el presupuesto de mejoramiento de los espacios de la Alcaldía Municipal, para ofrecer mejores instalaciones en el futuro.
- Se brindó un acompañamiento en las visitas a obra por parte de la contraloría donde se observaron las falencias de los contratos ya ejecutados de la carrera 2 y la carrera 3.

7. RECOMENDACIONES

- Se debe organizar mejor cada contrato de acuerdo con los plazos establecidos para que no existan contratiempos en el debido proceso.
- Se recomienda una mayor atención a los proyectos en las zonas rurales ya que es donde más lo necesita la comunidad.
- Se debe implementar una base de datos de las facturas del gasto de combustible de la maquinaria de la alcaldía municipal para tener un control eficiente de los costos mes a mes.
- Se debe mejorar la organización de la bodega de la Oficina de Infraestructura, ya que se generan contratiempos al buscar algunas herramientas o equipos necesarios para las actividades.

8. GLOSARIO

Acometida: Conexión entre la red de servicios públicos (agua, electricidad, gas, etc.) y la instalación particular de un usuario, permitiendo el suministro de estos servicios. [2]

Alcantarillado: Sistema de tuberías y canales subterráneos destinado a la recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales, garantizando el saneamiento y la salubridad de las áreas urbanas y rurales. [3]

Asentamiento: Desplazamiento o hundimiento de una estructura o terreno debido a la compactación del suelo, cambios en la carga o movimientos geológicos. [4]

Contraloría: Órgano gubernamental encargado de la supervisión y control de la gestión y uso de los recursos públicos, asegurando la transparencia y eficiencia en las actividades estatales. [5]

Infraestructura: Conjunto de instalaciones y servicios básicos necesarios para el funcionamiento de una sociedad, como carreteras, puentes, sistemas de agua y saneamiento, energía y telecomunicaciones. [6]

Placahuella: Estructura de concreto en forma de placas colocadas en caminos urbanos o rurales para mejorar la transitabilidad en las diferentes zonas. [7]

Pozo pluvial: Estructura subterránea diseñada para recoger, almacenar y drenar el agua de lluvia, evitando inundaciones y gestionando el agua superficial de manera eficiente.[8]

Presupuesto: Estimación financiera detallada de los costos asociados a un proyecto, que incluye materiales, mano de obra, equipos y otros gastos necesarios para su realización. [9]

Proceso contractual: Conjunto de etapas y procedimientos necesarios para formalizar y gestionar contratos, desde la licitación y adjudicación hasta la ejecución y cierre del mismo. [10]

Sardinell: Elemento de concreto u otro material que bordea las aceras y las separa de la calzada, utilizado para delimitar y contener los bordes de las vías. [11]

Vendaval: Viento fuerte y sostenido que puede causar daños a estructuras, árboles y servicios, a menudo acompañado de lluvia y otros fenómenos meteorológicos adversos. [12]

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alcaldía Municipal de Jenesano, "Página Oficial de la Alcaldía Municipal de Jenesano, Boyacá," 2024. [Online]. Available: <https://www.jenesano-boyaca.gov.co/>.
- [2] Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAAB), "Reglamento Técnico del Servicio de Acueducto y Alcantarillado," 2020. [Online]. Available: <https://www.acueducto.com.co>.
- [3] Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS), "Manual de Diseño de Sistemas de Alcantarillado," 2020. [Online]. Available: <https://www.aeas.es>.
- [4] B. M. Das, "Principios de Ingeniería de Cimentaciones," 8th ed., Cengage Learning, 2016. ISBN: 978-607-522-933-6.
- [5] Contraloría General de la República de Colombia, "Manual de Control Fiscal," 2020. [Online]. Available: <https://www.contraloria.gov.co>.
- [6] Banco Mundial, "Informe sobre Infraestructura para el Desarrollo," 2020. [Online]. Available: <https://www.worldbank.org>.
- [7] Instituto Nacional de Vías (INVIAS), "Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras," 2020. [Online]. Available: <https://www.invias.gov.co>.
- [8] Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), "Norma UNE-EN 1917:2004 Pozos y depósitos de drenaje pluvial," 2020. [Online]. Available: <https://www.aenor.com>.
- [9] Organización Internacional de Normalización (ISO), "ISO 21500:2012 - Guía de Gestión de Proyectos," 2020. [Online]. Available: <https://www.iso.org>.
- [10] Congreso de la República de Colombia, "Ley 80 de 1993. Estatuto General de Contratación de la Administración Pública," 1993. [Online]. Available: <https://www.funcionpublica.gov.co>.
- [11] Instituto Nacional de Vías (INVIAS), "Manual de Construcción de Obras de Pavimentación," 2020. [Online]. Available: <https://www.invias.gov.co>.
- [12] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), "Manual de Procedimientos Meteorológicos," 2020. [Online]. Available: <https://www.ideam.gov.co>.
- [13] Google, "Google Earth," 2024. [Online]. Available: <https://www.google.com/earth/>.
- [14] Ministerio de Desarrollo Económico, "Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS 2000," 2000. [Online]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co>.
- [15] Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), "NTC 1500: Tuberías y accesorios de concreto simple o reforzado para alcantarillado," 2013. [Online]. Available: <https://www.icontec.org>.
- [16] Instituto Nacional de Vías (INVIAS), "Manual de Diseño de Obras Civiles," 2008. [Online]. Available: <https://www.invias.gov.co>.

[17] Congreso de la República de Colombia, "Ley 1150 de 2007: Por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos,"2007.[Online].Available:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=27030>.

[18] Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS), "Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10, Título A: Requisitos Generales y Definiciones,"2010.[Online].Available:

<https://www.asosismica.org/normatividad/nsr-10>

10. ANEXOS

- Anexo A. Bitácoras Semanales
- Anexo B. Convenio
- Anexo C. Planos
- Anexo D. Presupuestos