

Práctica Empresarial Como Auxiliar de Ingeniería Civil Para el
Fortalecimiento de los Procesos Técnicos y Administrativos en la Secretaría
de Infraestructura y Obras del Municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar

Juan David Reyes Rodríguez

Universidad de Pamplona
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química
Programa Ingeniería Civil
Pamplona

Práctica Empresarial Como Auxiliar de Ingeniería Civil Para el
Fortalecimiento de los Procesos Técnicos y Administrativos en la Secretaría
de Infraestructura y Obras del Municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar

Juan David Reyes Rodríguez

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director

Msc. Doralba Carillo Bayona

Ing. Ambiental

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa Ingeniería Civil

Pamplona

2025

Dedicatoria

Primeramente dedico este logro a Dios, quien ha sido mi guía, mi fortaleza, mi refugio y quien me levanto en los momentos más difíciles de este camino. Este logro, que hoy representa años de esfuerzo, sacrificios y aprendizajes, no sería posible sin él.

A mis padres, mis motores de vida, mi inspiración constante y la razón por la que cada día busco ser mejor. Personas que con su amor, su comprensión y sus enseñanzas me formaron como ser humano. Su confianza en mí y su apoyo incondicional me llevaron hasta este punto tan importante en mi vida.

Este triunfo es para ustedes.

Gracias por creer en mí incluso antes de que yo lo hiciera.

Agradecimientos

Doy gracias a Dios, por darme vida, salud, fuerza y perseverancia para nunca desistir en este camino.

A mi familia, por esta ahí para mí cuando los necesite, por creer en mí y por el apoyo incondicional que siempre me brindaron.

A mi novia, por su amor sincero y la calma que me da, su apoyo, su compañía, su comprensión y por estar para mí siempre que la necesite. Gracias por ser mi refugio.

A la ingeniera Doralba Carrillo Bayona, por guiarme en este proceso de prácticas empresariales y los conocimientos compartidos.

Y a la Secretaria de Infraestructuras y Obras del municipio de La Jagua de Ibirico, por darme la oportunidad de realizar mis prácticas empresariales y poner en práctica lo aprendido durante mi formación profesional.

Tabla de Contenido

Resumen.....	9
Abstrac	11
Introducción	12
Objetivos	14
Objetivo General.....	14
Objetivos Específicos.....	14
Marco Referencial.....	15
Marco de antecedentes o estado del arte.....	15
Antecedentes internacionales.....	15
Antecedentes Nacionales	16
Antecedentes Regionales	21
Marco teórico	22
Marco Legal	25
Marco Contextual.....	27
Ubicación Municipal.....	27
Ubicación del Proyecto	28
Metodología	29
Resultados	35
Seguimiento tecnico de obras.	35
Revision preliminar de presupuestos	57

Control de consumo y calidad de los materiales.....	66
Verificacion de tareas de obras.	80
Conclusiones	91
Recomendaciones	93
Referencias.....	94
Apéndices.....	100

Lista de Tablas

Tabla 1. Verificación de la ficha técnica del material de terraplén	67
Tabla 2. Granulometría y módulo de finura de la arena de río	74
Tabla 3. Registro de cantidades de materiales ejecutada	78
Tabla 4. Verificación de tiempo de ejecución de actividades	84

Lista de Figuras

Figura 1. Ubicación de la Jagua de Ibirico, Cesar	27
Figura 2. Ubicación de la Alcaldía Municipal	28
Figura 3. Ubicación del proyecto de pavimentación en el barrio nuevo amanecer	28
Figura 4. Diagrama de fases.....	29
Figura 5. Presupuesto oficial del proyecto.....	36
Figura 6. Diseño geométrico del proyecto	37
Figura 7. Excavación mecánica en material común.....	38
Figura 8. Relleno mecánico con material de terraplén	39
Figura 9. Suministro, extensión y compactación de la sub-base granular	39
Figura 10. Cargue y retiro de material sobrante de la excavación.....	40
Figura 11. Suministro e instalación de tubería hidráulica en PVC 3”	41
Figura 12. Excavación manual para acometida hidráulica	41
Figura 13. Acometida domiciliaria de acueducto 3” x 1/2”	42
Figura 14. Reparación de acometida domiciliaria de acueducto	43
Figura 15. Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing = 200$ mm.....	44
Figura 16. Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing = 200$ mm.....	44
Figura 17. Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing = 160$ mm.....	45
Figura 18. Vaciado de concreto hidráulico para conformación de pavimento	46
Figura 19. Vaciado de concreto hidráulico para conformación de pavimento	46
Figura 20. Suministro e instalación de acero de refuerzo	47
Figura 21. Cronograma oficial del proyecto	48
Figura 22. Avance capítulo “Preliminares”	49

Figura 23. Avance capítulo “Movimiento de tierra”	50
Figura 24. Avance capítulo “Pavimento de concreto hidráulico”	51
Figura 25. Avance capítulo “Red y acometidas de acueducto”	51
Figura 26. Avance capítulo “Red y acometidas de alcantarillado”	52
Figura 27. Avance capítulos “Drenaje de aguas lluvias” y “Señalización”	53
Figura 28. Curva S de seguimiento del proyecto	54
Figura 29. Avance programado, ejecutado y retraso del proyecto	54
Figura 30. Precipitación promedio en la Jagua de Ibirico	56
Figura 31. Informes de seguimiento semanal del proyecto.	57
Figura 32. Presupuesto oficial para la construcción de la cancha de tenis	58
Figura 33. Memoria de cantidades para la actividad de muro de contención en concreto	59
Figura 34. Análisis de precios unitario actividad de muro de contención en concreto	60
Figura 35. Presupuesto oficial para el mantenimiento de la infraestructura física de la iglesia	61
Figura 36. Análisis de precios unitarios para la impermeabilización de placa	62
Figura 37. Memoria de cantidades para la impermeabilización de placa	63
Figura 38. Visita técnica al polideportivo del corregimiento La Palmita	64
Figura 39. Presupuesto oficial para le manteamiento del polideportivo La Palmita	65
Figura 40. Memoria de cantidades actividad de retoque en pintura con vinilo en muros	66
Figura 41. Ficha técnica del material de terraplén	68
Figura 42. Requisitos de los agregados para subbases granulares	69
Figura 43. Ficha técnica de la sub-base granular	70
Figura 44. Ficha técnica de la sub-base granular	71

Figura 45. Requisitos de los agregados para subbases granulares.....	72
Figura 46. Granulometría arena de río	73
Figura 47. Granulometría de la grava	75
Figura 48. Resultados del ensayo a flexo-tracción en vigas de concreto.....	76
Figura 49. Visita técnica de inspección y revisión de actividades.....	81
Figura 50. Visita técnica de inspección y revisión de actividades.....	81
Figura 51. Visita técnica de inspección y revisión de actividades.....	82
Figura 52. Visita técnica de inspección y revisión de actividades.....	83
Figura 53. Acta de avance parcial No. 1	88
Figura 54. Acta de avance parcial No. 2	90

Apéndices

Apéndice A

Presupuesto Nuevo Amanecer.

Apéndice B

Cronograma Nuevo Amanecer

Apéndice C

Seguimiento Nuevo Amanecer

Apéndice D

Curva S Nuevo Amanecer

Apéndice E

Informes de seguimiento Nuevo Amanecer

Apéndice F

Presupuesto cancha de tenis

Apéndice G

Presupuesto iglesia San Miguel

Apéndice H

Presupuesto polideportivo La Palmita

Apéndice I

Acta de avance mes de septiembre

Apéndice J

Acta de avance mes de octubre

Resumen

Durante la práctica profesional desarrollada en la Secretaría de Infraestructura y Obras del municipio de La Jagua de Ibirico se realizaron actividades orientadas a fortalecer los procesos de seguimiento y control de los proyectos de infraestructura pública. La entidad, presenta desafíos relacionados con la supervisión en campo, la revisión preliminar de presupuestos y el control adecuado de los materiales empleados, lo que evidencia la necesidad de apoyo técnico para optimizar la gestión institucional.

En respuesta a estas necesidades, se llevaron a cabo inspecciones técnicas en obras civiles, el control de avances físicos mediante herramientas como Microsoft Project, la verificación del ingreso y calidad de los materiales, y la evaluación inicial de los presupuestos presentados por los contratistas. Asimismo, se realizaron actas e informes para sustentar el avance de los proyectos. Estas actividades se organizaron en cuatro fases metodológicas: seguimiento técnico en campo, revisión presupuestal, control de materiales y verificación de actividades concluidas.

Los resultados obtenidos incluyen informes semanales sustentados en registros fotográficos, mediciones y observaciones directas, que permitieron registrar el comportamiento real de los proyectos. En el caso del barrio Nuevo Amanecer, se identificaron retrasos acumulados del 11,19 % asociados a condiciones climáticas y operativas. En el control de materiales, se confirmó que el terraplén cumplía los requisitos técnicos, mientras que la sub-base granular presentó un CBR del 16 %, por debajo del valor mínimo exigido. Además, se revisaron presupuestos de obras como la cancha de tenis y el mantenimiento de la iglesia principal, verificando cantidades, APU y coherencia técnica.

Palabras clave: Planeación, supervisión, infraestructura, presupuestos.

Abstrac

During the professional internship carried out at the Secretariat of Infrastructure and Public Works of the municipality of La Jagua de Ibirico, various activities were conducted to strengthen the monitoring and control processes of public infrastructure projects. The entity faces challenges related to on-site supervision, preliminary budget review, and proper control of the materials used, highlighting the need for technical support to optimize institutional management.

In response to these needs, technical inspections of civil works were performed, physical progress was monitored using tools such as Microsoft Project, and the entry and quality of materials were verified. Additionally, preliminary evaluations of contractor-submitted budgets were conducted, along with the preparation of reports and records to document project progress. These activities were organized into four methodological phases: on-site technical monitoring, budget review, materials control, and verification of completed activities.

The results include weekly reports supported by photographic records, measurements, and direct observations, which allowed the documentation of the actual performance of the projects. In the case of the Nuevo Amanecer neighborhood, cumulative delays of 11.19% were identified, associated with climatic and operational conditions. In materials control, it was confirmed that the embankment met technical requirements, while the granular sub-base presented a CBR of 16%, below the minimum standard. Additionally, budgets for projects such as the tennis court and the maintenance of the main church were analyzed, verifying quantities, unit price analyses (APU), and technical consistency.

Keywords: Planning, supervision, infrastructure, budgets.

Introducción

La adecuada planeación, supervisión y ejecución de proyectos de infraestructura constituye un pilar fundamental para promover el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida en los territorios. En el municipio de La Jagua de Ibirico, la Secretaría de Infraestructura y Obras asume la responsabilidad de coordinar múltiples proyectos civiles en zonas urbanas y rurales, enfrentando limitaciones técnicas y una demanda creciente de apoyo profesional que garantice el control y seguimiento oportuno de las obras. Dentro de los proyectos intervenidos durante el desarrollo de las prácticas, destaca el seguimiento técnico realizado al proyecto de pavimentación del barrio Nuevo Amanecer, donde se efectuó control semanal del avance físico, revisión de actividades ejecutadas en campo, verificación de la calidad de los materiales empleados y la elaboración de las actas de avance mensual que respaldan el progreso de la obra. Asimismo, se participó en la revisión documental de proyectos formulados por la Secretaría de Infraestructura, como el mantenimiento de la infraestructura física del polideportivo del corregimiento La Palmita, realizando una evaluación exhaustiva de los presupuestos, memorias de cantidades y análisis de precios unitarios (APU) asociados a su planificación.

En coherencia con estas necesidades, la práctica se desarrolló mediante actividades de campo y procesos administrativos, lo que permitió describir el seguimiento de obra, la verificación de materiales, el análisis de retrasos mediante cronogramas en Microsoft Project y la revisión preliminar de presupuestos. Cada uno de estos componentes se expone detalladamente en el documento, acompañado de registros fotográficos, mediciones y observaciones que evidencian el comportamiento real de los proyectos y el aporte generado al fortalecimiento institucional. En este contexto, surge el interrogante que orienta la presente investigación: ¿De qué manera la incorporación de un auxiliar de ingeniería civil puede fortalecer los procesos de control,

supervisión y ejecución de obras civiles en la Secretaría de Infraestructura y Obras del municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar?

El propósito central de este trabajo fue aportar al fortalecimiento técnico de la entidad mediante la ejecución de actividades orientadas a la supervisión en campo, la revisión preliminar de presupuestos, el control de materiales y la consolidación documental de los avances de obra. La fundamentación del presente trabajo se sustenta en la necesidad institucional de optimizar sus procesos internos y en el impacto positivo que un acompañamiento técnico puede generar en la calidad de las obras ejecutadas, la correcta administración de los recursos y la atención oportuna de las necesidades de la comunidad. La entidad enfrenta una carga operativa considerable en la ejecución y seguimiento de proyectos, por lo que el apoyo de una auxiliar de ingeniería se convirtió en un recurso clave para mejorar la organización de las actividades, reforzar la supervisión y garantizar que los procedimientos cumplan con las normas técnicas vigentes.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil que contribuya al fortalecimiento de los procesos de supervisión, control y contratación de obras civiles en la Secretaría de Infraestructura y Obras del municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar.

Objetivos Específicos

- Apoyar en el seguimiento técnico de obras civiles en ejecución, mediante visitas de campo, recolección de información y registro de avances físicos, utilizando herramientas como Microsoft Project.
- Realizar la revisión preliminar de presupuestos de obra, contrastando cantidades de obra, especificaciones técnicas y análisis de precios unitarios, con el fin de aportar a la validación interna de los costos proyectados.
- Ejecutar el control de materiales en obra, realizando registros de consumo y calidad de los insumos utilizados, verificando su correspondencia con lo estipulado en el presupuesto, especificaciones y cronograma de ejecución.
- Verificar las tareas de obra finalizadas, colaborando en la elaboración de actas de avance o recibo parcial o final, enfocadas en la evaluación de calidad, cumplimiento de tiempos y coherencia con los costos establecidos.

Marco Referencial

Marco de antecedentes o estado del arte

Antecedentes internacionales

Inicialmente, Santos Romero (2019), en su trabajo titulado **factores que inciden en retraso de proyectos públicos en la etapa de ejecución en la ciudad de Cerro de Pasco**, tuvo como objetivo principal identificar los factores que provocan demoras en la ejecución de proyectos de infraestructura pública en dicha ciudad, con el fin de proponer soluciones que mitiguen estos retrasos. La metodología empleada fue de enfoque cuantitativo con diseño descriptivo y correlacional, utilizando encuestas aplicadas a profesionales del sector construcción y análisis de casos reales de obras públicas que presentaron retrasos. Como conclusión, el autor señala que una adecuada identificación y control de estos factores desde las etapas iniciales del proyecto puede contribuir significativamente a mejorar los plazos de ejecución, optimizar los recursos públicos y aumentar la calidad de las obras entregadas.

Luzuriaga et al. (2025), en su proyecto titulado **uso de modelos BIM en la planificación de obras civiles: un análisis textual discursivo de artículos de investigación**, tuvieron como objetivo principal analizar el impacto de la metodología BIM (Building Information Modeling) en la planificación de proyectos de construcción civil, especialmente en términos de gestión, eficiencia y optimización de recursos. La metodología empleada fue cualitativa, utilizando el Análisis Textual Discursivo (ATD) aplicado a publicaciones científicas entre 2020 y 2024, lo cual permitió identificar patrones conceptuales sobre la implementación de BIM. Los resultados destacan que BIM contribuye significativamente a la reducción de costos, tiempos y errores en proyectos de construcción, promoviendo modelos colaborativos y sostenibles.

Por otro lado, Villar Veliz (2017), en su tesis titulada **supervisión técnica y administración de obras, desarrollada en la Universidad Alas Peruanas**, propuso como objetivo general establecer una guía orientadora para los profesionales que deseen desempeñarse en labores de supervisión técnica y administrativa en proyectos de construcción. La investigación, fue descriptiva y exploratoria, utilizó técnicas de campo mediante encuestas aplicadas a supervisores de empresas privadas, para identificar debilidades comunes en el ejercicio de sus funciones. Entre los hallazgos más relevantes se destacó que muchos supervisores carecen de manuales técnicos y ejercen sus funciones basándose en la experiencia, lo cual afecta la calidad tiempo y costo de ejecución de las obras. Como conclusión, el autor propone la creación de una guía metodológica que contribuya a profesionalizar la supervisión, fortaleciendo el control sobre especificaciones técnicas, tiempos de ejecución y cumplimiento contractual.

Antecedentes Nacionales

Seguidamente, Pallares Parra (2023), en su trabajo titulado **apoyo técnico y administrativo como auxiliar de ingeniería civil en las obras correspondientes en la oficina de secretaria de planeación e infraestructura de la alcaldía de Teorama Norte de Santander**, estableció como objetivo principal brindar apoyo técnico y administrativo en las obras civiles ejecutadas por la Secretaría de Planeación e Infraestructura del municipio. La metodología adoptada consistió en la realización de una pasantía que combinó actividades prácticas y teóricas, incluyendo la revisión documental, cálculos presupuestales, visitas técnicas de inspección y supervisión. Así mismo, entre las conclusiones, se destaca la importancia del acompañamiento técnico para garantizar la calidad y el cumplimiento de los proyectos, la relevancia de la participación comunitaria como elemento clave para el éxito de las obras, y la necesidad de fortalecer la capacidad técnica y administrativa de la oficina.

Por otra parte, Quintero Rodríguez (2021), en su trabajo titulado **Pasantía como Auxiliar de Ingeniería en la Alcaldía Municipal de El Colegio, Cundinamarca**, planteó como objetivo principal aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación en tecnología en construcciones civiles, mediante una pasantía en la Secretaría de Planeación y TIC's del municipio. La metodología consistió en acompañar los procesos de formulación, corrección y revisión de proyectos, especialmente del área de infraestructura vial, donde se realizaron actividades como elaboración de documentos técnicos, presupuestos, esquemas de localización, memorias de cálculo y planos de tipo placa huella. Entre las conclusiones, se destaca que esta experiencia permitió al estudiante fortalecer sus competencias técnicas y contribuir a la formulación y estructuración de proyectos que buscan mejorar la conectividad y calidad de vida de la comunidad.

González Remolina (2022), en su trabajo dirigido como **auxiliar de ingeniería en la secretaria de planeación de la alcaldía del municipio del Zulia para el acompañamiento de control y calidad de obras, inspección de licencias de construcción, análisis de presupuesto y visitas técnicas para el posterior estudio de mejoramiento de vivienda**, se planteó como objetivo principal brindar apoyo técnico en las labores desarrolladas por la entidad. La metodología aplicada fue de tipo descriptivo, recopilando información mediante registros fotográficos, seguimientos de obra y revisión de licencias de construcción. Las conclusiones del trabajo destacan que el acompañamiento del auxiliar permitió una adecuada supervisión de los proyectos contratados, la identificación y notificación de anomalías constructivas, y la elaboración de presupuestos detallados para futuras obras.

Consecuentemente, Mora Ríos (2021) en su informe titulado **pasantía auxiliar de ingeniería en planeación de obras civiles en la alcaldía del municipio de Chiscas, Boyacá**. Tuvo como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación en Tecnología en

Construcciones Civiles mediante el desarrollo de una pasantía en la Secretaría de Planeación de dicho municipio. La metodología consistió en apoyar procesos de planeación, ejecución y seguimiento técnico de obras civiles, tanto en oficina como en campo, participando en actividades como elaboración de presupuestos, revisión de planos, diligenciamiento de formatos prediales y socialización de proyectos con la comunidad. Entre las conclusiones, se destaca que la experiencia permitió al pasante fortalecer sus capacidades técnicas en presupuestación y análisis de proyectos de infraestructura, así como enfrentar problemáticas comunes en la gestión predial y normativa.

Suarez Suarez (2021), en su proyecto que se titula **práctica empresarial como auxiliar de ingeniería de la secretaria de planeación en el Municipio de Mutiscua Norte de Santander en la supervisión, seguimiento y ejecución de proyectos de construcción para las obras que se desarrollen dentro del periodo de la pasantía**, cuyo objetivo principal fue apoyar el seguimiento técnico y administrativo de diversas obras civiles en el marco de la declaratoria de calamidad pública emitida por la alcaldía municipal. La metodología consistió en la supervisión de obras como la construcción de un muro de contención en el barrio Brisas de Tapagua, la ejecución de muros en gaviones en vías terciarias, el recubrimiento de gaviones deteriorados y la instalación de alcantarillas. Entre las conclusiones se destaca que la experiencia permitió al estudiante consolidar conocimientos técnicos, administrativos y normativos y generar aportes en la Secretaría de Planeación.

Asimismo, Córdoba Morales (2021), en su informe titulado **prácticas laborales para optar el grado de Ingeniería Civil: Prácticas empresariales como auxiliar de ingeniería en la secretaria de Infraestructura de la Alcaldía de Villavicencio**, tuvo como objetivo principal colaborar en la planeación y ejecución de obras de rehabilitación vial. La metodología empleada combinó el trabajo técnico en oficina incluyendo el uso de herramientas ofimáticas como Excel

para consolidación de presupuestos con el acompañamiento a procesos comunitarios y levantamiento de información en campo. Entre las conclusiones más relevantes se destaca que la experiencia fortaleció sus competencias profesionales, permitió mejorar procesos internos mediante la creación de formatos de control y consolidación, y reafirmó la importancia de la ingeniería civil como herramienta de transformación social a través de la mejora en la infraestructura vial urbana.

Albarracin Balaguera (2021), en su trabajo que se titula **seguimiento a los diferentes proyectos ejecutados en la oficina de planeación de la alcaldía de Bucarasica, municipio de Bucarasica, departamento de norte de Santander**, tuvo como objetivo principal realizar el control y seguimiento a los procesos administrativos y constructivos de los proyectos desarrollados por la Secretaría de Planeación del municipio. La metodología aplicada fue de tipo descriptiva, combinando visitas técnicas en campo, registros fotográficos y bitácoras diarias para documentar el avance de las obras, así como el análisis y evaluación de la información recogida. Entre las conclusiones se resalta que esta experiencia fortaleció las competencias técnicas del estudiante, evidenciando que un seguimiento adecuado contribuye significativamente al cumplimiento de los objetivos técnicos y sociales de los proyectos públicos, además de promover la participación comunitaria.

De igual forma, Salcedo Gómez (2021), en su **proyecto titulado pasantía en la secretaria de planeación de la alcaldía del municipio la Esperanza departamento Norte de Santander**, tuvo como objetivo principal desarrollar procesos de seguimiento técnico al mejoramiento de vías urbanas mediante la construcción de pavimento rígido en el centro poblado León XIII. La metodología utilizada fue de tipo descriptiva con enfoque cuantitativo, apoyándose en herramientas como Word y Excel para el procesamiento de datos y la presentación de informes.

Entre las conclusiones más relevantes, se destaca que esta pasantía permitió fortalecer habilidades técnicas y profesionales del estudiante, a la vez que brindó un apoyo significativo a la administración municipal en la supervisión efectiva de la obra, contribuyendo al mejoramiento de la movilidad urbana y calidad de vida de la comunidad beneficiada.

Escobar Romero (2020), en su trabajo que se titula **apoyo a la secretaria de planeación obras y servicios públicos en la supervisión de obras civiles en el municipio de Urumita, la Guajira**, tuvo como propósito principal colaborar en la supervisión técnica y administrativa de proyectos de infraestructura urbana ejecutados por la Alcaldía Municipal durante su práctica empresarial. La metodología implementada se dividió en dos componentes: el acompañamiento técnico mediante visitas de obra para controlar y registrar el avance de construcciones como el parque 16 de abril, pavimentos en concreto hidráulico y mejoramientos habitacionales; y el acompañamiento administrativo. Como conclusión el informe expresa que el pasante aplicó conocimientos en un contexto práctico, fortaleció habilidades y aportó significativamente en la gestión pública local.

De igual manera, Ramírez León (2018), en su trabajo titulado **Comparación entre metodologías Building Information Modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos. Caso de estudio: edificación educativa en Colombia**, tuvo como objetivo evaluar las ventajas del uso de BIM frente a métodos tradicionales en proyectos de edificación. La investigación se aplicó a un caso real en el municipio de Yumbo, utilizando REVIT para modelar y cuantificar una obra educativa. Los resultados evidenciaron que BIM mejora la precisión en presupuestos, reduce errores por interferencias y optimiza la coordinación entre disciplinas. Se concluye que esta metodología contribuye a una planificación más eficiente en proyectos públicos.

Gómez Barragán (2019), en su trabajo que se titula **supervisión técnica y control de calidad en proyectos de pavimentación de la malla vial y construcción de obras de arte complementarias**, tuvo como propósito fortalecer la práctica profesional a través de la participación activa en actividades de supervisión en un proyecto de mejoramiento vial en el municipio de Girón, Santander. El proyecto se desarrolló bajo la interventoría de la empresa MSING S.A.S. y comprendió labores de apoyo en la supervisión de estructuras como pavimentos flexibles, taludes en suelo reforzado y urbanismo. La metodología consistió en acompañar los procesos constructivos, controlar las especificaciones técnicas y registrar avances mediante bitácoras, actas e informes. Entre los resultados más destacados, se resalta que la experiencia permitió afianzar competencias en la verificación de normas técnicas, documentación de ensayos de calidad, y seguimiento de actividades en campo, contribuyendo al cumplimiento de estándares constructivos y a la mejora de la infraestructura vial local.

Antecedentes Regionales

Manosalva Manzano (2017), en su trabajo de grado **titulado apoyo técnico a las diferentes obras civiles asignadas por la secretaria de Planeación y Obras del municipio de González departamento del Cesar**. Tiene como objetivo realizar el seguimiento a actividades y procesos para asegurar el cumplimiento de los objetivos de cada proyecto, mediante la verificación de costos, tiempos y calidad de los recursos, además de la elaboración de un manual de supervisión de obras. La metodología utilizada se basó en visitas periódicas a las obras, registro fotográfico, mediciones y comparación con planos y especificaciones. Los resultados concluyen que el acompañamiento técnico contribuyó a garantizar el cumplimiento de los proyectos según los contratos y que la implementación de un manual de supervisión fortalece los procesos de control

y ejecución, asegurando un impacto positivo tanto en la gestión de la Secretaría como en el desarrollo del municipio.

Finalmente, Cortés Álvarez (2023), en su proyecto titulado **apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles asignadas en la secretaria de planeación del municipio de Agustín Codazzi Cesar**, cuyo objetivo general se fundamenta en brindar apoyo integral en las obras civiles de esta dependencia. De igual manera, la investigación tuvo un enfoque descriptivo y se apoyó en técnicas de recolección como registros fotográficos, seguimientos de obra, revisión de licencias de construcción y análisis de presupuestos. Entre los resultados más relevantes se destaca que el pasante logró realizar un control de calidad riguroso de los materiales utilizados en obra, verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas, el desempeño del personal y la adecuación del equipo.

Marco teórico

El fortalecimiento de la capacidad técnica de las administraciones locales es esencial para garantizar un desarrollo territorial equilibrado, especialmente en municipios con dinámicas urbanas y rurales como La Jagua de Ibirico. La vinculación de auxiliares de ingeniería civil en formación representa una alternativa para apoyar los procesos de planificación y ejecución de obras, contribuyendo a una gestión más eficiente y sostenible.

Este marco teórico presenta una revisión de los principales conceptos relacionados con el contexto institucional de la Secretaría de Infraestructura y Obras, la planificación y el ordenamiento territorial, la gestión de proyectos de infraestructura pública, la sostenibilidad del mantenimiento de dichas obras, el cálculo de cantidades y la supervisión técnica. Estos ejes permiten comprender la relevancia técnica y social de la intervención propuesta, en coherencia con las necesidades reales del municipio y los principios del desarrollo sostenible. En este contexto

institucional, es importante reconocer el papel articulador que desempeña la Secretaría de Infraestructura y obras en el marco de la gestión pública territorial.

Esta se encarga de planear, coordinar y ejecutar las políticas públicas, programas y proyectos relacionados con vivienda, servicios públicos, desarrollo territorial y urbano, promoviendo un uso eficiente y sostenible del suelo. Entre sus funciones principales se destacan la gestión de proyectos de vivienda de interés social, el desarrollo de obras viales urbanas y rurales, la elaboración de diseños y presupuestos para obras públicas, así como la implementación de iniciativas de electrificación en zonas rurales, en concordancia con el Plan de Desarrollo Municipal. (Alcaldía de Piedecuesta, 2023)

Por otro lado, se encuentra el Departamento Nacional de Planeación (2023), quien expresa que el ordenamiento territorial se entiende como un proceso estratégico y participativo que busca orientar el desarrollo de los territorios bajo criterios de sostenibilidad ambiental, equidad social, viabilidad fiscal y pertinencia cultural, teniendo en cuenta la diversidad geográfica y las dinámicas regionales del país. (p. 9)

Asimismo, para que estos procesos técnicos y administrativos se desarrollen de manera eficiente, es fundamental la participación del ingeniero civil, quien desempeña un papel clave en la planificación, diseño y supervisión de infraestructuras esenciales para la vida en comunidad. Este profesional aplica conocimientos técnicos y habilidades de gestión para materializar proyectos que impactan directamente en la calidad de vida de las personas, convirtiéndose en un actor central del entorno construido. (Magnet, 2024)

La gestión de proyectos de infraestructura implica no solo la ejecución técnica, sino también la consideración de su impacto social, económico y tecnológico. La gestión de proyectos de infraestructura se refiere a la administración de bienes de capital que, si bien no intervienen

directamente en los procesos productivos, ofrecen servicios fundamentales para el funcionamiento de la economía. Obras como carreteras, redes ferroviarias, hospitales, puertos o instituciones educativas representan ejemplos clave de este tipo de infraestructura. Dado su alcance y complejidad, estos proyectos requieren de una gestión rigurosa y eficiente para garantizar su éxito. Además, en la actualidad, la ingeniería civil se enfrenta al desafío de incorporar infraestructuras inteligentes (smart infrastructures), lo que implica integrar herramientas tecnológicas avanzadas en su planificación y operación. Aunque estas obras no generen productos directamente, su papel es crucial para el desarrollo económico y el bienestar social, lo cual resalta el alto valor estratégico de una adecuada gestión en este campo. (Editorial Teams, 2024)

En esa misma línea, el Concejo Colombiano de Construcción Sostenible (2022), plantea que “la sostenibilidad se ha convertido en un criterio fundamental dentro de la gestión de infraestructura pública, ya que no solo se busca construir obras funcionales, sino también responsables con el entorno y duraderas en el tiempo”. En este contexto, la construcción sostenible se plantea como una práctica que integra la planificación, el diseño y la operación de proyectos con el fin de optimizar los recursos económicos, minimizar el impacto ambiental y maximizar los beneficios sociales para las comunidades a lo largo de su ciclo de vida.

Asimismo, según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023) desde un enfoque ambiental y social, la construcción sostenible, se concibe como un proceso integral que busca equilibrar el entorno natural con el espacio construido, promoviendo asentamientos humanos que fomenten la equidad y dignidad. Para lograrlo, se requiere la adopción de nuevas prácticas en diseño, construcción, operación y mantenimiento, bajo criterios de eficiencia energética, uso responsable de los recursos y resiliencia climática.

Además, el cálculo de cantidades consiste en determinar y registrar de manera precisa los insumos requeridos para llevar a cabo un proyecto, incluyendo materiales, mano de obra y otros recursos. Este proceso permite estimar el costo, la duración y los elementos necesarios para la ejecución de la obra. Involucra la identificación y medición detallada de componentes como concreto, acero, instalaciones eléctricas, tuberías, entre otros elementos constructivos. (Projectmanager, 2025)

Por último, la supervisión técnica consiste en verificar que la construcción de una edificación se ejecute conforme a los planos, diseños y especificaciones definidas por el diseñador estructural. Igualmente, contempla el seguimiento a la correcta ejecución de los elementos no estructurales, asegurando que estos se ajusten a los requerimientos establecidos por el diseñador correspondiente y al nivel de desempeño sísmico exigido. Esta labor puede ser asumida por el interventor, en caso de que el propietario contrate una interventoría para el proyecto. (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, s.f)

Marco Legal

Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10)

Esta es una normativa que define los requerimientos mínimos en cuanto a diseño, materiales, inspección y mantenimiento que deben cumplir las construcciones para resistir las fuerzas generadas por sismos. Su propósito principal es garantizar la estabilidad estructural de las edificaciones y minimizar el riesgo de daños significativos durante un evento sísmico, protegiendo así la vida de sus ocupantes.

Normas Técnicas Colombianas (NTC)

Las Normas Técnicas Colombianas (NTC) son lineamientos técnicos creados por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), que tienen como objetivo

establecer criterios claros para el desarrollo de proyectos en diversos sectores. En el ámbito de la construcción, estas normas resultan fundamentales, ya que definen los parámetros necesarios para asegurar que las obras se ejecuten con calidad, sean seguras y respondan a principios de sostenibilidad, contribuyendo así al cumplimiento de estándares técnicos en todo el país. (Cemento Ultracem, 2023)

Ley 388 de 1997 – Ley de Desarrollo Territorial

“También conocida como la Ley de Desarrollo Territorial u Ordenamiento Territorial es trascendental en materia urbana, de vivienda, de Ordenamiento Territorial y temas afines. Desarrolla los instrumentos de los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), entre otros”. (ANLA, s.f)

Ley 1682 de 2013 – Medidas y Disposiciones para Proyectos de Infraestructura de Transporte

Conocida como Ley de Infraestructura de Transporte, establece normas para facilitar la planeación, ejecución y seguimiento de proyectos viales en Colombia. Busca mejorar la conectividad, competitividad y sostenibilidad del sistema de transporte, promoviendo la eficiencia, seguridad e integración modal. Además, exige el cumplimiento de requisitos ambientales y técnicos en todas las fases del proyecto. (Función Pública, 2013)

Ley 1228 de 2008

Tiene como propósito fortalecer y mejorar la red vial terciaria en Colombia, es decir, las vías rurales. Establece la creación del Programa de Mantenimiento y Mejoramiento de esta red, promoviendo la participación comunitaria en su conservación. Además, busca garantizar recursos y coordinación entre el Gobierno Nacional y los entes territoriales para ejecutar obras que mejoren la conectividad y el desarrollo de las zonas rurales del país. (Función Pública, 2008)

Marco Contextual

La Jagua de Ibirico, ubicada en el departamento del Cesar, Colombia, es un municipio con características geográficas y socioeconómicas que inciden directamente en la planificación y ejecución de proyectos de construcción. Su economía, históricamente agrícola y actualmente influenciada por la actividad minera, así como su crecimiento poblacional y los cambios en el entorno productivo, condicionan la demanda y viabilidad de nuevas edificaciones.

Ubicación Municipal

El municipio de La Jagua de Ibirico se encuentra en la zona central del departamento del Cesar, al pie de la Cordillera Oriental. Su territorio abarca una superficie de 728,93 kilómetros cuadrados, y su cabecera municipal ocupa un área de 123,5 hectáreas, ubicada geográficamente en los 9°25' de latitud norte y 73°20' de longitud oeste. El municipio limita al norte con Becerril, al sur con Chiriguaná, al este con la República de Venezuela y al oeste con los municipios de Chiriguaná y El Paso. (Colombiaturismoweb, sf)

Figura 1.

Ubicación de la Jagua de Ibirico, Cesar



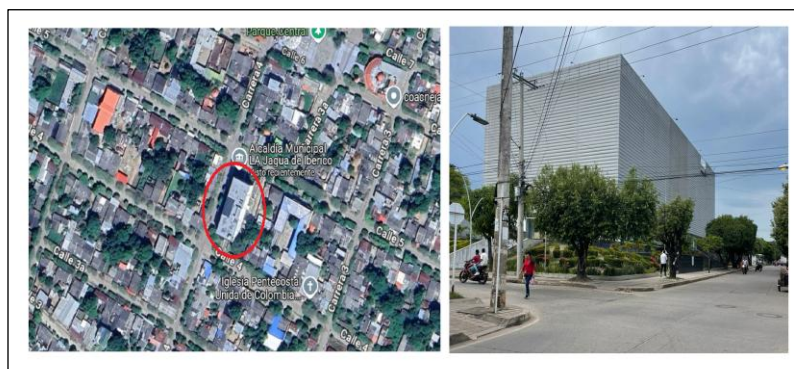
Nota: Ubicación del municipio de la Jagua de Ibirico a nivel país y departamental. Tomado de Academic (s.f). La Jagua de Ibirico. [Fotografía]. <https://esacademic.com/dic.nsf/eswiki/1342366>

Ubicación del Proyecto

Alcaldía municipal: El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de La Jagua de Ibirico, departamento del Cesar, Colombia, tratándose de la secretaria de Planeación y Desarrollo de la Alcaldía Municipal, la cual tiene como dirección, Calle 6 No. 3A-23.

Figura 2.

Ubicación de la Alcaldía Municipal



Nota: Ubicación de la alcaldía de la Jagua de Ibirico, Cesar. Tomado de Google maps. [Fotografía]. (2025)

Proyecto de pavimentación nuevo amanecer: La ejecución del proyecto de pavimentación se ubica en el departamento del Cesar, en el casco urbano del municipio de La Jagua de Ibirico, en el barrio Nuevo Amanecer.

Figura 3.

Ubicación del proyecto de pavimentación en el barrio nuevo amanecer

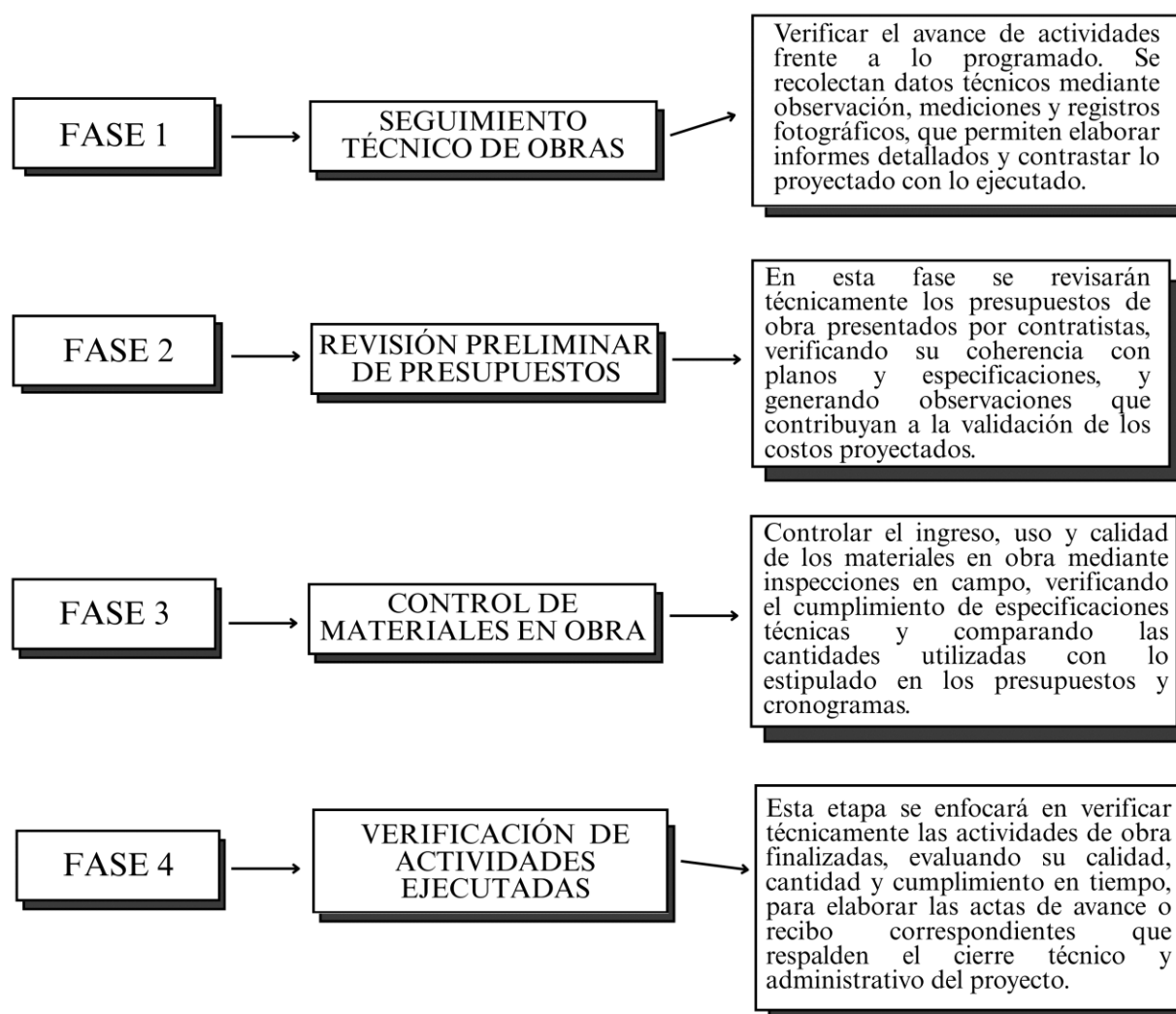


Nota: Ubicación general del proyecto de pavimentación del barrio nuevo amanecer. Tomado de Google maps [Fotografía]. (2025)

Metodología

La ejecución de la práctica empresarial se desarrolló bajo una metodología estructurada en cuatro fases como se observa en la figura 3. Cada una de las etapas estuvieron orientadas al cumplimiento progresivo de los objetivos específicos establecidos, mediante el uso de herramientas técnicas y procedimientos administrativos propios de la gestión pública en proyectos de infraestructura.

Figura 4.
Diagrama de fases



Fase 1: Seguimiento Técnico de Obras

Objetivo 1: Apoyar en el seguimiento técnico de obras civiles en ejecución, mediante visitas de campo, recolección de información y registro de avances físicos, utilizando herramientas como Microsoft Project.

Realizar visitas periódicas de inspección a las obras para observar el desarrollo de las actividades ejecutadas

Para esta actividad se realizaron visitas de campo dos veces por semana al proyecto de pavimentación del barrio Nuevo Amanecer. El procedimiento incluyó la observación directa de los procesos constructivos, la identificación del estado de avance y la verificación del cumplimiento de los diseños. Para ello se emplearon herramientas formatos institucionales para documentar los avances observados y un dispositivo móvil para registro fotográfico. Cada inspección finalizaba con el registro de actividades en campo y la consolidación fotográfica en informes semanales.

Comparar los avances físicos observados en campo con el cronograma de obra en Microsoft Project.

El procedimiento consistió en revisar semanalmente el cronograma suministrado por el contratista y contrastarlo con el avance real evidenciado en campo. Se utilizó el software Microsoft Project para visualizar la programación oficial y extraer el flujo de caja y la curva S del proyecto. Con apoyo de Excel se consolidaron porcentajes de avance físico ejecutado y programado. Esta comparación permitió identificar retrasos y generar reportes técnicos para la Secretaría de Infraestructura.

Registrar y documentar los avances en obra mediante informes técnicos que se soporten en fotografías y mediciones.

Después de cada jornada de inspección se elaboraron informes semanales utilizando los formatos institucionales donde se registraron las actividades ejecutadas, las cantidades medidas, los porcentajes de avance acumulado y cada una de las evidencias fotográficas tomadas en campo. Todos estos informes fueron consolidados con el fin de asegurar la trazabilidad del seguimiento técnico del proyecto.

Fase 2: Revisión Preliminar de Presupuestos

Objetivo 2: Realizar la revisión preliminar de presupuestos de obra, contrastando cantidades de obra, especificaciones técnicas y análisis de precios unitarios, con el fin de aportar a la validación interna de los costos proyectados

Revisar los presupuestos, verificando cantidades de obra frente a planos y especificaciones.

Se revisaron los presupuestos de proyectos como la construcción de la cancha de tenis y el mantenimiento de la iglesia principal. El procedimiento incluyó la coherencia de las actividades proyectadas con el proceso constructivo del proyecto a ejecutar, así mismo, la comparación de cantidades reportadas con memorias de cantidades. Para esto se utilizaron herramientas como planos en formato digital, memorias de cantidades y hojas de cálculo en Excel. Cada volumen de obra fue revisado con base en los diseños y las mediciones previas suministradas por los profesionales.

Analizar los precios unitarios incluidos en los presupuestos

Para esta actividad se compararon ítems de materiales, mano de obra y equipos con la base de datos de precios oficial de la Alcaldía. Se emplearon Excel y el documento oficial de precios unitarios, verificando rendimientos, cantidades y precios. El procedimiento permitió detectar

inconsistencias, valores desactualizados o ítems mal formulados, sobre los que se realizaron recomendaciones técnicas.

Elaborar observaciones o recomendaciones técnicas sobre los presupuestos revisados.

En base al análisis detallado de los presupuestos revisados, se realizaron observaciones y recomendaciones técnicas orientadas a corregir inconsistencias identificadas en las cantidades de obra, memorias de cálculo y análisis de precios unitarios. Este proceso incluyó la verificación de cada ítem frente a los planos, especificaciones y condiciones reales del proyecto, lo que permitió detectar errores en cantidades, duplicidad de actividades o precios no acordes con la base de datos oficial de la entidad.

Fase 3: Control de Materiales en Obra

Objetivo 3: Ejecutar el control de materiales en obra, realizando registros de ingreso, consumo y calidad de los insumos utilizados, verificando su correspondencia con lo estipulado en el presupuesto, especificaciones y cronograma de ejecución.

Verificar en campo la calidad de los materiales utilizados, conforme a lo especificado en el contrato y fichas técnicas.

Durante esta actividad se solicitaron fichas técnicas y ensayos de laboratorio para materiales como terraplén, sub-base granular y agregados para concreto. Las herramientas utilizadas incluyeron fichas técnicas, certificados de ensayo, tablas comparativas con las especificaciones del INVIAS y registro fotográfico. El procedimiento consistió en contrastar parámetros como CBR, granulometría, límites de plasticidad y módulo de rotura con los valores mínimos establecidos por la norma técnica y diseños establecidos en el proyecto.

Contrastar el consumo de materiales con las cantidades estipuladas en el presupuesto y cronograma de ejecución.

Se realizaron verificaciones en campo empleando hojas de cálculo en Excel, registros fotográficos y equipos de medición. En cada visita se compararon las cantidades utilizadas de terraplén, sub-base, concreto y acero con lo establecido en el presupuesto y las memorias de cantidades. Este proceso incluyó la revisión de reportes del contratista y la toma de mediciones directas para validar la coherencia entre lo consumido y lo programado. Los resultados fueron documentados en tablas de control que permitieron hacer seguimiento continuo del material utilizado.

Fase 4: Verificación y Cierre de Actividades Ejecutadas

Objetivo 4: Verificar las tareas de obra finalizadas, colaborando en la elaboración de actas de avance o recibo parcial o final, enfocadas en la evaluación de calidad, cumplimiento de tiempos y coherencia con los costos establecidos.

Revisar en campo el cumplimiento de las actividades finalizadas

La verificación en campo de las actividades finalizadas se realizó mediante inspecciones apoyadas en mediciones, los planos, diseños y registros fotográficos. Durante cada visita se midieron las dimensiones ejecutadas y se compararon con las especificaciones técnicas establecidas en el contrato, asegurando que la obra cumpliera con los parámetros proyectados en los diseños. Este proceso permitió confirmar la correcta ejecución de los elementos constructivos y detectar posibles desviaciones.

Revisar los tiempos de ejecución de las actividades terminadas, contrastándolos con el cronograma del proyecto

Para revisar los tiempos de ejecución de las actividades finalizadas, se realizó un análisis comparativo entre los plazos programados en Microsoft Project y los tiempos reales registrados durante las visitas de inspección. Este procedimiento se apoyo en herramientas como el cronograma del proyecto, lo cual permitió detectar desviaciones, retrasos acumulados asociados a la ejecución lineal del proyecto y diferencias entre el rendimiento esperado y el rendimiento real de la obra.

Proyectar las actas de avance o recibo parcial/final de obra, según los formatos establecidos

Una vez validadas las cantidades ejecutadas, se procedió a diligenciar las actas de avance en los formatos institucionales. Para ello se utilizó Excel, los cronogramas de Microsoft Project, las mediciones registradas en campo y la evidencia fotográfica recopilada. Esta documentación permitió consolidar la información técnica y administrativa correspondiente a cada mes del contrato.

Resultados

Objetivo 1: Apoyar en el seguimiento técnico de obras civiles en ejecución, mediante visitas de campo, recolección de información y registro de avances físicos, utilizando herramientas como Microsoft Project.

Realizar visitas periódicas de inspección a las obras para observar el desarrollo de las actividades ejecutadas

Durante el desarrollo de la práctica se realizó la supervisión técnica y el seguimiento al proyecto de infraestructura pública cuyo objeto es la “*Construcción de pavimento rígido y obras complementarias en el barrio Nuevo Amanecer del municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar*”. La alternativa plantea la intervención de 2.045 kilómetros de pavimento rígido con sus respectivos andenes y bordillos, alcantarillado sanitario, construcción de pozos de inspección y cajas de inspección, así como la señalización respectiva para la seguridad del flujo vehicular y peatonal.

Con el propósito de comprender de manera integral el alcance del proyecto, se llevó a cabo un análisis preliminar de los documentos oficiales que conforman la estructura técnica del mismo. En primera instancia, se revisó el presupuesto oficial, que se muestra en la figura 5, considerado un insumo fundamental para la planeación y control de la obra. Su revisión permitió identificar de forma detallada las actividades programadas y los recursos materiales requeridos para el proyecto. Este ejercicio resultó indispensable para correlacionar la información observada en campo con lo estipulado contractualmente, fortaleciendo así el proceso de verificación del avance y el cumplimiento técnico. Para comprender de manera más clara dirigirse al [Apéndice A](#). De manera complementaria, se realizó la revisión de los planos oficiales, los cuales permitieron interpretar con precisión la estructura del pavimento proyectado, sus secciones transversales y los detalles constructivos asociados.

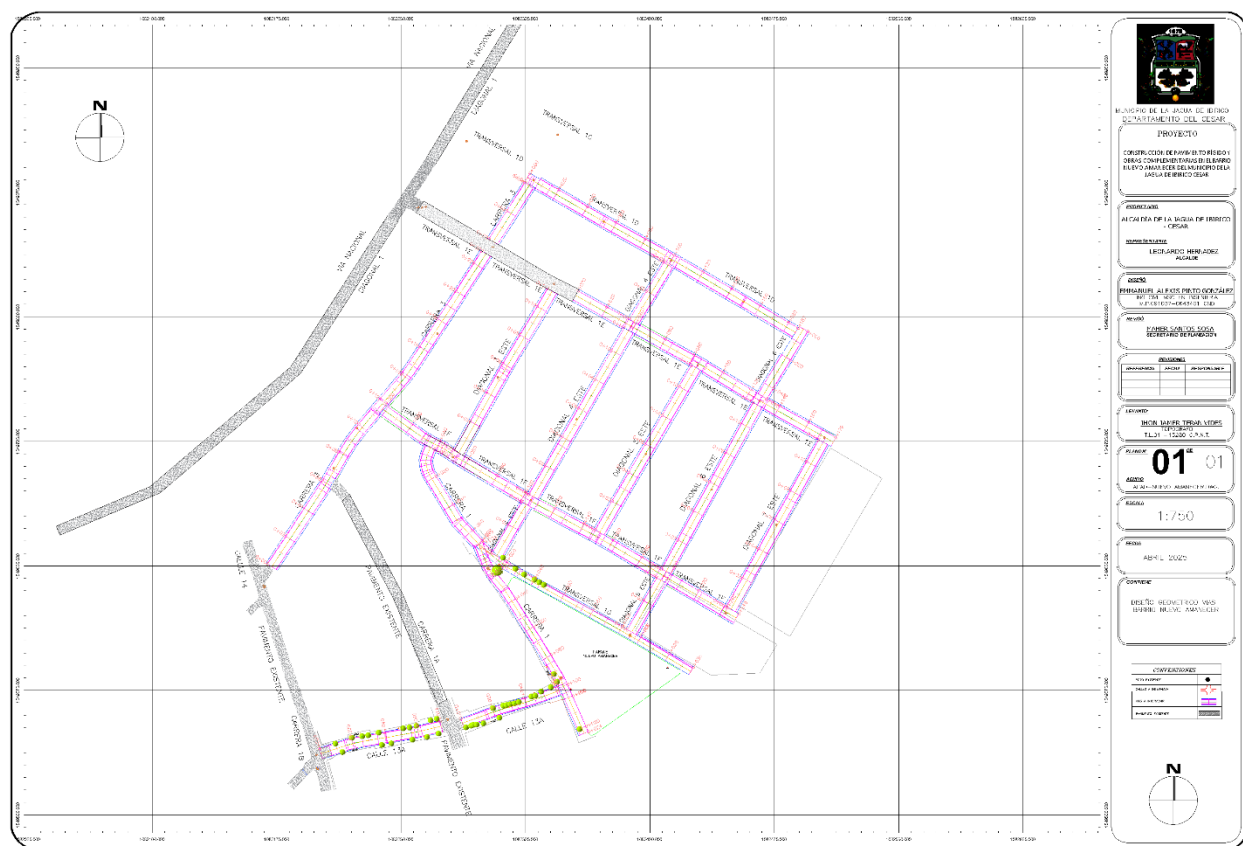
Figura 5.
Presupuesto oficial del proyecto

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL
1.00	PRELIMINARES				\$45.503.983
1.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO E< 21 CM	M2	36,00	\$24.457,00	\$880.452
1.2	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE ESCOMBROS	M3	10,08	\$63.086,00	\$635.907
1.3	CONFORMACIÓN COMPACTADA DE SUBRASANTE CBR= 95 %	M2	14711,58	\$2.990,00	\$43.987.624
2.00	MOVIMIENTO DE TIERRA				\$2.517.208.358
2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN NO INCLUYE RETIRO	M3	8988,30	\$19.195,00	\$172.530.419
2.2	EXCAVACIÓN CONFORMACIÓN MANUAL DE TERRENO PARA ANDENES	M3	894,91	\$60.468,00	\$54.113.515
2.3	SUB-BASE GRANULAR TIPO INVIAS	M3	2730,60	\$225.142,00	\$614.773.646
2.4	RELLENO MECÁNICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M3	3843,50	\$200.544,00	\$770.791.666
2.5	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	406,78	\$232.213,00	\$94.459.140
2.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	12848,18	\$63.086,00	\$810.539.973
3.00	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO				\$3.700.441.877
3.1	PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M2	10837,89	\$226.266,00	\$2.452.244.887
3.2	ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	KG	9931,10	\$7.881,00	\$78.266.999
3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 1" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	KG	28039,10	\$9.023,00	\$252.996.799
3.4	CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	ML	4084,10	\$25.863,00	\$105.627.078
3.5	JUNTA DE DILATACION CON SIKAFLEX 401 SL INCLUYE CORTE	ML	5698,75	\$16.054,00	\$91.487.733
3.6	BORDILLO EN CONCRETO DE 20.7 MPA, 15CMX20CM (INCLUYE ACERO)	ML	4206,70	\$85.709,00	\$360.552.050
3.7	ANDÉN EN CONCRETO DE 20.7 MPA E= 0.07 M	M2	4067,78	\$67.022,00	\$272.630.751
3.8	MALLA ELECTROSOLDADA 5.0 MM 15X15 CM (131)	M2	4067,78	\$21.298,00	\$86.635.578
4.00	RED Y ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO				\$97.468.429
4.1	EXCAVACION MANUAL	M3	128,72	\$55.346,00	\$7.124.137
4.2	TUBERÍA PVC PRESIÓN SCH 80 Ø= 3" (INCL. ACCESORIOS)	ML	113,00	\$121.116,00	\$13.686.108
4.3	DOMICILIARIA 3" X 1/2" EN TUBERÍA PE + UAD, L= 2 M	UND	58,00	\$202.147,00	\$11.724.526
4.4	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ACUEDUCTO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$90.985,00	\$28.387.320
4.5	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	128,15	\$221.814,00	\$28.425.908
4.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	128,72	\$63.086,00	\$8.120.430
5.00	RED Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO				\$422.841.479
5.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN EN ZANJA NO INCLUYE RETIRO	M3	132,98	\$28.785,00	\$3.827.832
5.2	EXCAVACION MANUAL	M3	326,81	\$55.346,00	\$18.087.516
5.3	RELLENO EN ARENA	M3	18,02	\$180.303,00	\$3.248.483
5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA CORRUGADA Ø= 200 MM	ML	150,14	\$106.131,00	\$15.934.508
5.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA CORRUGADA Ø= 160 MM	ML	403,50	\$79.814,00	\$32.204.949
5.6	SILLA YEE PVC NOVAFORT 200X110 MM	UND	58,00	\$213.687,00	\$12.393.846
5.7	MANHOLE Ø= 1.20 M, CONCRETO DE 27.6 MPA	UND	4,00	\$4.997.726,00	\$19.990.904
5.8	CAJA DE INSPECCIÓN 60X60X60 CM EN CONCRETO	UND	151,00	\$578.685,00	\$87.381.435
5.9	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	371,83	\$221.814,00	\$82.476.287
5.10	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	404,81	\$63.086,00	\$25.537.673
5.11	DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCION DE CORONA DE MANHOLE	UND	29,00	\$1.179.042,00	\$34.192.218
5.12	EMPALME TUBERÍA Ø= 8"-12" A CÁMARA EN CONCRETO	UND	2,00	\$159.230,00	\$318.460
5.13	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$279.639,00	\$87.247.368
6.00	DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS				\$96.176.170
6.1	EXCAVACION MANUAL		40,19	\$55.346,00	\$2.224.151
6.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN EN ZANJA NO INCLUYE RETIRO	M3	19,20	\$28.785,00	\$552.672
6.3	SOLADO EN CONCRETO DE 17.2 MPA	M3	1,12	\$709.976,00	\$798.267
6.4	CONCRETO DE 20.7 MPA PARA SUMIDEROS Y CAMARAS DE RECOLECCION	M3	16,45	\$1.227.733,00	\$20.193.752
6.5	CINTA SIKI PVC WATERBAR V-15	ML	42,40	\$67.081,00	\$2.844.234
6.6	ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	KG	2046,60	\$7.881,00	\$16.129.255
6.7	CONSTRUCCION E INSTALACION DE REJILLAS TIPO PANELES PARA SUMIDEROS TRANSVERSALES 1M DE ANCHO, PLATINA DE 2½ "X 1/4", ANGULO 6M 2-1/2 " X ¼, ANGULO DE 2"X3/16"	ML	14,00	\$2.300.824,00	\$32.211.536
6.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NOVAFORT Ø= 315 MM	M2	30,00	\$190.899,00	\$5.726.970
6.9	CORTE CON DISCO DE PAVIMENTO EN CONCRETO DE 5 A 10 CM	ML	36,00	\$10.666,00	\$383.976
6.10	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO E< 21 CM	M2	12,00	\$24.457,00	\$293.484
6.11	RELLENO EN ARENA	M3	2,70	\$180.303,00	\$486.818
6.12	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	25,19	\$221.814,00	\$5.586.886
6.13	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	59,39	\$63.086,00	\$3.746.444
6.14	MANHOLE Ø= 1.20 M, CONCRETO DE 27.6 MPA	UND	1,00	\$4.997.726,00	\$4.997.726
7.00	SEÑALIZACION				\$55.400.077
7.1	SEÑAL VERTICAL DE 60 CM Y POSTE METÁLICO PARA SOPORTE	UND	56,00	\$442.679,00	\$24.790.024
7.2	PINTURA TRÁFICO LÍNEA DEMARCACIÓN	ML	6310,05	\$4.851,00	\$30.610.053
	TOTAL COSTO DIRECTO				\$6.935.040.372
	Administración			26%	\$1.803.110.497
	Imprevistos			1%	\$69.350.404
	Utilidad			3%	\$208.051.211
	VALOR TOTAL COSTOS DIECTOS E INDIRECTOS				\$9.015.552.484
	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				\$68.074.068
	PLAN DE MANEJO DE TRAFICO				\$75.060.206
	VALOR TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA				\$9.158.686.757
	VALOR PRESUPUESTO DE INTERVENTORÍA			7%	\$641.108.073
	VALOR TOTAL DEL PRESUPUESTO				\$9.799.794.830

Nota: Presupuesto oficial del proyecto de construcción de pavimento rígido en el barrio nuevo amanecer. Tomado de:

Secretaria de infraestructura y obras (2025)

Figura 6.
Diseño geométrico del proyecto



Nota: Diseño geométrico del proyecto de construcción de pavimento rígido en el barrio nuevo amanecer. Tomado de: Secretaria de infraestructura y obras (2025)

Las visitas de inspección a la obra se llevaron a cabo con una frecuencia de dos veces por semana y se realizaron en compañía del personal de la Secretaría de Infraestructura. Estas jornadas permitieron observar de manera directa el desarrollo del proceso constructivo, verificar la calidad de los trabajos ejecutados y confirmar que las actividades se ajustaran a las especificaciones técnicas establecidas en el contrato del proyecto. La presencia periódica en campo se consolidó, así como una herramienta clave para el seguimiento técnico y la identificación oportuna de posibles desviaciones frente a lo planificado.

Durante las visitas se evidenció la ejecución progresiva de las actividades contempladas en el presupuesto oficial, dentro de las cuales sobresalen aquellas asociadas al movimiento de tierras, tales como el corte en material común para la conformación de la calzada, el relleno con material de terraplén, el suministro, extendido y compactación de la sub-base granular tipo INVIAS, así como el retiro del material sobrante producto de las excavaciones. Estas labores constituyeron la etapa inicial para garantizar una base adecuada sobre la cual se desarrollaría la estructura del pavimento, además, permitió verificar los espesores indicados en el diseño del pavimento.

Figura 7.

Excavación mecánica en material común



Nota: Se observa la actividad de excavación mecánica en material común del capítulo movimiento de tierras.

La figura 7 muestra el proceso de corte con maquinaria en material común, actividad que consiste en retirar el material existente hasta alcanzar la cota definida en el diseño y en la cartera elaborada por el topógrafo. Esta excavación controlada permite conformar el nivel requerido para la posterior construcción de la estructura del pavimento, que incluye la disposición del relleno de terraplén y la colocación de la sub-base granular.

Figura 8.
Relleno mecánico con material de terraplén



Nota: Actividad de relleno mecánico con material de terraplén del capítulo movimiento de tierras.

La figura 8 muestra el suministro y la extensión del material de terraplén contemplado en el diseño estructural del pavimento. Este material se coloca con el propósito de mejorar la capacidad portante del terreno natural, garantizando una base uniforme y estable que evite asentamientos diferenciales.

Figura 9.
Suministro, extensión y compactación de la sub-base granular



Nota: Actividad de suministro y extensión de sub-base granular tipo INVIAS del capítulo movimiento de tierras.

La figura 9 evidencia la supervisión del proceso de suministro, extendido y compactación de la sub-base granular tipo INVIAS, material que constituye un componente fundamental dentro de la estructura del pavimento. Esta labor permitió verificar que el espesor del material concordara con lo pactado en los diseños.

Figura 10.

Cargue y retiro de material sobrante de la excavación



Nota: Actividad de cargue y retiro de tierra del capítulo movimiento de tierras.

Por último, la figura 10 muestra la ejecución de la actividad de retiro de material sobrante producto de las excavaciones realizadas. Esta labor consiste en la recolección y disposición adecuada del material excedente, el cual puede ser entregado a la comunidad o transportado a un sitio de acopio autorizado.

Por otra parte, se llevaron a cabo inspecciones relacionadas con el capítulo de red y acometidas de acueducto, supervisando las actividades contempladas en el presupuesto para esta fase del proyecto. Durante estas revisiones se observó el desarrollo de los procesos constructivos asociados a la instalación, reparación y adecuación de las conexiones hidráulicas, lo que permitió verificar su correcta ejecución conforme a los diseños y especificaciones técnicas. Esta supervisión resultó fundamental para garantizar la calidad de la obra.

Figura 11.
Suministro e instalación de tubería hidráulica en PVC 3"



Nota: Actividad de tubería PVC presión SCH 80 $\phi=3"$ del capítulo red y acometidas de acueducto.

La figura 11 muestra la ejecución de la actividad de suministro e instalación de tubería en PVC de 3" correspondiente a la red de acueducto. Esta intervención se realizó exclusivamente en la transversal 1G, por ser el único tramo que no contaba con dicha red hidráulica. Esta actividad garantiza el adecuado suministro de agua potable en este tramo, permitiendo una red de distribución acorde a las normas técnicas

Figura 12.
Excavación manual para acometida hidráulica



Nota: Actividad de excavación manual del capítulo red y acometidas de acueducto.

La figura 12 evidencia la excavación manual realizada para la instalación de las acometidas de acueducto correspondientes a cada vivienda o lote que no contaba con una conexión adecuada, o cuya acometida presentaba deterioro o fallas. Esta actividad permitió preparar el tramo necesario para la instalación de la nueva conexión, garantizando la correcta profundidad y alineación para asegurar la funcionalidad y durabilidad del sistema de suministro de agua potable.

Figura 13.

Acometida domiciliaria de acueducto 3" x 1/2"



Nota: Actividad de suministro e instalación de acometida domiciliaria 3" x 1/2" del capítulo red y acometidas de acueducto.

Se muestra la instalación de las acometidas de 1/2" correspondientes a cada vivienda o lote previamente identificado según las memorias de cantidades. Estas conexiones permiten garantizar el adecuado suministro de agua potable a cada unidad predial, asegurando que la instalación se realice conforme a las especificaciones técnicas, profundidades y alineamientos establecidos para la correcta operación de la red de acueducto.

Figura 14.

Reparación de acometida domiciliaria de acueducto



Nota: Reparación de acometidas domiciliarias acueducto del capítulo red y acometidas de acueducto.

Así mismo, se evidencian las labores de reparación de acometidas que resultaban afectadas durante la ejecución de la actividad de corte de la subrasante. Debido a la profundidad y alcance de esta excavación, algunas conexiones existentes sufrían daños, por lo que era necesario restituirlas de manera inmediata. Estas reparaciones garantizaron el adecuado funcionamiento de la red hidráulica que abastece a cada vivienda, asegurando la continuidad del servicio

Por otra parte, durante las visitas de inspección también se evidenció la ejecución de actividades correspondientes al capítulo de red y acometidas de alcantarillado sanitario, observándose el desarrollo de los procesos constructivos establecidos para esta fase del proyecto. Entre estas actividades se incluye el suministro e instalación de tubería sanitaria corrugada de 8" destinada a la red central de alcantarillado, así como la instalación de tubería corrugada de 6" junto con sus respectivas sillas "Y", utilizadas para la conexión de las acometidas sanitarias de los predios adyacentes a la vía, empalmes de tuberías hacia los nuevos manholes construidos, así como otras labores complementarias. En conjunto, estas actividades permiten garantizar el adecuado funcionamiento y continuidad operativa de la red sanitaria en el sector intervenido.

Figura 15.

Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing = 200$ mm



Nota: Suministro e instalación tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing = 200$ mm del capítulo red y acometidas de alcantarillado.

Figura 16.

Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing = 200$ mm



Nota: Suministro e instalación tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing = 200$ mm del capítulo red y acometidas de alcantarillado.

La figura 15 y 16 evidencian la ejecución de la actividad de suministro e instalación de tubería sanitaria corrugada en PVC de 200 mm de diámetro, la cual forma parte del sistema principal de recolección de aguas residuales del proyecto. Esta tubería es fundamental para

garantizar el adecuado transporte y desalojo de las aguas servidas hacia los manholes y redes existentes del sistema de alcantarillado sanitario del Barrio Nuevo Amanecer.

Figura 17.

Suministro e instalación de tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing=160$ mm



Nota: Suministro e instalación tubería PVC sanitaria corrugada $\varnothing=160$ mm del capítulo red y acometidas de alcantarillado.

Se observa la revisión y verificación de los procesos constructivos correspondientes al suministro e instalación de tubería sanitaria corrugada en PVC de 160 mm de diámetro. Esta tubería forma parte del sistema de acometidas domiciliarias que conectan las viviendas y lotes adyacentes con la red principal de alcantarillado sanitario.

Finalmente, se supervisó la ejecución de las actividades asociadas a la conformación del pavimento de concreto hidráulico, etapa clave dentro del desarrollo del proyecto, donde, durante esta fase, se verificó la correcta preparación de la estructura que conforma la losa y el cumplimiento de los procedimientos constructivos establecidos. La supervisión incluyó la disposición de los elementos estructurales, el control de niveles y las dimensiones de las losas, así como la calidad del concreto utilizado. Este seguimiento permitió asegurar que la ejecución del pavimento se realizara conforme a las especificaciones técnicas estipuladas en el diseño,

garantizando la durabilidad, estabilidad y correcto desempeño estructural del pavimento hidráulico.

Figura 18.

Vaciado de concreto hidráulico para conformación de pavimento



Nota: Pavimento MR=4.2 Mpa, $e = 0.18$ m no incluye acero del capítulo pavimento de concreto hidráulico.

Figura 19.

Vaciado de concreto hidráulico para conformación de pavimento



Nota: Pavimento MR=4.2 Mpa, $e = 0.18$ m no incluye acero, del capítulo pavimento de concreto hidráulico.

Las figuras 18 y 19 evidencian las labores de supervisión y verificación realizadas durante el vaciado del concreto hidráulico para la conformación del pavimento. En esta fase se verifico el cumplimiento de los niveles y espesores establecidos en los diseños, la adecuada vibración del concreto para garantizar su compactación y la correcta disposición de los elementos estructurales

de acero. Estas verificaciones aseguraron que la ejecución del pavimento cumpliera con los parámetros de calidad y desempeño requeridos para su óptimo funcionamiento.

Figura 20.

Suministro e instalación de acero de refuerzo



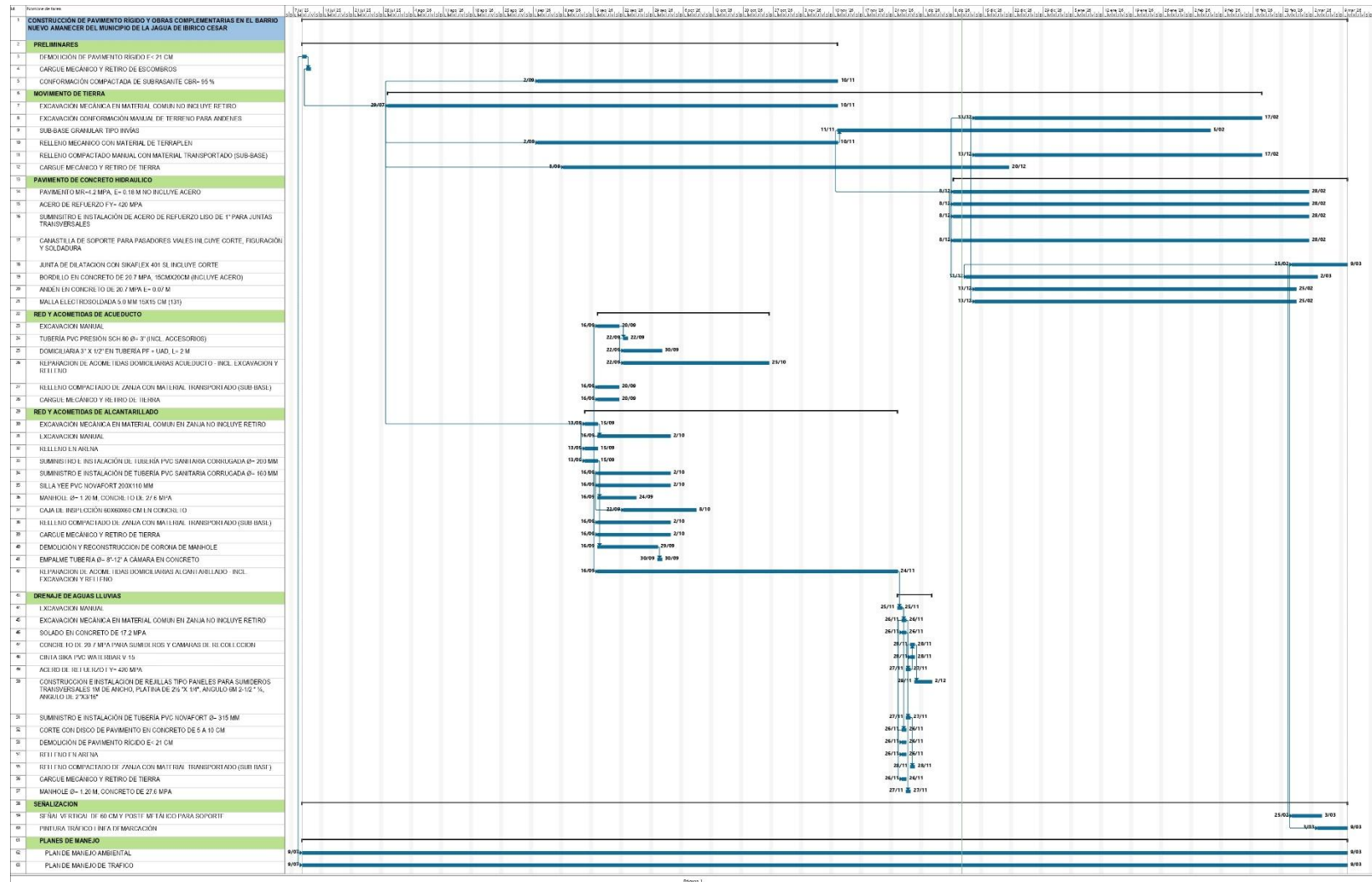
Nota: Suministro e instalación del acero de refuerzo longitudinal (barras de 1/2") y el acero de refuerzo transversal (canastillas con barras de 7/8").

La figura 20 muestra el suministro e instalación del acero de refuerzo longitudinal de 1/2", así como las canastillas con dovelas de 7/8" empleadas para el refuerzo transversal de la losa. Durante la supervisión se verificó que la separación entre barras correspondiera a la especificada en los diseños estructurales y que los diámetros del acero utilizado coincidieran con lo estipulado en la documentación técnica. La correcta disposición de estos elementos es fundamental para garantizar la capacidad estructural de la losa y su adecuado comportamiento frente a las cargas del tránsito.

Comparar los avances físicos en campo con el cronograma de obra en Microsoft Project.

Durante cada visita se revisaba el cronograma de obra suministrado por el contratista, presentado en la figura 21, con el propósito de comparar el avance real con la programación establecida. Este ejercicio permitió constatar si las actividades se estaban ejecutando conforme a lo previsto y detectar de manera temprana cualquier desviación que pudiera afectar el desarrollo del proyecto y ocasionar retrasos o inconvenientes a futuro.

Figura 21
Cronograma oficial del proyecto



Nota: Cronograma oficial del proyecto entregado por el contratista. Tomado de: ConstruaAmbiente S.A.S. (2025).

De igual de forma, el cronograma en Microsoft Project del proyecto (que se puede observar más a detalle en el [Apéndice B](#)), fue un insumo de gran importancia para llevar el seguimiento del proyecto, debido a que con este insumo y la ayuda del software Microsoft Project se logró extraer el flujo de caja semanalmente, lo que permitió observar el avance financiero del proyecto a lo largo del plazo de ejecución. Este documento de Excel que arroja la herramienta se utilizó para elaborar el formato de seguimiento del proyecto y la curva S de seguimiento que permitía evidenciar de manera más gráfica y precisa la comparación entre el avance físico ejecutado y el programado, permitiendo identificar retrasos y/o adelantos presentados en el periodo de intervención en la obra.

El formato de seguimiento utilizado para supervisar y monitorear el avance semanal del proyecto fue el documento donde se registraban las cantidades ejecutadas durante cada periodo evaluado, con base en las mediciones realizadas en campo durante las visitas técnicas. Este registro permitió contar con información actualizada y verificable sobre el desarrollo de las actividades, fortaleciendo el control del avance físico y la trazabilidad del proceso constructivo. A continuación de presentan el avance alcanzado desde el inicio de la intervención hasta la fecha de elaboración de este informe para cada capítulo del presupuesto del proyecto. Para ver la planilla de seguimiento a detalle dirigirse al [Apéndice C](#).

Figura 22.
Avance capítulo “Preliminares”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD INICIAL	VALOR TOTAL CON A.I.U	PESO EN % DEL CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	% ACUERDO	ACOMULADO EJECUCION				
								CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO	% EJECUCION CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	TOTAL HITO
1.0	PRELIMINARES			\$59.155.178,00		0,60%						
1.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO E< 21 CM	M2	36,00	\$1.144.587,60	1,93%	0,01%	0,60%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,16%
1.2	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE ESCOMBROS	M3	10,08	\$826.678,94	1,40%	0,01%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
1.3	CONFORMACIÓN COMPACTADA DE SUBRASANTE CBR= 95 %	M2	14711,58	\$57.183.911,46	96,67%	0,58%		3922,09	26,66%	25,77%	0,16%	

Nota: Planilla de seguimiento que fue empleada para monitoreo semanal de la obra y el avance en el capítulo de “Preliminares”.

En el capítulo de preliminares se evidencia que únicamente se ejecutó la actividad correspondiente a la conformación y compactación de la subrasante de la vía, proceso fundamental para garantizar una base adecuada antes de la instalación de las capas estructurales del pavimento. La planilla de seguimiento muestra que esta actividad alcanzó un porcentaje de ejecución acumulado del 25,77% durante el periodo evaluado.

Figura 23.
Avance capítulo “Movimiento de tierra”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD INICIAL	VALOR TOTAL CON A.I.U	PESO EN % DEL CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	% ACUERDO	ACUMULADO EJECUCION				
								CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO	% EJECUCION CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	TOTAL HITO
2.0	MOVIMIENTO DE TIERRA			\$3.272.370.865,25		33,45%						
2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN NO INCLUYE RETIRO	M3	8.988,30	\$224.289.544,05	6,85%	2,29%	33,45%	2100,72	23,37%	1,60%	0,54%	7,43%
2.2	EXCAVACIÓN CONFORMACIÓN MANUAL DE TERRENO PARA ANDENES	M3	894,91	\$70.347.569,02	2,15%	0,72%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
2.3	SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M3	2.730,60	\$799.205.739,50	24,42%	8,17%		648,69	23,76%	5,80%	1,94%	
2.4	RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M3	3.843,50	\$1.002.029.166,03	30,62%	10,24%		924,97	24,07%	7,37%	2,46%	
2.5	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	406,78	\$122.796.881,63	3,75%	1,26%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
2.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	12.848,18	\$1.053.701.965,03	32,20%	10,77%		2970,03	23,12%	7,44%	2,49%	

Nota: Planilla de seguimiento que fue empleada para monitoreo semanal de la obra y el avance en el capítulo de “Movimiento de tierra”.

En el capítulo de movimiento de tierras se evidencia la ejecución de la mayoría de las actividades programadas en el presupuesto, entre ellas las relacionadas con el corte, relleno y compactación del material para la conformación de la estructura base del pavimento. La planilla de seguimiento refleja un avance acumulado del 22,22% para este capítulo durante el periodo evaluado.

Figura 24.
Avance capítulo “Pavimento de concreto hidráulico”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD INICIAL	VALOR TOTAL CON A.I.U	PESO EN % DEL CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	% ACUERDO	ACOMULADO EJECUCION					
								CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO	% EJECUCION CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	TOTAL HITO	
3,0	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO			\$5.438.092.223,71		55,58%	55,58%						
3.1	PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M2	12.811,68	\$3.768.501.862,94	69,30%	38,52%		2169,69	16,94%	11,74%	6,52%	13,92%	7,74%
3.2	ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	KG	9.931,10	\$101.747.098,83	1,87%	1,04%		1042,95	10,50%	0,20%	0,11%		
3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 7/8" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	KG	30.124,62	\$353.358.780,14	6,50%	3,61%		5062,56	16,81%	1,09%	0,61%		
3.4	CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INCLUYE CORTE, FIGURACION Y SOLDADURA	ML	4.392,15	\$147.672.428,09	2,72%	1,51%		762,15	17,35%	0,47%	0,26%		
3.5	JUNTA DE DILATACION CON SIKAFLEX 401 SL INCLUYE CORTE	ML	6.279,20	\$131.048.159,84	2,41%	1,34%		1103,40	17,57%	0,42%	0,24%		
3.6	BORDILLO EN CONCRETO DE 20.7 MPA, 15CMX20CM (INCLUYE ACERO)	ML	4.206,70	\$468.717.665,39	8,62%	4,79%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%		
3.7	ANDÉN EN CONCRETO DE 20.7 MPA E= 0.07 M	M2	4.067,78	\$354.419.976,51	6,52%	3,62%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%		
3.8	MALLA ELECTROSOLDADA 5.0 MM 15X15 CM (131)	M2	4.067,78	\$112.626.251,97	2,07%	1,15%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%		

Nota: Planilla de seguimiento que fue empleada para monitoreo semanal de la obra y el avance en el capítulo de “Pavimento de concreto hidráulico”.

En el capítulo de pavimento de concreto hidráulico se evidencia la ejecución de las actividades correspondientes a la conformación de la calzada, específicamente el vaciado y acabado de la losa en concreto que constituye la capa de rodadura del proyecto. No fue posible verificar la ejecución de las labores asociadas a andenes y bordillos, dado que dichas actividades no se desarrollaron durante el periodo evaluado. La planilla de seguimiento registra un avance acumulado del 13,92% para este capítulo.

Figura 25.
Avance capítulo “Red y acometidas de acueducto”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD INICIAL	VALOR TOTAL CON A.I.U	PESO EN % DEL CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	% ACUERDO	ACOMULADO EJECUCION					
								CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO	% EJECUCION CAPITULO		PESO EN % DEL ITEM	TOTAL HITO
4,0	RED Y ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO			\$126.708.957,41		1,30%							
4.1	EXCAVACION MANUAL	M3	128,72	\$9.261.378,26	7,31%	0,09%	1,30%	68,24	53,01%	3,87%	48,52%	0,05%	0,63%
4.2	TUBERÍA PVC PRESIÓN SCH 80 Ø= 3" (INCL. ACCESORIOS)	ML	113,00	\$17.791.940,40	14,04%	0,18%		113,00	100,00%	14,04%		0,18%	
4.3	DOMICILIARIA 3" X 1/2" EN TUBERÍA PF + UAD, L= 2 M	UND	58,00	\$15.241.883,80	12,03%	0,16%		16,00	27,59%	3,32%		0,04%	
4.4	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ACUEDUCTO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$36.903.516,00	29,12%	0,38%		80,00	25,64%	7,47%		0,10%	
4.5	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	128,15	\$36.953.680,06	29,16%	0,38%		67,67	52,81%	15,40%		0,20%	
4.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	128,72	\$10.556.558,90	8,33%	0,11%		68,24	53,01%	4,42%		0,06%	

Nota: Planilla de seguimiento que fue empleada para el avance en el capítulo de “Red y acometidas de acueducto”.

En el capítulo de red y acometidas de acueducto se evidencia avance en la totalidad de las actividades contempladas en el presupuesto, abarcando desde el suministro e instalación de tubería PVC de 3” de diámetro para la red principal hasta la instalación y reparación de acometidas domiciliarias. Durante el periodo intervenido, estas labores presentaron un progreso significativo, alcanzando un porcentaje de ejecución del 43,52% del capítulo.

Figura 26.
Avance capítulo “Red y acometidas de alcantarillado”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD INICIAL	VALOR TOTAL CON A.I.U	PESO EN % DEL CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	% ACUERDO	ACUMULADO EJECUCION				
								CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO	% EJECUCION CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	TOTAL HITO
5.0	RED Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO			\$549.693.922,35		5,62%						
5.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN EN ZANJA NO INCLUYE RETIRO	M3	132,98	\$4.976.181,08	0,91%	0,05%	5,62%	55,22	41,53%	0,38%	0,02%	1,59%
5.2	EXCAVACION MANUAL	M3	326,81	\$23.513.770,24	4,28%	0,24%		155,12	47,47%	2,03%	0,11%	
5.3	RELLENO EN ARENA	M3	18,02	\$4.223.028,02	0,77%	0,04%		8,92	49,49%	0,38%	0,02%	
5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA CORRUGADA Ø= 200 MM	ML	150,14	\$20.714.860,84	3,77%	0,21%		74,30	49,49%	1,86%	0,10%	
5.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA CORRUGADA Ø= 160 MM	ML	403,50	\$41.866.433,70	7,62%	0,43%		112,00	27,76%	2,11%	0,12%	
5.6	SILLA YEE PVC NOVAFORT 200X110 MM	UND	58,00	\$16.111.999,80	2,93%	0,16%		16,00	27,59%	0,81%	0,05%	
5.7	MANHOLE Ø= 1.20 M., CONCRETO DE 27.6 MPA	UND	4,00	\$25.988.175,20	4,73%	0,27%		4,00	100,00%	4,73%	0,27%	
5.8	CAJA DE INSPECCIÓN 60X60X60 CM EN CONCRETO	UND	151,00	\$113.595.865,50	20,67%	1,16%		28,00	18,54%	3,83%	0,22%	
5.9	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	371,83	\$107.219.173,43	19,51%	1,10%		120,08	32,29%	6,30%	0,35%	
5.10	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	404,81	\$33.198.974,73	6,04%	0,34%		194,70	48,10%	2,90%	0,16%	
5.11	DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCION DE CORONA DE MANHOLE	UND	29,00	\$44.449.883,40	8,09%	0,45%		1,00	3,45%	0,28%	0,02%	
5.12	EMPALME TUBERÍA Ø= 8"-12" A CÁMARA EN CONCRETO	UND	2,00	\$413.998,00	0,08%	0,00%		1,00	50,00%	0,04%	0,00%	
5.13	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$113.421.578,40	20,63%	1,16%		41,00	13,14%	2,71%	0,15%	

Nota: Planilla de seguimiento que fue empleada para monitoreo semanal de la obra y el avance en el capítulo de “Red y acometidas de alcantarillado”.

En el capítulo de red y acometidas de alcantarillado se evidencia la ejecución de todas las actividades programadas, las cuales incluyen el suministro e instalación de tubería PVC corrugada de 200 mm para la red principal, así como la instalación de tubería PVC corrugada de 160 mm destinada a las acometidas domiciliarias. De igual forma, se desarrollaron las labores complementarias necesarias para garantizar la funcionalidad del sistema sanitario proyectado.

Durante el periodo evaluado, este capítulo alcanzó un porcentaje de ejecución del 28,37%, reflejando el avance progresivo de las obras asociadas al sistema de alcantarillado.

Figura 27.

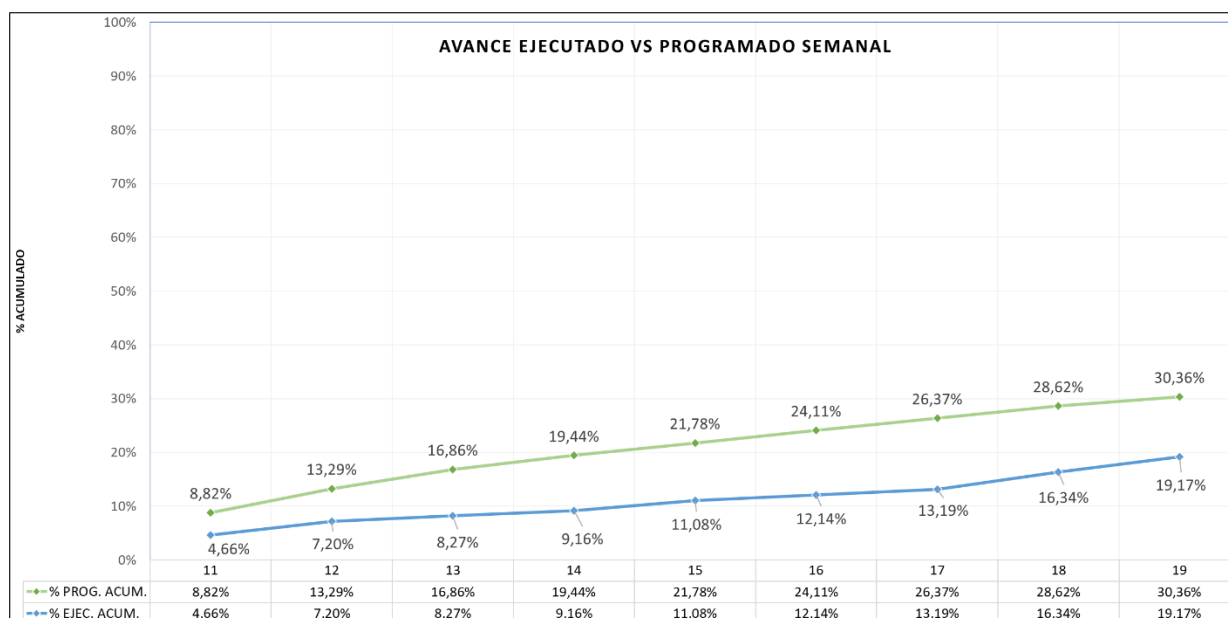
Avance capítulos “Drenaje de aguas lluvias” y “Señalización”

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD INICIAL	VALOR TOTAL CON A.I.U	PESO EN % DEL CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	% ACUERDO	ACUMULADO EJECUCION				
								CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO	% EJECUCION CAPITULO	PESO EN % DEL ITEM	TOTAL HITO
6.0	DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS			\$125.029.021,61		1,28%						
6.1	EXCAVACION MANUAL	M2	40,19	\$2.891.395,65	2,31%	0,03%	1,28%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
6.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN EN ZANJA NO INCLUYE RETIRO	M3	19,20	\$718.473,60	0,57%	0,01%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.3	SOLADO EN CONCRETO DE 17.2 MPA	M3	1,12	\$1.037.746,70	0,83%	0,01%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.4	CONCRETO DE 20.7 MPA PARA SUMIDEROS Y CAMARAS DE RECOLECCION	M3	16,45	\$26.251.878,10	21,00%	0,27%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.5	CINTA SIKI PVC WATERBAR V-15	ML	42,40	\$3.697.504,72	2,96%	0,04%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.6	ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	KG	2046,60	\$20.968.030,98	16,77%	0,21%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.7	CONSTRUCCION E INSTALACION DE REJILLAS TIPO PANELES PARA SUMIDEROS TRANSVERSALES 1M DE ANCHO, PLATINA DE 2 1/4" X 1/4", ANGULO 6M 2-1/2" X 1/4", ANGULO DE 2"X3/16"	M2	14,00	\$41.874.996,80	33,49%	0,43%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NOVAFORT Ø= 315 MM	ML	30,00	\$7.445.061,00	5,95%	0,08%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.9	CORTE CON DISCO DE PAVIMENTO EN CONCRETO DE 5 A 10 CM	ML	36,00	\$499.168,80	0,40%	0,01%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.10	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO E< 21 CM	M2	12,00	\$381.529,20	0,31%	0,00%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.11	RELLENO EN ARENA	M3	2,70	\$632.863,53	0,51%	0,01%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.12	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	25,19	\$7.262.952,05	5,81%	0,07%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.13	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	59,39	\$4.870.376,68	3,90%	0,05%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6.14	MANHOLE Ø= 1.20 M, CONCRETO DE 27.6 MPA	UND	1,00	\$6.497.043,80	5,20%	0,07%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
7.0	SEÑALIZACION			\$72.020.099,52		0,74%						
7.1	SEÑAL VERTICAL DE 60 CM Y POSTE METÁLICO PARA SOPORTE	UND	56,00	\$32.227.031,20	44,75%	0,33%	0,74%	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
7.2	PINTURA TRÁFICO LÍNEA DEMARCACIÓN	ML	6310,05	\$39.793.068,32	55,25%	0,41%		0,00	0,00%	0,00%	0,00%	

Nota: Planilla de seguimiento que fue empleada para monitoreo semanal de la obra y el avance en los capítulos de “Red y acometidas de acueducto” y “Señalización”.

Por otra parte, la figura 28 presenta la curva S correspondiente al periodo de intervención del proyecto, que abarcó dos meses de ejecución bajo el acompañamiento del practicante. Este gráfico permite comparar el avance físico acumulado ejecutado semana a semana con respecto al avance físico programado según la planificación inicial. La lectura simultánea de ambas curvas facilitó la identificación objetiva de los retrasos presentados durante la ejecución, evidenciando las desviaciones del proyecto frente a la programación establecida. Para ver la Curva S mas a detalles dirigirse al [Apéndice D](#).

Figura 28.
Curva S de seguimiento del proyecto



Nota: Curva S de seguimiento del proyecto la cual evidencia de manera objetiva el avance acumulado ejecutado frente al avance acumulado programado del proyecto.

Figura 29.
Avance programado, ejecutado y retraso del proyecto

SEMANA	FECHA		PROGRAMADO		EJECUTADO		RETRASO
			% SEMANAL	% ACUM.	% SEMANAL	% ACUM.	%ACUM
SEMANA No.11	15/09/2025	21/09/2025	4,21%	8,82%	0,90%	4,66%	-4,16%
SEMANA No.12	22/09/2025	28/09/2025	4,47%	13,29%	2,54%	7,20%	-6,09%
SEMANA No.13	29/09/2025	5/10/2025	3,57%	16,86%	1,08%	8,27%	-8,58%
SEMANA No.14	6/10/2025	12/10/2025	2,58%	19,44%	0,88%	9,16%	-10,28%
SEMANA No.15	13/10/2025	19/10/2025	2,34%	21,78%	1,92%	11,08%	-10,70%
SEMANA No.16	20/10/2025	26/10/2025	2,34%	24,11%	1,07%	12,14%	-11,97%
SEMANA No.17	27/10/2025	2/11/2025	2,26%	26,37%	1,05%	13,19%	-13,18%
SEMANA No.18	3/11/2025	9/11/2025	2,26%	28,62%	3,15%	16,34%	-12,28%
SEMANA No.19	10/11/2025	16/11/2025	1,74%	30,36%	2,83%	19,17%	-11,19%

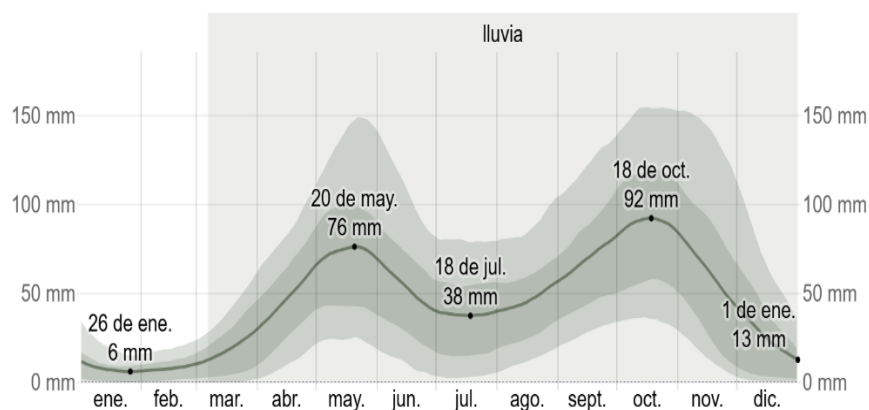
Nota: La figura evidencia la fecha de inicio y fin de la intervención en el proyecto del Barrio Nuevo Amanecer, junto con los porcentajes de avance programado y ejecutado de la obra, así como el retraso de la misma.

A partir del análisis de la curva S, se observa un retraso significativo y sostenido en el avance físico real del proyecto en comparación con lo programado. Cuando se inició la intervención en el proyecto, se logró obtener información que permitió proyectar el avance físico

obteniendo así, que, hasta la fecha de inicio de intervención, el proyecto llevaba un avance ejecutado acumulado del 4.66% valor inferior al 8.82% que se tenía proyectado para esa fecha, lo que al final claramente refleja un retraso del 4.16% que altera la planificación inicial del proyecto. Por último, a la fecha de finalizar las prácticas, la obra quedo con un porcentaje de avance ejecutado acumulado del 19.17% que aún sigue siendo inferior al 30.36% de avance programado, lo que evidencia un retraso del 11.19% en el avance general del proyecto.

Esta situación puede atribuirse, en parte, a la temporada de lluvias registrada en el municipio de La Jagua de Ibirico, registrando precipitaciones promedio con picos de hasta 92 mm en el mes, como se observa en la figura 23, esto generó dificultades para desarrollar algunas actividades contempladas en el contrato. De igual forma, se puede observar que, en las últimas semanas, el avance ejecutado semanal aumento considerablemente, esto puede atribuirse a que para esas fechas las precipitaciones fueron casi nulas, y las pocas que había, ocurrían en horarios nocturnos y de baja intensidad, lo que permitió a los frentes de trabajo la ejecución de más actividades en la jornada de trabajo, viendo reflejado así en el considerable avance físico en esas semanas. Adicionalmente, se presentaron inconvenientes operativos asociados a la maquinaria disponible en obra, lo que limitó la continuidad y el rendimiento de varias labores programadas. Estos factores, combinados, incidieron directamente en el incumplimiento del avance físico inicialmente proyectado.

Figura 30.
Precipitación promedio en la Jagua de Ibirico

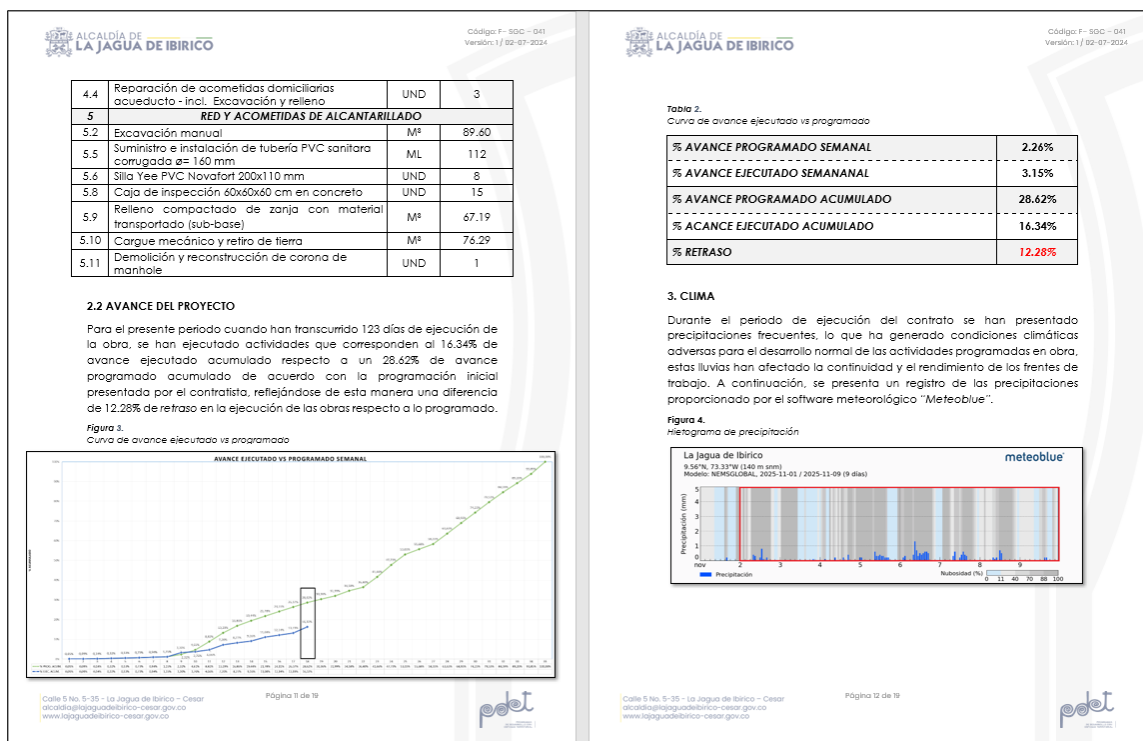


Nota: Precipitación promedio mensual en el municipio de la jagua de Ibirico Cesar, evidenciado los picos de precipitación en los meses septiembre y octubre. Tomado de: Weraher Spark (2025).

Registrar y documentar los avances en obra mediante informes técnicos que se soporten en fotografías y mediciones.

Por último, de forma semanal se realizaron informes de seguimiento y monitoreo a la obra de pavimentación del barrio nuevo amanecer, logrando así una sistematización de la información recolectada y un registro de la supervisión que se llevó a cabo. En estos informes se registraban las actividades que se ejecutaban por cada semana evaluada, así mismo, se registraban las cantidades de las mismas con el fin de llevar un control riguroso de lo ejecutado semana a semana. Además, se registraba el porcentaje de avance ejecutado semanal y el porcentaje de avance ejecutado acumulado, lo que permitía evidenciar como se desarrollaba el proyecto en comparación con la planificación inicial, identificando retrasos que afectaban el correcto desarrollo de la obra. Para ver a detalles los informes de seguimiento dirigirse al [Apéndice E](#).

Figura 31.
Informes de seguimiento semanal del proyecto.



Nota: Informes semanales que se elaboraron durante la supervisión y seguimiento del proyecto de pavimentación del barrio Nuevo Amanecer.

Objetivo 2: Realizar la revisión preliminar de presupuestos de obra, contrastando cantidades de obra, especificaciones técnicas y análisis de precios unitarios, con el fin de aportar a la validación interna de los costos proyectados

Construcción de una cancha de tenis

El proyecto denominado “Construcción de una cancha de tenis en el municipio de La Jagua de Ibirico – Departamento del Cesar” tiene como propósito la creación de un nuevo espacio recreo deportivo que contribuya al fortalecimiento de la oferta deportiva del municipio. La intervención realizada en el marco de las prácticas empresariales consistió en la revisión técnica del presupuesto elaborado por la Alcaldía Municipal, presentado en la figura 32, con el objetivo de verificar su correspondencia con el proceso constructivo propio de una cancha de tenis. Durante esta revisión

se evaluó la coherencia de las actividades presupuestadas frente a las etapas constructivas típicas de este tipo de infraestructura, garantizando que cada ítem respondiera adecuadamente a los requerimientos del diseño. Así mismo, se verificó que las cantidades del presupuesto estuvieran de acuerdo a las memorias de cantidades y que, a su vez, los precios unitarios concordaran con el apartado de APU's que presentaba el documento del presupuesto. Para ver a detalle el presupuesto y sus componentes dirigirse al [Apéndice F](#).

Figura 32.

Presupuesto oficial para la construcción de la cancha de tenis

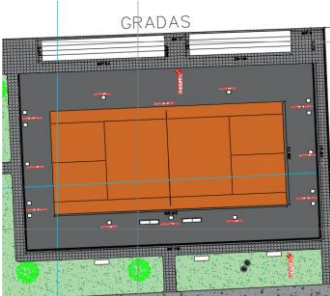
Item	Descripción de la actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
CAP 1.	PREELIMINARES				\$ 8.891.892,40
1.1.	Localización trazado y replanteo	m2	704,00	\$ 3.131,98	\$ 2.204.917,37
1.2.	Descapote y limpieza manual (incl. retiro)	m2	569,19	\$ 11.748,23	\$ 6.686.975,03
CAP 2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 15.631.371,45
2.1.	Excavación mecánica y retiro de tierra	m3	34,21	\$ 50.319,55	\$ 1.721.431,67
2.2.	Excavación manual	m3	107,80	\$ 55.346,28	\$ 5.966.328,71
2.3.	Relleno compactado con material transportado (sub-base)	m3	68,42	\$ 98.662,14	\$ 6.750.463,56
2.4.	Relleno mecánico compactado con material del sitio (andenes)	m3	61,64	\$ 19.358,09	\$ 1.193.147,51
CAP 3.	CONCRETOS				\$ 115.682.287,08
3.1.	Muro de contención en concreto de 24.2 Mpa	m3	0,63	\$ 1.126.297,82	\$ 709.567,62
3.2.	Viga cimentación en concreto de 20.7 Mpa	m3	3,88	\$ 770.722,26	\$ 2.986.548,76
3.3.	Malla electrosoldada 4.0 mm 25x25 cm (050)	m2	745,84	\$ 12.038,44	\$ 8.978.699,48
3.4.	Placa maciza/ losa en concreto de 20.7 MPa, e= 0.10 m	m2	684,20	\$ 122.310,92	\$ 83.685.132,63
3.5.	Andén en concreto de 20.7 MPa e= 0.07 m	m2	61,64	\$ 52.958,51	\$ 3.264.129,23
3.6.	Bordillo en concreto de 20.7 MPa, 20cmX20cm (Incluye Acero)	ml	98,14	\$ 82.907,38	\$ 8.136.530,66
3.7.	Acero de refuerzo Fy= 420 Mpa	kg	1078,37	\$ 7.345,99	\$ 7.921.678,70
CAP 4.	CARPINTERIA METALICA				\$ 40.552.363,74
4.1.	Pintura epóxica en pisos	m2	569,19	\$ 19.334,03	\$ 11.004.747,05
4.2.	Pintura tráfico para demarcación manual de línea de carril	ml	106,00	\$ 5.308,65	\$ 562.716,72
4.3.	Construcción de malla contra impacto en malla eslabonada (Incluye anticorrosivo y pintura)	m2	127,23	\$ 227.818,39	\$ 28.984.899,97
CAP 5.	ILUMINACIÓN Y URBANISMO				\$ 9.632.273,36
5.1.	Suministro e instalación reflector de piso 400W	und	5,00	\$ 670.622,16	\$ 3.353.110,78
5.2.	Suministro e instalación de red y poste de tenis	und	1,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00
5.3.	Muro en ladrillo estructural e= 12 cm	m2	45,60	\$ 104.806,20	\$ 4.779.162,58
COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO					\$ 190.390.188,03
ADMINISTRACIÓN				23%	\$ 43.789.743,25
IMPREVISTOS				1%	\$ 1.903.901,88
UTILIDAD				5%	\$ 9.519.509,40
COSTOS TOTAL DEL PROYECTO					\$ 245.603.342,56

Nota: Presupuesto elaborado por a la alcaldía municipal para la construcción de una cancha de tenis. Tomado de: Secretaria de infraestructura y obras (2025)

Asimismo, se realizó un análisis exhaustivo de las memorias de cantidades correspondientes a cada una de las actividades contempladas en el presupuesto. Este proceso incluyó la revisión detallada de las cuantificaciones presentadas, verificando que cada volumen de obra estuviera correctamente fundamentado y guardara total coherencia con los planos y especificaciones del proyecto. Esta validación permitió confirmar que las cantidades presupuestadas eran coherentes a las necesidades constructivas reales, evitando inconsistencias que pudieran afectar el costo o el alcance del proyecto.

Figura 33.

Memoria de cantidades para la actividad de muro de losa en concreto

ÍTEM	3.4	DESCRIPCION	Placa maciza/ losa en concreto de 20.7 MPa, e= 0.10 m	UNID.	m2	TOTAL	684,20			
				Dimensiones		No Elem.	Medida Total			
				DESCRIPCION	LARGO			ANCHO	AREA	VOL
				Placa maciza/ losa en concreto de 20.7 MPa, e= 0.10 m	31,10	22,00			1,00	684,20
OBSERVACIONES:				TOTAL			684,20			

Nota: Memoria de cantidades para la actividad “Placa maciza/ losa en concreto de 20.7 MPa”. Tomado de: Secretaria de infraestructura y obras (2025)

De igual manera, se llevó a cabo la verificación técnica de los APU, evaluando que los materiales, mano de obra y equipo correspondieran a las condiciones reales del contexto local. Para ello, se tomó como referencia la base de datos oficial de la Alcaldía Municipal, herramienta clave para la formulación presupuestal en la entidad y que constituye el estándar de precios que deben adoptar los proyectos institucionales. Esta comparación permitió validar que los valores unitarios empleados en el presupuesto fueran razonables, actualizados y ajustados a las condiciones del mercado local así como a la base de datos y precios oficial de la entidad.

Figura 34.

Análisis de precios unitario actividad de losa en concreto

A. DATOS GENERALES					
B. DATOS ESPECIFICOS					
ITEM				UNIDAD	
3.4	Placa maciza/ losa en concreto de 20.7 MPa, e= 0.10 m			m2	
1. MATERIALES					
APU					
Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Desperdicio %	Vr. Total
SEPAROL N (Desformaleante para fácil desencofre de concreto)	Kg	0,010	\$ 14.352,00		\$ 143,52
FORMALETA	m2	0,100	\$ 79.347,00		\$ 7.934,70
CONCRETO 20.7 MPa	m3	0,103	\$ 475.580,00		\$ 48.984,74
ANTISOL ROJO	kg	0,060	\$ 24.922,50		\$ 1.495,35
Sub-Total Materiales					\$ 58.558,31
1. Equipo					
Descripción	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Vr. Total	
HERRAMIENTA MENOR (3% VR. MANO DE OBRA)	%	3,0%	\$ 43.076,89	\$	1.292,31
TACO METÁLICO DE 2.00 a 3.30 m	Día	6,0000	\$ 334,00	\$	2.004,00
TUERA TACO METÁLICO	Día	2,0000	\$ 163,00	\$	326,00
CERCHA METÁLICA DE 3.0 m	Día	4,0000	\$ 359,00	\$	1.436,00
VIBRADOR ELÉCTRICO PARA CONCRETO	Día	0,0625	\$ 42.086,00	\$	2.630,38
TABLERO (CAMILLA) DE MADERA 0.70x1.40 m	Día	14,0000	\$ 590,00	\$	8.260,00
ANDAMIO TUBULAR CON TUERA 1.50x1.50 m	Día	0,960	\$ 4.924,00	\$	4.727,04
Sub-Total Equipos					\$ 20.675,72
3. Transportes					
Material	Unidad	Tarifa	Distancia	Vol. Peso o Cant.	Vr. Total
Sub-Total Transporte					0,00
4. Mano de Obra					
Cuadrilla	Unidad	Cantidad	Vr. Unit.	Vr. Total	
CUADRILLA 1 OF + 4 AY	Día	0,089	\$ 484.010,00	\$	43.076,89
Sub-Total Mano de Obra					\$ 43.076,89
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 122.310,92

Nota: APU para la actividad “Placa maciza/ losa en concreto de 20.7 MPa”. Tomado de: Secretaria de infraestructura y obras (2025).

Mantenimiento de la infraestructura física de la iglesia principal

Para este proyecto, se hizo la revisión documental del presupuesto, presentado en la figura 35, las memorias de cantidades y los análisis de precios unitarios (APU), esto con el fin de garantizar la coherencia técnica documental del proyecto, además, se apoyó en la elaboración de memorias de cantidades y análisis de precios unitarios para ciertas actividades del presupuesto final. El proyecto consistía en una serie de adecuaciones y reparaciones por ciertos problemas de infraestructura que estaba presentado la iglesia principal San Miguel del municipio, que abarcaba actividades como la impermeabilización de la superficie superior de la parroquia, el embellecimiento y retoque de la fachada, la adecuación de las obras de urbanismos, entre otras.

La participación en la revisión del presupuesto fue fundamental para la culminación del documento definitivo, ya que se apoyó directamente en la elaboración de memorias de cantidades y APU faltantes, particularmente en la actividad 1.2 del capítulo 1 y la actividad 3.1 del capítulo 3. Asimismo, se realizó un análisis riguroso de los componentes del presupuesto, evaluando cada precio unitario y verificando su correspondencia con la base de datos oficial de la Alcaldía Municipal, la cual constituye la referencia institucional para la formulación de proyectos. De igual forma, se contrastaron las cuantificaciones definidas en las memorias de cantidades con la información que se obtuvo gracias a las visitas de campo anteriormente realizadas por los profesionales encargados. Para ver a detalle el presupuesto dirigirse al [Apéndice G](#).

Figura 35.

Presupuesto oficial para el mantenimiento de la infraestructura física de la iglesia

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
CAP 1	ACTIVIDADES PREELIMINARES.				
1.1	DEMOLICION DE BORDILLO EN LADRILLO EXISTENTE	ML	24,40	\$ 8.576,00	\$ 209.254,40
1.2	DESMONTE DE MANTO ASFÁLTICO EXISTENTE SOBRE PLACA EN CUBIERTA EN ALTURAS SUPERIORES HASTA 10 METRO INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO DE ESCOMBRO EN VOLQUETA	M2	190,00	\$ 12.159,00	\$ 2.310.210,00
1.3	EXCAVACION MANUAL PARA BASE INCLUYE CARGUE MANUAL Y RETIRO DE ESCOMBRO EN VOLQUETA	M3	1,46	\$ 55.042,00	\$ 80.581,49
CAP 2	MEJORAMIENTO DE FACHADA EXTERIOR Y JARDINERIA ENTRADA PRINCIPAL				
2.1.	CONCRETO CICLOPEO (60 % CONCRETO 20.7 Mpa 40 % PIEDRA) PARA BASE SOBRE MURO JARDINERA	M3	1,46	\$ 602.402,00	\$ 881.916,53
2.2	CONSTRUCCION DE MURO DE ANTEPECHO EN LADRILLO A LA VISTA VITRIFICADO, ALTURA H= 60 CM PARA JARDINERA	ML	24,40	\$ 88.998,00	\$ 2.171.551,20
2.3	CONCRETO PARA ALFAJIA INCLUYE ACERO DE REFUERZO Y ACABADO EN GRANITO PULIDO.	ML	24,40	\$ 129.537,00	\$ 3.160.702,80
2.4	PINTURA EXTERIOR EN KORAZA INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUPERFICIE	M2	718,13	\$ 26.052,00	\$ 18.708.765,49
2.5	PINTURA ESMALTE BLANCA PARA EL MANTENIMIENTO PUERTA REJAS Y VENTANAS	M2	84,33	\$ 25.784,00	\$ 2.174.333,78
CAP 3	PLACA CUBIERTA IMPERMEABILIZACION CAFETERIA				
3.1	IMPERMEABILIZACION DE PLACA DE CUBIERTA EN MANTO ASFALTICO DE 30MM, CON ACABADO PINTURA REFLECTIVA DE ALUMINIO, INCLUYE PREPARACION DE SUPERFICIE, TRATAMIENTO DE FISURAS, MANTO ASFALTICO, IMPRIMACION O PUNTEO DE ADHERENCIA, SELLOS, MEDIA CAÑAS, ANTEPECHO A ALTURA MINIMA DE 30 CM, POYOS, LINEALES, CUELLO DE BAJANTES, NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACION Y FUNCIONAMIENTO. DURABILIDAD GARANTIZADA	M2	190,00	\$ 67.565,00	\$ 12.837.350,00
CAP 4	MANTENIMIENTO DE PUERTAS, VENTANAS DE MADERA Y METALICA				
4.1	REPOSICION SUMINISTRO E INSTALACION DE VIDRIOS DE 4 MM EN LAS VENTANAS DE LAS AREAS AFECTADAS, MANTENIENDO LA APARIENCIA ARQUITECTONICA ORIGINAL.	M2	23,85	\$ 439.383,00	\$ 10.479.284,55
4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA DE 1 1/4 PULGADAS EN ALTURAS, EN LAS ABERTURAS DE LOS DOS CAMPANARIOS INCLUYE EL SUMINISTRO, ARMADO, CORTE, INSTALACION, Y PINTURA NEGRA	M2	36,32	\$ 22.915,00	\$ 832.346,13
COSTOS DIRECTOS DEL PROYECTO					\$ 53.846.296,36
ADMINISTRACION				25,0%	\$ 13.461.674,09
IMPREVISTOS				1,0%	\$ 538.462,96
UTILIDAD				4,0%	\$ 2.153.851,85
COSTO TOTAL DEL DIRECTOS + INDIRECTOS					\$ 70.000.185,27

Nota: La figura muestra el presupuesto para el mantenimiento de la infraestructura física de la iglesia principal del municipio. Tomado de: Secretaria de infraestructura y obras (2025).

intervenciones propuestas. Para ver a detalle el presupuesto y sus componentes dirigirse al [Apéndice H](#).

Figura 38.

Visita técnica al polideportivo del corregimiento La Palmita



Nota: Visita de inspección y diagnóstico reanálisis al polideportivo del corregimiento La Palmita.

A partir del presupuesto preliminar y de las actividades definidas para el proyecto, como se muestra en la figura 39, se procedió a la elaboración de las memorias de cantidades correspondientes a cada actividad. Este proceso se desarrolló con base en la información recolectada durante la visita técnica al polideportivo La Palmita, apoyándose en mediciones directas y observaciones en campo que permitieron cuantificar de manera precisa las intervenciones requeridas. Este trabajo permitió estructurar un presupuesto técnicamente coherente y ajustado a las necesidades reales del escenario deportivo, asegurando que cada actividad contara con la cuantificación adecuada para su posterior análisis y valoración.

Figura 39.

Presupuesto oficial para le manteamiento del polideportivo La Palmita

ITEM	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	CONCRETO Y MAMPOSTERIA				957.400,80
1,1	MURO EN BLOQUE DE CEMENTO 0.10X0.20X0.40-MORTERO DE PEGA 1.4-PANETADO	M2	4,80	69.012	331.257,60
1,2	TAPA REGISTRO DE 0,55M X 0,36M	UN	4,00	78.111	312.444,00
1,3	PAÑETE MURO EXTERIOR IMPERMEABILIZADO 1:3 (INCLUYE FILOS Y6 DILATACIONES)	M2	9,60	32.677	313.699,20
2	ESTUCO Y PINTURA				13.304.763,80
2,1	ESTUCO PLÁSTICO EN MUROS	M2	9,60	11.299	108.470,40
2,2	RETOQUE DE PINTURA ANTIDESLIZANTE PARA CANCHAS.	M2	557,74	11.333	6.320.862,89
2,3	PINTURA EN ESMALTE PARA TUBERÍA METÁLICA	ML	133,70	20.313	2.715.848,10
2,4	RETOQUE DE PINTURA CON VINILO GRIS BASALTO EN MUROS	M2	368,79	11.279	4.159.582,41
3	CARPINTERIA METALICA				4.732.445,48
3,1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VENTANA EN ALUMINO Y VIDRIO DE 4MM CORREDIZA	M2	1,80	65.641	118.153,80
3,2	REPARACION PARCIAL DE PUERTA METÁLICA (1M X 1.20M)	UN	1,00	417.588	417.588,00
3,3	CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA Y TUBO DE 2"	M2	24,94	168.272	4.196.703,68
4	CUBIERTA				1.692.376,00
4,1	REPARACION Y AJUSTE DE CUBIERTA EN LAMINA ARQUITECTONICA TERMOACUSTICA INCLUYE SUMINISTRO DE TEJA	M2	10,00	62.059	620.590,00
4,2	PAÑETE IMPERMEABILIZADO PARA PLACA DE CUBIERTA	M2	18,00	49.657	893.826,00
4,3	INSTALACION DE BAJANTE DE AGUAS LLUVIAS PARA PLACA DE CUBIERTA	M	6,00	29.660	177.960,00
5	PISOS				1.006.164,18
5,1	PISO EN TABLON DE GRES DE 25CM X 25CM PARA ESCALERAS	M2	11,34	88.727	1.006.164,18
6	INSTALACIONES ELECTRICAS				6.301.384,00
6,1	SALIDA TOMACORRIENTE CON POLO A TIERRA	UN	5,00	63.803	319.015,00
6,2	ACOMETIDA ELECTRICA PVC 3/4" 2#12 + 1#12	ML	30,00	23.270	698.100,00
6,3	SUMINISTRO E INSTALACION DE REFLECTORES DE 250W	UN	2,00	535.668	1.071.336,00
6,4	SUMINISTRO E INSTALACION DE REFLECTORES DE 400W	UN	6,00	672.099	4.032.594,00
6,5	PUNTO SALIDA PARA INTERRUPTOR (GENERAL)	UN	3,00	60.113	180.339,00
7	LIMPIEZA Y ASEO				2.574.000,00
7,1	LIMPIEZA Y ASEO GENERAL	M2	500,00	5.148	2.574.000,00
			subtotal Costos directos		30.568.534,26
			administración (26%)		7.947.818,91
			imprevistos (1%)		305.685,34
			utilidades (3%)		917.056,03
			Valor Total		39.739.094,53

Nota: Presupuesto para el mantenimiento de la infraestructura física del polideportivo del corregimiento de La Palmita.

Tomado de: Secretaria de infraestructura y obras (2025).

materiales empleados en los procesos constructivos del proyecto, se hizo una evaluación rigurosa donde se verificó que la ficha técnica de los materiales cumpliera con las especificaciones técnicas que indica el INIVAS en su manual de carreteras.

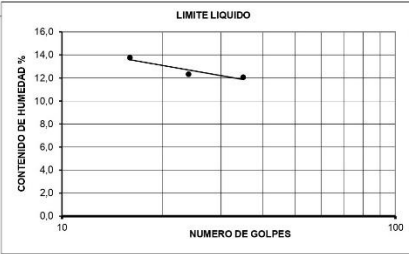
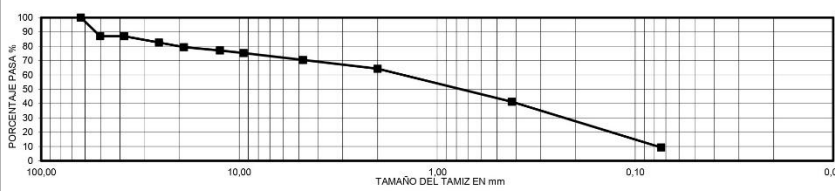
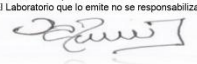
En la figura 41 se muestra la ficha técnica del material de terraplén presentado por el contratista, en el cual, de entrada, se observa que el laboratorista hizo el precio análisis de los resultados del mismo e informa al contratista en la sección de observaciones que el material cumple como terraplén seleccionado. Así mismo, la tabla 1 presenta la comparación entre los requisitos mínimo-exigidos por la norma y los resultados obtenidos provenientes de la ficha técnica del material. Se puede observar cómo cada criterio cumple con el rango establecido por el INVIAS dejando claro que el material es apto y cumplen con las especificaciones técnicas exigidas por la norma.

Tabla 1.
Verificación de la ficha técnica del material de terraplén

CRITERIO	INVIAS-22	LABORATORIO	OBSERVACION
Tamaño máximo (mm)	(Dmáx <= 100 mm)	63.5 mm	Cumple
Porcentaje que pasa el tamiz de 2.00 mm (Nro. 10)	(PP10 < 80%)	64.3 %	Cumple
Porcentaje que pasa el tamiz de 0.425 mm (Nro. 40)	(PP40 < 75%)	41.2%	Cumple
Porcentaje que pasa el tamiz de 0.075 mm (Nro. 200)	(PP200 < 25%)	9.3%	Cumple
Límite líquido	(LL < 30%)	12.2%	Cumple
Índice de plasticidad	(IP < 10%)	1.2%	Cumple

Nota: La tabla presenta la verificación de los resultados de los laboratorios realizados al material de terraplén respecto a lo que indica el artículo 320 del manual de carreteras del INVIAS – 22.

Figura 41.
 Ficha técnica del material de terraplén

INFORME DE ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO Y LIMITES DE ATTERBERG																																																																									
NORMAS DE ENSAYO INV E-122, INV E-123, INV E-125 Y INV E-126 EQUIVALENTES : ASTM D2216, ASTM D422, ASSHTO T88, ASSHTO T89, ASSHTO T90		JP INGENIERIA CIVIL S.A.S. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS DIAGONAL 19A # 21-36 BARRIO LOS CACIQUES, VALLEDUPAR TELEFONO 5872155 - CELULAR 300 810 17 92																																																																							
SOLICITANTE: CONSTRUAMBIENTE S.A.S DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE: CALLE 6D # 19A62 OFICINA 101 BARRIO LOS MUSICOS OBRA Y LOCALIZACIÓN: PROYECTO CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL BARRIO NUEVO AMANECER DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, CESAR		DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: ARENA LIMOSA MAL GRADADA LOCALIZACIÓN: COLOR: MARRON																																																																							
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: 26 DE AGOSTO DE 2025 FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: 26 DE AGOSTO DE 2025 FECHA DE EJECUCIÓN DEL ENSAYO: 2 DE SEPTIEMBRE DE 2025		Apique No Muestra No 1 TERRAPLEN		Observación: CUMPLE COMO TERRAPLEN SELECCIONADO																																																																					
LÍMITE LIQUIDO 		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">LÍMITE LIQUIDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>RECIPIENTE No.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>No. DE GOLPES</td><td>16</td><td>24</td><td>35</td><td></td></tr> <tr><td>PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (g)</td><td>28,13</td><td>26,14</td><td>27,36</td><td></td></tr> <tr><td>PESO RECIP. + MAT. SECO (g)</td><td>26,94</td><td>25,36</td><td>26,38</td><td></td></tr> <tr><td>PESO DEL RECIPIENTE (g)</td><td>18,29</td><td>19,03</td><td>18,25</td><td></td></tr> <tr><td>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</td><td>13,8</td><td>12,3</td><td>12,1</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>				LÍMITE LIQUIDO					RECIPIENTE No.					No. DE GOLPES	16	24	35		PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (g)	28,13	26,14	27,36		PESO RECIP. + MAT. SECO (g)	26,94	25,36	26,38		PESO DEL RECIPIENTE (g)	18,29	19,03	18,25		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13,8	12,3	12,1	-																																	
LÍMITE LIQUIDO																																																																									
RECIPIENTE No.																																																																									
No. DE GOLPES	16	24	35																																																																						
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (g)	28,13	26,14	27,36																																																																						
PESO RECIP. + MAT. SECO (g)	26,94	25,36	26,38																																																																						
PESO DEL RECIPIENTE (g)	18,29	19,03	18,25																																																																						
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13,8	12,3	12,1	-																																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">LÍMITE PLASTICO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>RECIPIENTE No.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (g)</td><td>12,50</td><td>13,10</td><td>12,80</td><td>13,70</td></tr> <tr><td>PESO RECIP. + MAT. SECO (g)</td><td>12,12</td><td>12,64</td><td>12,36</td><td>13,19</td></tr> <tr><td>PESO DEL RECIPIENTE (g)</td><td>8,77</td><td>8,49</td><td>8,22</td><td>8,50</td></tr> <tr><td>CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</td><td>11,3</td><td>11,1</td><td>10,6</td><td>10,9</td></tr> </tbody> </table>				LÍMITE PLASTICO					RECIPIENTE No.					PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (g)	12,50	13,10	12,80	13,70	PESO RECIP. + MAT. SECO (g)	12,12	12,64	12,36	13,19	PESO DEL RECIPIENTE (g)	8,77	8,49	8,22	8,50	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11,3	11,1	10,6	10,9																																						
LÍMITE PLASTICO																																																																									
RECIPIENTE No.																																																																									
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (g)	12,50	13,10	12,80	13,70																																																																					
PESO RECIP. + MAT. SECO (g)	12,12	12,64	12,36	13,19																																																																					
PESO DEL RECIPIENTE (g)	8,77	8,49	8,22	8,50																																																																					
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11,3	11,1	10,6	10,9																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>GRAVA (%)</th> <th>ARENA (%)</th> <th>PASA/200 (%)</th> <th>HUM NAT (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>29,6</td> <td>61,1</td> <td>9,3</td> <td>1,10%</td> </tr> </tbody> </table>		GRAVA (%)	ARENA (%)	PASA/200 (%)	HUM NAT (%)	29,6	61,1	9,3	1,10%	ANÁLISIS GRANULOMETRICO <table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>PESO RET. (g)</th> <th>PORCENT RET. (%)</th> <th>PORCENT QUE PASA (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2 1/2"</td><td></td><td>0,0</td><td>100,0</td></tr> <tr><td>2"</td><td>333,0</td><td>13,0</td><td>87,0</td></tr> <tr><td>1 1/2"</td><td></td><td>0,0</td><td>87,0</td></tr> <tr><td>1"</td><td>111,0</td><td>4,3</td><td>82,6</td></tr> <tr><td>3/4"</td><td>82,0</td><td>3,2</td><td>79,4</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>61,0</td><td>2,4</td><td>77,0</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>45,0</td><td>1,8</td><td>75,2</td></tr> <tr><td>4"</td><td>123,0</td><td>4,8</td><td>70,4</td></tr> <tr><td>10</td><td>155,0</td><td>6,1</td><td>64,3</td></tr> <tr><td>40</td><td>591,0</td><td>23,2</td><td>41,2</td></tr> <tr><td>200</td><td>813,0</td><td>31,9</td><td>9,3</td></tr> <tr><td>FONDO</td><td>238,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>SUMATORIA</td><td>2552,2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>ERROR</td><td>0,0</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				TAMIZ	PESO RET. (g)	PORCENT RET. (%)	PORCENT QUE PASA (%)	2 1/2"		0,0	100,0	2"	333,0	13,0	87,0	1 1/2"		0,0	87,0	1"	111,0	4,3	82,6	3/4"	82,0	3,2	79,4	1/2"	61,0	2,4	77,0	3/8"	45,0	1,8	75,2	4"	123,0	4,8	70,4	10	155,0	6,1	64,3	40	591,0	23,2	41,2	200	813,0	31,9	9,3	FONDO	238,2			SUMATORIA	2552,2			ERROR	0,0		
GRAVA (%)	ARENA (%)	PASA/200 (%)	HUM NAT (%)																																																																						
29,6	61,1	9,3	1,10%																																																																						
TAMIZ	PESO RET. (g)	PORCENT RET. (%)	PORCENT QUE PASA (%)																																																																						
2 1/2"		0,0	100,0																																																																						
2"	333,0	13,0	87,0																																																																						
1 1/2"		0,0	87,0																																																																						
1"	111,0	4,3	82,6																																																																						
3/4"	82,0	3,2	79,4																																																																						
1/2"	61,0	2,4	77,0																																																																						
3/8"	45,0	1,8	75,2																																																																						
4"	123,0	4,8	70,4																																																																						
10	155,0	6,1	64,3																																																																						
40	591,0	23,2	41,2																																																																						
200	813,0	31,9	9,3																																																																						
FONDO	238,2																																																																								
SUMATORIA	2552,2																																																																								
ERROR	0,0																																																																								
NORMATIVA <table border="1"> <thead> <tr> <th>SUELOS</th> <th>SELECCIONADOS</th> <th>ADECUADOS</th> <th>TOLERABLES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>APLICACIÓN</td> <td>Corona, núcleo o cimiento</td> <td>Corona, núcleo o cimiento</td> <td>Núcleo o Cimiento</td> </tr> <tr> <td>TAMAÑO MAXIMO</td> <td>3"</td> <td>4"</td> <td>6"</td> </tr> <tr> <td>% PASA 200</td> <td>25%</td> <td>35%</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>LÍMITE LIQUIDO (%)</td> <td><30</td> <td><40</td> <td><40</td> </tr> <tr> <td>IND. PLASTICIDAD (%)</td> <td><10</td> <td><15</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		SUELOS	SELECCIONADOS	ADECUADOS	TOLERABLES	APLICACIÓN	Corona, núcleo o cimiento	Corona, núcleo o cimiento	Núcleo o Cimiento	TAMAÑO MAXIMO	3"	4"	6"	% PASA 200	25%	35%	35%	LÍMITE LIQUIDO (%)	<30	<40	<40	IND. PLASTICIDAD (%)	<10	<15	-																																																
SUELOS	SELECCIONADOS	ADECUADOS	TOLERABLES																																																																						
APLICACIÓN	Corona, núcleo o cimiento	Corona, núcleo o cimiento	Núcleo o Cimiento																																																																						
TAMAÑO MAXIMO	3"	4"	6"																																																																						
% PASA 200	25%	35%	35%																																																																						
LÍMITE LIQUIDO (%)	<30	<40	<40																																																																						
IND. PLASTICIDAD (%)	<10	<15	-																																																																						
CURVA GRANULOMETRICA PARA MATERIAL DE TERRAPLEN 																																																																									
1. Los Informes de Laboratorio sin firmas originales del GERENTE o LABORATORISTA y sello del Laboratorio ("DOCUMENTO CONTROLADO"), no tienen Validez. 2. Los Resultados contenidos en este Informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos. 3. Este Informe expresa fielmente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite. 4. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los Resultados.																																																																									
 JAIDER ZEQUEDA ROMERO LABORATORISTA		 LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTO NR. 900001487-7 DOCUMENTO CONTROLADO		 JOSE E. PALENCIA MORALES GERENTE																																																																					

Nota: Granulometría, el límite plástico y limite liquido del material de terraplén seleccionado. Tomado de: ConstruAmbiente (2025).

Por otra parte, las figuras 43 y 44 presentan los ensayos CBR para la sub-base granular tipo invias que se pensaba usar en el proyecto. En este caso hay una particularidad muy grave y es que, teniendo como referencia el artículo 320 del manual de carreteras del INIVAS 2022, el porcentaje de CBR está muy por debajo del límite mínimo que establece la norma, siendo el mínimo un CBR del 30% y la muestra alcanza un CBR 16%, lo que compromete la calidad del material y por consecuente la calidad y estabilidad de la obra final. Inmediatamente luego del análisis se requirió al contratista la novedad, informándole que debía rehacer el ensayo con un laboratorio diferente para descartar posibles errores de ensayo o alteración de la muestra, en su defecto, si el CBR seguía dando por debajo del límite indicado por la norma, el contratista debería buscar otra cantera de suministro y hacer los respectivos ensayos que garanticen que el material cumple con las especificaciones técnicas exigidas por la norma. No obstante, el paquete de ensayos está incompleto respecto a otros requisitos de la norma, tal como lo muestra la figura 39.

Figura 42.

Requisitos de los agregados para subbases granulares

Característica	Norma de ensayo INV	Subbase granular		
		Clase A	Clase B	Clase C
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (Granulometría A), máximo (%): - 500 revoluciones	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%).	E-238	30	35	-
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%). (Nota): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%).	E-125	25	25	25
Índice de Plasticidad, máximo (%).	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%).	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%).	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días (4 d) de inmersión, mínimo.	E-148	40	30	30

Nota: Requisitos para los agregados de sub-base granular del art. 320 del manual de carreteras del INIVAS-22.

Tomado de: INVIAS (2022)

Figura 43.
 Ficha técnica de la sub-base granular

LABORATORIO DE SUELOS, ASFALTO Y CONCRETO Lote 02 vía al aeropuerto, al lado de Concretos Lacera; e-mail: servi.consultec@gmail.com - labvial@hotmail.com CELULAR: (350)5757496 VALLEDUPAR - CESAR		 CONSULTEC INGENIEROS ASOCIADOS S.A.S		INFORME DE RELACION DE SOPORTE DEL SUELO EN EL LABORATORIO (C.B.R. EN EL LABORATORIO) NORMAS DE ENSAYO INV E-148 EQUIVALENTES : ASTM D 1883, AASHTO T193	
PAG 1 DE 1					
NOMBRE DEL CLIENTE	CONSORCIO INTERPAVIMENTO AMANECER			CARACTERIZACION DE LA MUESTRA	A-1-b GP
PROYECTO	INTERVENTORIA PAVIMENTO AMANECER LA JAGUA DE IBIRICO			LOCALIZACIÓN	MARRON
LOCALIZACION	LA JAGUA DE IBIRICO, CESAR			FECHA DE ENSAYO	19/09/2025
				TIPO DE MATERIAL	SUBBASE GRANULAR - SBG 50

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO				
PRUEBA	UNIDAD	1	2	3
GOLPES	No	56	56	56
NUMERO DE CAPAS	No	5.00	5.00	5.00
HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA	%	2.70	2.70	2.70
HUMEDAD ADICIONAL	%	4.40	6.40	8.40
HUMEDAD DESEADA	%	7.10	9.10	11.10
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA	g	6000.00	6000.00	6000.00
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	5842.26	5842.26	5842.26
AGUA ADICIONAL	CC	257.06	373.90	490.75
MOLDE	No.	1.00	2.00	3.00
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + MOLDE	g	7325.00	7623.00	7596.00
PESO DEL MOLDE	g	2790.00	2790.00	2790.00
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA	g	4535.00	4833.00	4806.00
HUMEDAD (HORNO)	%	7.10	9.10	11.10
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	4234.36	4429.88	4325.83
PESO DE LA MUESTRA SECA	lb	9.33	9.76	9.53
VOLUMEN DEL MOLDE	pie ³	0.075	0.075	0.075
DENSIDAD DE LA MUESTRA SECA	lb/pie ³	124.36	130.10	127.04

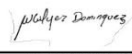
COMPATACION CBR				
GOLPES	No	55	26	12
NUMERO DE CAPAS	No	5	5	5
HUMEDAD DESEADA	%	9.50	9.40	9.60
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA	g	8000.00	8000.00	8000.00
MOLDE	No.	1	2	3
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA + MOLDE	g	8953.00	8690.00	8410.00
PESO DEL MOLDE	g	4129.00	4055.00	3986.00
PESO DE LA MUESTRA HÚMEDA	g	4824.00	4635.00	4424.00
HUMEDAD (HORNO)	%	9.50	9.40	9.60
PESO DE LA MUESTRA SECA	g	4405.48	4236.75	4036.50
PESO DE LA MUESTRA SECA	lb	9.70	9.33	8.89
VOLUMEN DEL MOLDE	pie ³	0.075	0.075	0.075
DENSIDAD DE LA MUESTRA SECA	lb/pie ³	129.4	124.4	118.5

ENSAYO DE PENETRACION							
GOLPES		No	55	26	12		
PESO DEL MOLDE		g	4129	4055	3986		
Tiempo	Penetración (pulg)	LECTURA EQUIPO	VALOR CORREGIDO	PRESION (Lb/Pulg ²)	VALOR CORREGIDO	PRESION (Lb/Pulg ²)	VALOR CORREGIDO
30 seg	0.025	0	20	46	14	28	9
1 min	0.050	0	29	77	21	50	12
1 1/2 min	0.075	1	41	113	29	76	17
2 min	0.100	1	55	160	40	109	23
3 min	0.150	1	71	211	51	146	30
4 min	0.200	1	89	267	64	186	37
6 min	0.300	2	174	536	124	379	73
8 min	0.400	4	279	865	199	615	117
10 min	0.500	6	407	1266	291	903	171
CBR (0.100)		16.0%		10.9%		5.7%	
CBR (0.200)		17.8%		12.4%		6.8%	

OBSERVACIONES:

1. Los Resultados contenidos en este Informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron los Ensayos.
 2. Este Informe expresa fielmente los resultados obtenidos. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente del laboratorio que lo emite.
 3. El Laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los Resultados.


 ING. JORGE RIVERAMOLINA
 V.O. B.O. DIR. TECNICO


 WHILMER DOMÍNGUEZ
 LABORATORISTA

FIN DEL INFORME

Nota: Proctor y CBR realizado al material de sub-base granular. Tomado de: ConstruaAmbiente (2025).

Figura 44.
 Ficha técnica de la sub-base granular



Nota: Proctor y CBR realizado al material de sub-base granular pensado para el proyecto. Tomado de: ConstruaAmbiente (2025).

Figura 45.
Requisitos de los agregados para subbases granulares

Característica	Norma de ensayo INV	Subbase granular		
		Clase A	Clase B	Clase C
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de Los Ángeles (Granulometría A), máximo (%): - 500 revoluciones	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%).	E-238	30	35	-
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%). (Nota): - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18	12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%).	E-125	25	25	25
Índice de Plasticidad, máximo (%).	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%).	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas delezna ­ bles, máximo (%).	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días (4 d) de inmersión, mínimo.	E-148	40	30	30

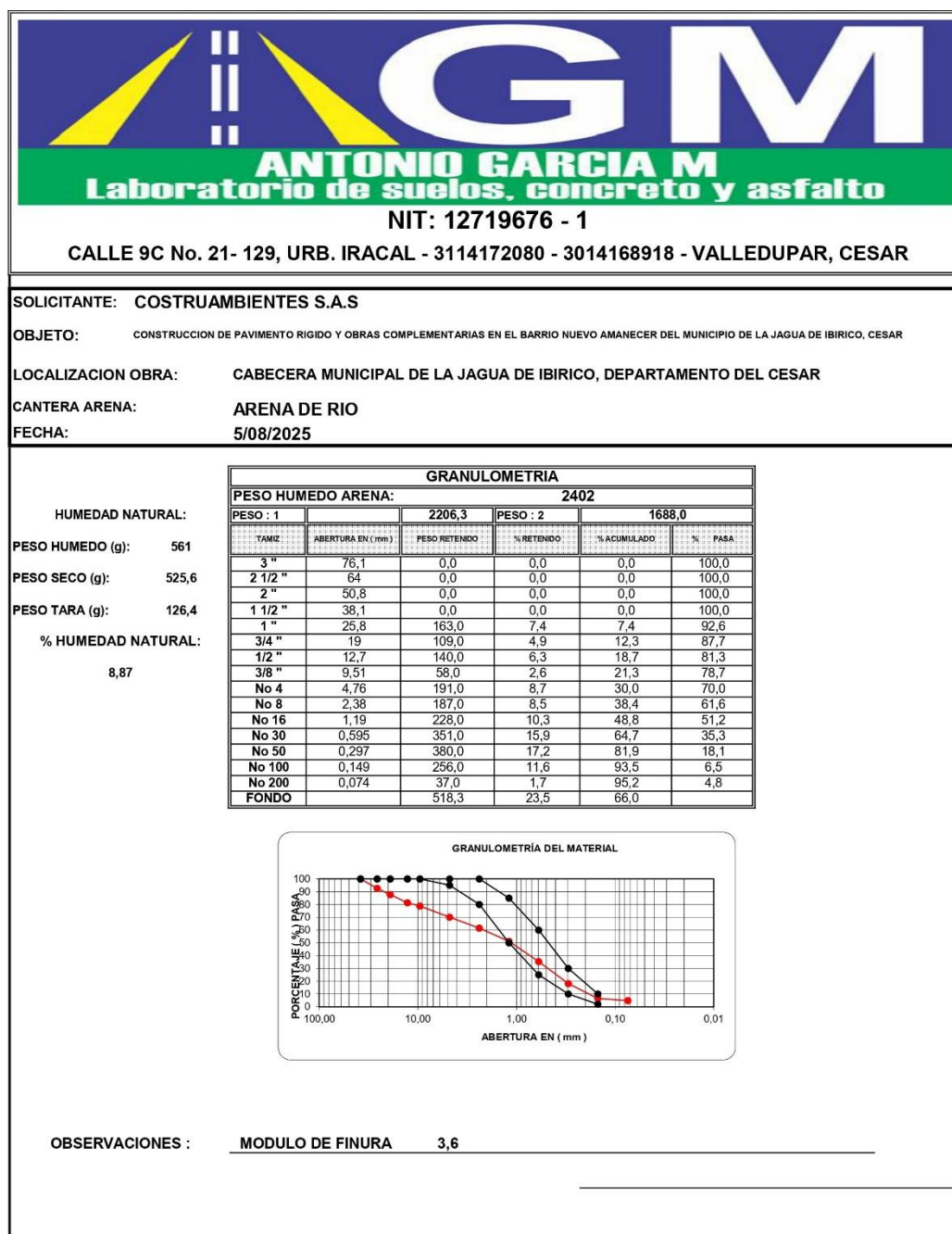
Nota: Requisitos para los agregados de sub-base granular del art. 320 del manual de carreteras del INIVAS-22.

Tomado de: INVIAS (2022)

Por otra parte, se analizó el diseño de mezclas suministrado por el contratista, presentado en la figura 46, con el propósito de verificar que los materiales empleados en la elaboración del concreto cumplieran con los estándares de calidad establecidos por la norma INVIAS 2022, específicamente en el artículo 630. Este proceso de verificación incluyó la revisión detallada de las propiedades físicas y granulométricas de los agregados, dado que su calidad influye directamente en la resistencia y durabilidad del pavimento hidráulico. En primera instancia, se examinó el agregado fino utilizado en la producción del concreto. La tabla 2 muestra los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio realizados al material y los contrasta con los valores mínimos requeridos por la norma.

Figura 46.

Granulometría arena de río



Nota: Resultados del ensayo de granulometría para la arena de río utilizada para la mezcla de concreto hidráulico.

Tomado de: ConstruaAmbiente (2025)

Tabla 2.
Granulometría y módulo de finura de la arena de río

CRITERIO	INVIAS-22	LABORATORIO	OBSERVACION
Módulo de finura	2.3 - 3.1	3.6	No cumple
PP 3/8"	100%	78.7%	No cumple
PP N°4	95 - 100%	70%	No cumple
PP N°8	80 - 100%	61.6%	No cumple
PP N°16	50 - 85%	51.2%	Cumple
PP N°30	25 - 60%	35.3%	Cumple
PP N°50	5 - 30%	18.1%	Cumple
PP N°100	0 - 10%	6.5%	Cumple
PP N°200	0 - 3%	4.8%	No cumple

Nota: Resultados del ensayo de granulometría y módulo de finura de la arena de río.

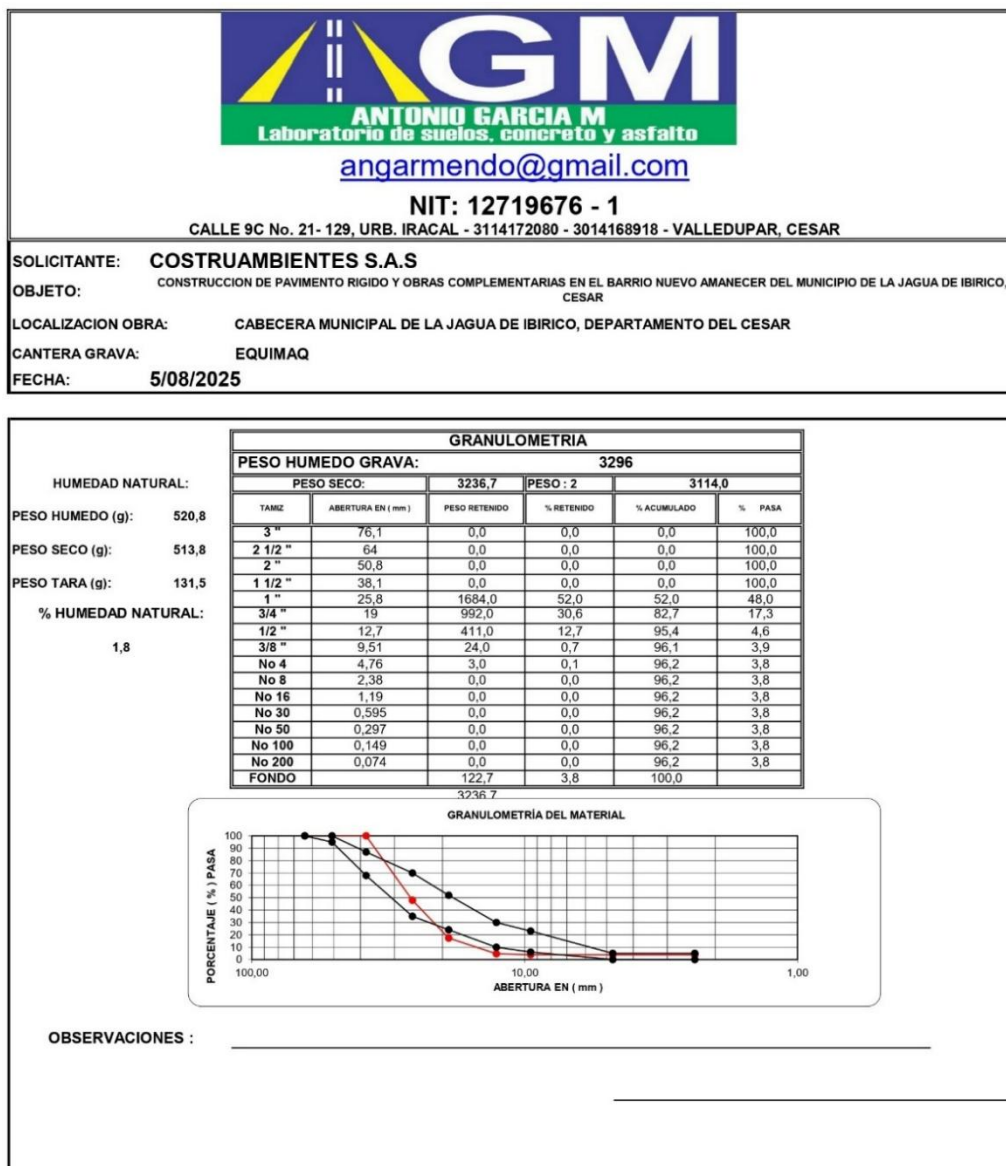
Se observa que el material no cumple en su totalidad con la gradación y el módulo de finura que exige la norma. Sin embargo, el numeral 630.2.1.3.1 establece que un agregado fino que no cumpla los requisitos de granulometría y módulo de finura especificados en este numeral puede ser aceptado si se demuestra, a criterio del interventor, que hay una evidencia adecuada de comportamiento satisfactorio de concretos del mismo tipo y para el mismo uso, construidos con ese agregado. (INVIAS, 2022). El interventor, en su experiencia laboral y expertiz profesional, teniendo en cuenta esta salvedad, aprobó el uso del material en la obra.

Por otra parte, la figura 47 muestra los resultados del agregado grueso obtenidos de los ensayos de laboratorio. El agregado grueso analizado cuenta con un tamaño máximo nominal de 1" (25.4 mm), "teniendo en cuenta que el numeral 500.2.1.3.2 del artículo 500 del manual de carretes del INVIAS 22 indica que el tamaño máximo nominal del agregado no debe superar un tercio (1/3) del espesor de diseño de la capa de rodadura". (INVIAS, 2022), y considerando que la

losa de concreto tiene un espesor de 18 cm, el límite máximo permitido es de 60 mm. En este caso, dado que el tamaño máximo nominal del agregado evaluado es de 25,4 mm, el material cumple con las especificaciones requeridas, puesto que está por debajo del límite indicado por la norma.

Figura 47.

Granulometría de la grava



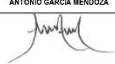
Nota: Resultados del ensayo de granulometría del agregado grueso utilizado para la mezcla de concreto hidráulico.

Tomado de: ConstruaAmbiente (2025).

Por último se analizaron los resultados del ensayo de vigas a flexo-tracción con el fin de verificar si el diseño de mezclas empleado en la elaboración del concreto cumple con el módulo de rotura esperado de 4.2 Mpa. En la figura 48 se observan los resultados obtenidos de las vigas de concreto falladas en el laboratorio, estas muestras tenían una edad 14 días. Como se observa, todas las muestras superan el porcentaje de resistencia esperado a los 14 días, que debería ser del 90% de la resistencia final o 3.78 Mpa, existiendo muestras que incluso superan el módulo de rotura de diseño. El diseñador indica que estos resultados se deben a la calidad de los materiales empleados y al uso de una muy buena relación agua/cemento.

Figura 48.

Resultados del ensayo a flexo-tracción en vigas de concreto

															INFORME DE ENSAYO A FLEXIÓN EN VIGAS DE CONCRETO NTC- 2871/2004									
CONTRATISTA: CONSTRUAMBIENTES SAS																								
PROYECTO: CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL BARRIO NUEVO AMANECER DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO, CESAR																								
ELEMENTO: VIGA DE CONCRETO HIDRAULICO															MR 40									
Muestra N°	Localización	Fecha de toma	Fecha de ensayo	Edad (Días)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Carga máxima (kN)	Carga Máxima (N)	L (mm)	a (mm)	Módulo de Rotura (MPa)	Módulo de Rotura (kg/cm ²)	MR DISEÑO (MPa)	% Desarrollo	PROYECCION A LOS 28 DIAS		Condición humedad	F/C	A/B	Defectos espécimen				
															(MPa)	(Kg/cm ²)								
1	CAR DIAGONAL 4 ESTE	18/10/2025	1/11/2025	14	150	150	30,90	30900	530	150	4,85	48,5	4,2	115	6,1	62	Curado en humedad	F	A	NO				
2	CAR DIAGONAL 4 ESTE	18/10/2025	1/11/2025	14	150	150	29,70	29700	530	150	4,65	47,4	4,2	111	5,8	59	Curado en humedad	F	A	NO				
3	TRANSVERSAL 6 ENTRE SE Y GE	21/10/2025	4/11/2025	14	150	150	25,60	25600	530	150	4,00	40,8	4,2	95	5,0	51	Curado en humedad	F	A	NO				
4	VIGA TRAMO 2	21/10/2025	4/11/2025	14	150	150	28,70	28700	530	150	4,50	45,9	4,2	107	5,6	57	Curado en humedad	F	A	NO				
OBSERVACIONES: L: Longitud Luz entre apoyos extremos (mm) a: distancia de la falla al apoyo más próximo (mm) F/C: F: Fundido -C: Cortado A/B: A: Falla dentro del tercio medio B: Falla fuera del tercio medio. OBSERVACIONES: Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras ensayadas, elaboradas y traídas por el cliente.																								
ING JEFE LABORATORIO:		ANTONIO GARCIA MENDOZA																						
FIRMA:																								
		Observacion: Los resultados obtenidos en este concreto es por la buena relacion agua cemento y los materiales cumplen con la calidad exigida para este tipo de trabajo																						
SE PROHIBE LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME SIN AUTORIZACIÓN DE A.G.M.																								

Nota: Resultados obtenidos del ensayo de flexo-tracción en vigas donde indica la resistencia alcanzada a los 14 días.

Tomado de: ConstruaAmbiente (2025).

Contrastar el consumo de materiales con las cantidades estipuladas en el presupuesto y cronograma de ejecución.

Con el fin de contrastar los materiales utilizados en los procesos constructivos respecto de lo proyectado en el presupuesto y memorias de cantidades se hacían visitas periódicas de revisión a la obra “Construcción de pavimento rígido y obras complementarias en el barrio Nuevo Amanecer del municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar”, las cuales permitían evidenciar a partir de mediciones realizadas y observación directa que los materiales usados correspondieran a lo especificado en los documentos técnicos del proyecto. Esta labor se llevó supervisando las labores de pavimentación y movimiento de tierras, verificando que las cantidades de material de relleno, sub-base, concreto y acero concordaran con lo proyectado.

La duración del proyecto contempla una fecha de terminación para el año 2026, lo cual no permitirá hacer un balance de las cantidades de material totales ejecutadas y las programadas, por lo que, no está demás aclarar que el análisis se basa en las labores y cantidades ejecutadas desde la fecha de intervención en el proyecto hasta la fecha de elaboración de este informe.

La tabla 3 muestra las cantidades de material de terraplén, sub-base, concreto y acero de las calles intervenidas, tanto consumida, como programada. Se observa que las calles que ya están terminadas cumplen con las cantidades de material programado en las memorias de cantidades, evidenciando la correcta ejecución y consumo de materiales en la obra. Aquellas actividades que aún no alcanzan el 100% es porque aún no se intervienen en su totalidad.

Tabla 3.
Registro de cantidades de materiales ejecutada

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT. TOTAL PROGRAMADA	CANT. TOTAL EJECUTADA	% CANT EJECUTADA
TRANSVERSAL 1G ENTRE DIAG 4 ESTE Y 6 ESTE				
RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M ³	208,55	111,6	54%
SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M ³	151	80,8	54%
PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M ²	695,18	223,2	32%
ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	Kg	149,5	48	32%
SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 7/8" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	Kg	1420,86	477,62	34%
CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	ML	237,15	79,05	33%
CALLE 13A ENTRE CARRERA 1B Y 1A				
RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M ³	140,24	140,24	100%
SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M ³	93,49	93,49	100%
PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M ²	467,46	467,46	100%
ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	Kg	74,2	74,2	100%
SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 7/8" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	Kg	1034,8	1034,8	100%
CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	ML	163,8	163,8	100%
CALLE 13A ENTRE CARRERA 1A Y 1				
RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M ³	97,39	97,39	100%
SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M ³	64,93	64,93	100%
PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M ²	324,63	324,63	100%
ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	Kg	61,25	61,25	100%

SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 7/8" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	Kg	752,22	752,22	100%
CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	ML	111,3	111,3	100%
CARRERA 1 ENTRE DIAGONAL 4 ESTE Y CALLE 13A				
RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M ³	209,09	159	76%
SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M ³	149,91	114	76%
PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M ²	696,95	492,9	71%
ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	Kg	131,5	93	71%
SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 7/8" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	Kg	1611,9	1182,06	73%
CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	ML	238,5	174,9	73%
CARRERA 1 ENTRE DIAGONAL 4 ESTE Y TRANSVERSAL 1F				
RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M ³	130,41	130,41	100%
SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M ³	92,46	92,46	100%
PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M ²	434,7	434,7	100%
ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	Kg	69	69	100%
SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 7/8" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	Kg	1050,72	1050,72	100%
CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	ML	151,2	151,2	100%
DIAGONAL 4 ESTE ENTRE CARRERA 1 Y TRANSVERSAL 1F				
RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M ³	68,04	68,04	100%
SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M ³	48,24	48,24	100%
PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M ²	226,8	226,8	100%
ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	Kg	36	36	100%

SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 7/8" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	Kg	569,14	569,14	100%
CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	ML	81,9	81,9	100%
DIAGONAL 4 ESTE ENTRE TRANSVERSAL 1F Y TRANSVERSAL 1E				
RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M ³	218,3	218,3	100%
SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M ³	154,77	154,77	100%

Nota: Cantidades de material requeridas en la fase de movimientos de tierras y pavimentación de las calles intervenidas hasta la fecha.

Objetivo 4: Verificar las tareas de obra finalizadas, colaborando en la elaboración de actas de avance o recibo parcial o final, enfocadas en la evaluación de calidad, cumplimiento de tiempos y coherencia con los costos establecidos.

Revisar en campo el cumplimiento de las actividades finalizadas

Con el fin de verificar las actividades ejecutadas en el proyecto de construcción de pavimento rígido y obras complementarias en el barrio Nuevo Amanecer del municipio de La Jagua de Ibirico, se llevaron a cabo visitas periódicas de inspección orientadas a constatar el cumplimiento de lo estipulado en los documentos técnicos del contrato. Estas jornadas de revisión permitieron evaluar directamente la correspondencia entre lo ejecutado en campo y los lineamientos establecidos en el diseño geométrico, el presupuesto oficial y el cronograma de obra. Asimismo, estas visitas facilitaron la verificación de la correcta ejecución de los procesos constructivos fortaleciendo el seguimiento técnico del proyecto y garantizando un control integral sobre cada una de las actividades desarrolladas.

Figura 49.

Visita técnica de inspección y revisión de actividades



Nota: Visita de revisión de la modulación de las losas de concreto de la pavimentación del barrio nuevo amanecer.

La figura 49 evidencia una de las visitas técnicas de inspección realizadas al proyecto, en la cual se verificó la correcta modulación de las losas de pavimento en cada una de las calles intervenidas. Durante esta revisión se constató que las losas cumplieran con la longitud correspondiente a 3 m, mientras que el ancho de cada losa variaba según las dimensiones proyectadas para cada calzada. Esta verificación permitió asegurar que la disposición de las losas se ajustara a los parámetros geométricos definidos en el diseño estructural del pavimento.

Figura 50.

Visita técnica de inspección y revisión de actividades



Nota: Visita de revisión del ancho de las calzadas de la pavimentación del barrio nuevo amanecer

De igual forma, la figura 50 muestra una de las visitas técnicas de inspección realizadas al proyecto, durante la cual se verificó el ancho y longitud total de la calzada en los tramos pavimentados hasta ese momento. En esta revisión se constató que las dimensiones ejecutadas en cada calle se ajustaran a las especificaciones establecidas en los diseños, garantizando que el ancho de la calzada correspondiera al proyectado para cada tramo intervenido.

Figura 51.

Visita técnica de inspección y revisión de actividades



Nota: Visita de revisión donde se verifico el espesor de las losas de concreto en proyecto de pavimentación del barrio nuevo amanecer.

Asimismo, se evidencia que durante las visitas de inspección realizadas al proyecto se verificó el espesor de las losas de concreto que conforman la pavimentación en cada uno de los tramos intervenidos. Estas revisiones permitieron constatar que las losas cumplieran con el espesor mínimo de 18 cm establecido en los diseños, garantizando así el adecuado desempeño estructural del pavimento y su capacidad para soportar las cargas previstas en el proyecto.

Figura 52.

Visita técnica de inspección y revisión de actividades



Nota: Visita de revisión de las dimensiones de cajillas de registro de la pavimentación del barrio nuevo amanecer, verificando las dimensiones de cada elemento.

La figura 52 muestra una de las visitas de inspección realizadas al proyecto Nuevo Amanecer, en la cual se verificaron las dimensiones de las cajillas de registro sanitario. Durante esta revisión se constató que las medidas ejecutadas correspondieran a las especificaciones establecidas en las memorias de cantidades y en los diseños del sistema de alcantarillado permitiendo mantener la coherencia de lo ejecutado frente a lo proyectado.

Revisar los tiempos de ejecución de las actividades terminadas, contrastándolos con el cronograma del proyecto

Se llevó a cabo la revisión de los tiempos de ejecución de las actividades desarrolladas en el proyecto de pavimentación del barrio Nuevo Amanecer, contrastando los plazos establecidos en el cronograma con los tiempos reales registrados en campo. Este análisis permitió identificar desviaciones frente a la planificación inicial y reportarlos al contratista con el fin de promover los ajustes necesarios en la programación y garantizar el cumplimiento de los tiempos pactados contractualmente.

Es importante señalar que, al tratarse de una obra lineal de considerable extensión, muchas de las actividades contempladas en el proyecto presentan una duración que abarca entre el 80% y el 100% del plazo total de ejecución. Tal es el caso de procesos como el movimiento de tierras, la pavimentación en concreto hidráulico y la reparación de las redes de acueducto y alcantarillado, los cuales se desarrollan de manera continua a lo largo de los tramos que se interviene a medida que avanza la obra.

Tabla 4.
Verificación de tiempo de ejecución de actividades

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO PROGRAMADO	TIEMPO DE EJECUCION	% EJECUTADO
1.00	PRELIMINARES			
1.1	DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO E=18 CM	1 día	NO EJECUTADO	0%
1.2	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE ESCOMBROS	1 día	NO EJECUTADO	0%
1.3	CONFORMACIÓN COMPACTADA DE SUBRASANTE CBR= 95 %	60 días	30 días	27%
2.0	MOVIMIENTO DE TIERRA			
2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN NO INCLUYE RETIRO	90 días	30 días	23%
2.2	EXCAVACIÓN CONFORMACIÓN MANUAL DE TERRENO PARA ANDENES	57 días	NO EJECUTADO	0%
2.3	SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	75 días	30 días	24%
2.4	RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	60 días	30 días	24%
2.5	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	57 días	NO EJECUTADO	0%
2.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	90 días	35 días	23%
3.0	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO			
3.1	PAVIMENTO MR=4.2 MPA, E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	72 días	30 días	17%
3.2	ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	72 días	30 días	11%

3.3	SUMINSITRO E INSTALACIÓN DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 1" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	72 días	30 días	17%
3.4	CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VIALES INLCUYE CORTE, FIGURACIÓN Y SOLDADURA	72 días	30 días	17%
3.5	JUNTA DE DILATACION CON SIKAFLEX 401 SL INCLUYE CORTE	11 días	30 días	18%
3.5	BORDILLO EN CONCRETO DE 20.7 MPA, 15CMX20CM (INCLUYE ACERO)	70 días	NO EJECUTADO	0%
3.7	ANDÉN EN CONCRETO DE 20.7 MPA E= 0.07 M	64 días	NO EJECUTADO	0%
3.8	MALLA ELECTROSOLDADA 5.0 MM 15X15 CM (131)	64 días	NO EJECUTADO	0%
4.0	RED Y ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO			
4.1	EXCAVACION MANUAL	5 días	6 días	53%
4.2	TUBERÍA PVC PRESIÓN SCH 80 Ø= 3" (INCL. ACCESORIOS)	1 día	1 días	100%
4.3	DOMICILIARIA 3" X 1/2" EN TUBERÍA PF + UAD, L= 2 M	8 días	6 días	28%
4.4	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ACUEDUCTO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	30 días	10 días	26%
4.5	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	5 días	6 días	53%
4.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	5 días	6 días	53%
5.0	RED Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO			
5.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN EN ZANJA NO INCLUYE RETIRO	2 días	2 días	42%
5.2	EXCAVACION MANUAL	15 días	5 días	47%
5.3	RELLENO EN ARENA	2 días	2 días	49%
5.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA CORRUGADA Ø= 200 MM	2 días	2 días	49%
5.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC SANITARIA CORRUGADA Ø= 160 MM	15 días	5 días	28%
5.6	SILLA YEE PVC NOVAFORT 200X110 MM	15 días	5 días	28%
5.7	MANHOLE Ø= 1.20 M, CONCRETO DE 27.6 MPA	8 días	8 días	100%

5.8	CAJA DE INSPECCIÓN 60X60X60 CM EN CONCRETO	15 días	5 días	19%
5.9	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	15 días	5 días	32%
5.10	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	15 días	6 días	48%
5.11	DEMOLICIÓN Y RECONSTRUCCION DE CORONA DE MANHOLE	12 días	1 días	3%
5.12	EMPALME TUBERÍA Ø= 8"-12" A CÁMARA EN CONCRETO	1 día	1 días	50%
5.13	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	60 días	10 días	13%
6.0	DRENAJE DE AGUAS LLUVIAS			
6.1	EXCAVACION MANUAL	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN EN ZANJA NO INCLUYE RETIRO	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.3	SOLADO EN CONCRETO DE 17.2 MPA	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.4	CONCRETO DE 20.7 MPA PARA SUMIDERS Y CAMARAS DE RECOLECCION	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.5	CINTA SIKA PVC WATERBAR V-15	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.6	ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.7	CONSTRUCCION E INSTALACION DE REJILLAS TIPO PANELES PARA SUMIDERS TRANSVERSALES 1M DE ANCHO, PLATINA DE 2½ "X 1/4", ANGULO 6M 2-1/2 * ¼, ANGULO DE 2"X3/16"	3 días	NO EJECUTADO	0%
6.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC NOVAFORT Ø= 315 MM	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.9	CORTE CON DISCO DE PAVIMENTO EN CONCRETO DE 5 A 10 CM	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.10	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO E< 21 CM	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.11	RELLENO EN ARENA	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.12	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.13	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	1 día	NO EJECUTADO	0%
6.14	MANHOLE Ø= 1.20 M, CONCRETO DE 27.6 MPA	1 día	NO EJECUTADO	0%

7.0	SEÑALIZACIÓN			
7.1	SEÑAL VERTICAL DE 60 CM Y POSTE METÁLICO PARA SOPORTE	6 días	NO EJECUTADO	0%
7.2	PINTURA TRÁFICO LÍNEA DEMARCACIÓN	6 días	NO EJECUTADO	0%

Nota: Comparación de los días ejecutados respecto a al tiempo programado para cada actividad según el cronograma de obra presentado por el contratista.

La tabla 4 presenta los datos recopilados respecto a los días de ejecución de cada una de las actividades que conforman el desarrollo del proyecto, información obtenida a partir de las visitas periódicas de inspección realizadas en campo. En ella se relacionan los días programados y los efectivamente ejecutados para cada actividad, así como el porcentaje de avance global alcanzado hasta la fecha. El análisis de esta información permite evaluar el comportamiento temporal del proyecto y determinar el nivel de cumplimiento de la programación inicial.

Se evidencia que algunas actividades, pese a presentar un porcentaje de avance relativamente bajo, ya han consumido más de la mitad del tiempo total asignado para su ejecución. Esta situación indica una discrepancia significativa entre el rendimiento esperado y el rendimiento real en obra, lo que representa un factor de riesgo para el cumplimiento del plazo contractual. Ante esta condición, resulta necesario solicitar al contratista la actualización y ajuste del cronograma inicial, de modo que refleje los tiempos reales de ejecución y permita reprogramar adecuadamente las actividades restantes.

Proyectar las actas de avance o recibo parcial/final de obra, según los formatos establecidos

Por último, durante el periodo de dos meses de intervención en el proyecto se elaboraron actas parciales mensuales, documentos esenciales para el control y seguimiento de la ejecución. Estas actas permitieron registrar y validar las cantidades de obra ejecutadas en cada periodo, consignando de manera detallada las cuantificaciones correspondientes a cada actividad

desarrollada en el mes evaluado. Su elaboración se fundamentó en las mediciones realizadas en campo durante las visitas técnicas, lo que garantizó la veracidad y trazabilidad de la información consignada. Asimismo, las actas parciales facilitaron la obtención de un valor preliminar del avance financiero del proyecto, al relacionar las cantidades ejecutadas con los precios unitarios establecidos en el presupuesto oficial. Esto permitió evaluar de manera objetiva la correspondencia entre el avance físico y el avance económico, aspecto clave para la gestión contractual y la toma de decisiones a nivel administrativo.

Figura 53.

Acta de avance parcial No. 1

ACTA DE AVANCE DE OBRA										
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS						LA JAGUA DE IBIRICO				
Periodo evaluado: Septiembre - 2025		Contratista		Objeto del contrato						
Contrao No. 186 - 2025				"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL BARRIO NUEVO AMANECER DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO CESAR"						
Fecha de inicio: 09/07/2025										
Fecha de terminacion: 08/03/2026										
Plazo contractual: 8 meses		ConstruAmbiente S.A,S								
CONDICIONES CONTRACTUALES						OBRA EJECUTADA				
						EJECUTADO PRESENTE ACTA		EJECUTADO ACUMULADO		
ITEM	DESCRIPCION	UN.	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	% EJEC.
1.00	PRELIMINARES									
1.3	CONFORMACIÓN COMPACTADA DE SUBRASANTE CBR= 95 %	M2	14711,58	\$ 2.990,00	\$ 43.987.624,20	2.295,74	\$ 6.864.247,65	2.295,74	\$ 6.864.247,65	16%
2.0	MOVIMIENTO DE TIERRA									
2.1	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN MATERIAL COMUN NO INCLUYE RETIRO	M3	8988,30	\$ 19.195,00	\$ 172.530.418,50	1.628,80	\$ 31.264.816,00	1.628,80	\$ 31.264.816,00	18%
2.3	SUB-BASE GRANULAR TIPO INVÍAS	M3	2730,60	\$ 225.142,00	\$ 614.773.645,77	481,59	\$ 108.425.460,35	481,59	\$ 108.425.460,35	18%
2.4	RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M3	3843,50	\$ 200.544,00	\$ 770.791.666,18	688,72	\$ 138.118.763,95	688,72	\$ 138.118.763,95	18%
2.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	12848,18	\$ 63.086,00	\$ 810.539.973,10	2.117,44	\$ 133.580.819,84	2.117,44	\$ 133.580.819,84	16%
4.0	RED Y ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO									
4.1	EXCAVACION MANUAL	M3	128,72	\$ 55.346,00	\$ 7.124.137,12	11,52	\$ 637.585,92	11,52	\$ 637.585,92	9%
4.3	DOMICILIARIA 3" X 1/2" EN TUBERIA PF + UAD, L= 2 M	UND	58,00	\$ 202.147,00	\$ 11.724.526,00	8,00	\$ 1.617.176,00	8,00	\$ 1.617.176,00	14%
4.4	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ACUEDUCTO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$ 90.985,00	\$ 28.387.320,00	18,00	\$ 1.637.730,00	18,00	\$ 1.637.730,00	6%
4.5	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	128,15	\$ 221.814,00	\$ 28.425.907,74	11,52	\$ 2.555.297,28	11,52	\$ 2.555.297,28	9%
4.6	CARGUE MECÁNICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	128,72	\$ 63.086,00	\$ 8.120.429,92	11,52	\$ 726.750,72	11,52	\$ 726.750,72	9%
5.0	RED Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO									
5.6	SILLA YEE PVC NOVAFORT 200X110 MM	UND	58,00	\$ 213.687,00	\$ 12.393.846,00	8,00	\$ 1.709.496,00	8,00	\$ 1.709.496,00	14%
5.7	MANHOLE Ø= 1.20 M, CONCRETO DE 27.6 MPA	UND	4,00	\$ 4.997.726,00	\$ 19.990.904,00	4,00	\$ 19.990.904,00	4,00	\$ 19.990.904,00	100%
5.8	CAJA DE INSPECCIÓN 60X60X60 CM EN CONCRETO	UND	151,00	\$ 578.685,00	\$ 87.381.435,00	13,00	\$ 7.522.905,00	13,00	\$ 7.522.905,00	9%
5.13	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$ 279.639,00	\$ 87.247.368,00	21,00	\$ 5.872.419,00	21,00	\$ 5.872.419,00	7%
COSTOS DIRECTOS					\$ 6.935.040.372		\$ 460.524.372,00		\$ 460.524.372,00	
AUI (30%)					\$ 2.080.512.112		\$ 138.157.312,00		\$ 138.157.312,00	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					\$ 68.074.068					
PLAN DE MANEJO DE TRAFICO					\$ 75.060.206					
COSTO TOTAL					\$ 9.158.686.757,23		\$ 598.681.684,00		\$ 598.681.684,00	
VALOR PRESENTE ACTA					\$ 598.681.684,00					
VALOR ACUMULADO					\$ 598.681.684,00					
VALOR CONTRATADO ORIGINAL:					\$ 9.158.686.757,23					
VALOR DEL CONTRATO MODIFICADO:					N/A					
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO:					7.20%					

Nota: Acta de avance del mes de septiembre del proyecto de pavimentación en el barrio nuevo amanecer. Tomado de: Secretaria de infraestructura y obras (2025)

En el Acta Parcial No. 1, correspondiente al mes de septiembre de 2025, se registraron las cantidades ejecutadas durante el primer periodo de intervención del proyecto. En este documento se evidencia avance en los capítulos de preliminares, movimiento de tierras y redes de acueducto y alcantarillado, correspondientes a las actividades iniciales necesarias para la conformación de la estructura del pavimento. El acta refleja un avance físico general del 7,20%, constituyéndose en el punto de partida para el seguimiento técnico y la evaluación del progreso del contrato. Para ver a detalle el acta de avance No 1 dirigirse al [Apéndice I](#).

Por otra parte, en el Acta Parcial No. 2, correspondiente al mes de octubre de 2025, se consolidan las cantidades ejecutadas durante el periodo, junto con los avances acumulados provenientes del mes de septiembre, ya que al iniciar labores constructivas el mes de septiembre solo se tiene dos actas de avance mensual hasta la fecha de elaboración de este informe. Durante este segundo mes de trabajo se evidenció el inicio de actividades correspondientes al capítulo de pavimento hidráulico, llevando cabo la intervención de varias calles en este apartado. Así mismo, se observa continuidad en los frentes de obra asociados al movimiento de tierras, así como en la instalación de las redes de acueducto y alcantarillado, lo que permitió mantener un desarrollo progresivo de las actividades previstas en el contrato. El acta reporta un avance físico acumulado del 13,19%, reflejando un progreso sostenido respecto al mes anterior. De manera complementaria, este documento constituye un insumo clave para evaluar la evolución del proyecto y su comportamiento frente a la programación inicial. Para ver a detalle el acta de avance No 2 dirigirse al [Apéndice J](#).

Figura 54.

Acta de avance parcial No. 2

ACTA DE AVANCE DE OBRA												
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRAS						LA JAGUA DE IBIRICO						
Periodo evaluado: Octubre - 2025		Contratista	Objeto del contrato									
Contrao No. 186 - 2025			"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL BARRIO NUEVO AMANECER DEL MUNICIPIO DE LA JAGUA DE IBIRICO CESAR"									
Fecha de inicio: 09/07/2025												
Fecha de terminación: 08/03/2026												
Plazo contractual: 8 meses		ConstruAmbiente S.A,S										
CONDICIONES CONTRACTUALES						OBRA EJECUTADA						
ITEM	DESCRIPCION	UN.	CANT.	VR. UNIT.	VR. TOTAL	EJECUTADO ACTAS ANTERIORES		EJECUTADO PRESENTE ACTA		EJECUTADO ACUMULADO		
						CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	CANT.	VALOR	% EJE.
1.00	PRELIMINARES											
1.3	CONFORMACION COMPACTADA DE SUBRASANTE E CBR= 95 %	M2	14711.58	\$ 2.990,00	\$ 43.987.624,20	2295,74	\$ 6.864.247,65	226,00	\$ 675.740,00	2.521,74	\$ 7.539.987,65	17%
2.0	MOVIMIENTO DE TIERRA											
2.1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN NO INCLUYE RETIRO	M3	8988,30	\$ 19.195,00	\$ 172.530.418,50	1628,80	\$ 31.264.816,00	188,24	\$ 3.613.343,58	1.817,04	\$ 34.878.159,58	20%
2.3	SUB-BASE GRANULAR TIPO INVAS	M3	2730,60	\$ 225.142,00	\$ 614.773.645,77	481,59	\$ 108.425.460,35	48,24	\$ 10.860.850,08	529,83	\$ 119.286.310,43	19%
2.4	RELLENO MECANICO CON MATERIAL DE TERRAPLEN	M3	3843,50	\$ 200.544,00	\$ 770.791.666,18	688,72	\$ 138.118.763,95	68,04	\$ 13.645.013,76	756,76	\$ 151.763.777,71	20%
2.6	CARGUE MECANICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	12848,18	\$ 63.086,00	\$ 810.539.973,10	2117,44	\$ 133.580.819,84	246,16	\$ 15.528.934,33	2.363,60	\$ 149.109.754,17	18%
3.0	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO											
3.1	PAVIMENTO MR=4.2 MPA E= 0.18 M NO INCLUYE ACERO	M2	10837,89	\$ 226.266,00	\$ 2.452.244.887,41	-	\$ -	1.883,53	\$ 426.177.667,65	1.883,53	\$ 426.177.667,65	17%
3.2	ACERO DE REFUERZO FY= 420 MPA	KG	9931,10	\$ 7.881,00	\$ 78.266.999,10	-	\$ -	359,00	\$ 2.829.279,00	359,00	\$ 2.829.279,00	4%
3.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACERO DE REFUERZO LISO DE 1" PARA JUNTAS TRANSVERSALES	KG	28039,10	\$ 9.023,00	\$ 252.996.799,30	-	\$ -	4.258,60	\$ 38.425.347,80	4.258,60	\$ 38.425.347,80	15%
3.4	CANASTILLA DE SOPORTE PARA PASADORES VALES INCLUYE CORTE, FIGURACION Y SOLDADURA	ML	4084,10	\$ 25.863,00	\$ 105.627.078,30	-	\$ -	652,05	\$ 16.863.969,15	652,05	\$ 16.863.969,15	16%
3.5	JUNTA DE DILATACION CON SIKAFLEX 401 SL INCLUYE CORTE	ML	5698,75	\$ 16.054,00	\$ 91.487.732,50	-	\$ -	973,85	\$ 15.634.187,90	973,85	\$ 15.634.187,90	17%
4.0	RED Y ACOMETIDAS DE ACUEDUCTO											
4.1	EXCAVACION MANUAL	M3	128,72	\$ 55.346,00	\$ 7.124.137,12	11,52	\$ 637.585,92	56,72	\$ 3.139.225,12	68,24	\$ 3.776.811,04	53%
4.2	TUBERIA PVC PRESION SCH 80 Ø= 3" (INCL. ACCESORIOS)	ML	113,00	\$ 121.116,00	\$ 13.686.108,00	-	\$ -	113,00	\$ 13.686.108,00	113,00	\$ 13.686.108,00	100%
4.3	DOMICILIARIA 3" X 1/2" EN TUBERIA PFAUAD L= 2 M	UND	58,00	\$ 202.147,00	\$ 11.724.526,00	8,00	\$ 1.617.176,00	8,00	\$ 1.617.176,00	16,00	\$ 3.234.352,00	28%
4.4	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ACUEDUCTO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$ 90.985,00	\$ 28.387.320,00	18,00	\$ 1.637.730,00	37,00	\$ 3.366.445,00	55,00	\$ 5.004.175,00	18%
4.5	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	128,15	\$ 221.814,00	\$ 28.425.907,74	11,52	\$ 2.555.297,28	56,15	\$ 12.455.299,74	67,67	\$ 15.010.597,02	53%
4.6	CARGUE MECANICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	128,72	\$ 63.086,00	\$ 8.120.429,92	11,52	\$ 726.750,72	56,72	\$ 3.578.237,92	68,24	\$ 4.304.988,64	53%
5.0	RED Y ACOMETIDAS DE ALCANTARILLADO											
5.1	EXCAVACION MECANICA EN MATERIAL COMUN EN ZANJANO INCLUYE RETIRO	M3	132,98	\$ 28.785,00	\$ 3.827.831,60	-	\$ -	55,22	\$ 1.589.565,27	55,22	\$ 1.589.565,27	42%
5.3	RELLENO EN ARENA	M3	18,02	\$ 180.303,00	\$ 3.248.483,09	-	\$ -	8,92	\$ 1.607.581,55	8,92	\$ 1.607.581,55	49%
5.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SANITARIA CORRUGADA Ø= 200 MM	ML	150,14	\$ 106.131,00	\$ 15.934.508,34	-	\$ -	74,30	\$ 7.885.533,30	74,30	\$ 7.885.533,30	49%
5.6	SILLA YEE PVC NOVAFORT 200X110 MM	UND	58,00	\$ 213.687,00	\$ 12.393.846,00	8,00	\$ 1.709.496,00	-	\$ -	8,00	\$ 1.709.496,00	14%
5.7	MANHOLE Ø= 120 M, CONCRETO DE 27.6 MPA	UND	4,00	\$ 4.997.726,00	\$ 19.990.904,00	4,00	\$ 19.990.904,00	-	\$ -	4,00	\$ 19.990.904,00	100%
5.8	CAJADE INSPECCION 60X60X60 CM EN CONCRETO	UND	151,00	\$ 578.685,00	\$ 87.381.435,00	13,00	\$ 7.522.905,00	-	\$ -	13,00	\$ 7.522.905,00	9%
5.9	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL TRANSPORTADO (SUB-BASE)	M3	371,83	\$ 221.814,00	\$ 82.476.287,26	-	\$ -	52,89	\$ 11.731.253,73	52,89	\$ 11.731.253,73	14%
5.10	CARGUE MECANICO Y RETIRO DE TIERRA	M3	404,81	\$ 63.086,00	\$ 25.537.672,87	-	\$ -	52,89	\$ 3.336.479,54	52,89	\$ 3.336.479,54	13%
5.12	EMPALME TUBERIA Ø= 8"-12" A CAMARA EN CONCRETO	UND	2,00	\$ 159.230,00	\$ 318.460,00	-	\$ -	1,00	\$ 159.230,00	1,00	\$ 159.230,00	50%
5.13	REPARACION DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO - INCL. EXCAVACION Y RELLENO	UND	312,00	\$ 279.639,00	\$ 87.247.368,00	21,00	\$ 5.872.419,00	-	\$ -	21,00	\$ 5.872.419,00	7%
COSTOS DIRECTOS					\$ 6.935.040.372		\$ 460.524.372,00		\$ 608.406.468,00		\$ 1.068.930.840,00	
AUI (30%)					\$ 2.080.512.112		\$ 138.157.312,00		\$ 182.521.940,00		\$ 320.679.252,00	
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL					\$ 68.074.068							
PLAN DE MANEJO DE TRAFICO					\$ 75.060.206							
COSTO TOTAL					\$ 9.158.686.757,23		\$ 598.681.684,00		\$ 790.928.408,00		\$ 1.389.610.092,00	
VALOR PRESENTE ACTA					\$ 790.928.408,00							
VALOR ACUMULADO					\$ 1.389.610.092,00							
VALOR CONTRATADO ORIGINAL:					\$ 9.158.686.757,23							
VALOR DEL CONTRATO MODIFICADO:					N/A							
AVANCE GENERAL DEL PROYECTO:					13,19%							

Nota: Acta de avance del mes de octubre del proyecto de pavimentación en el barrio nuevo amanecer. Tomado de:

Secretaria de infraestructura y obras (2025)

Conclusiones

El seguimiento técnico realizado al proyecto de pavimentación del barrio Nuevo Amanecer permitió evaluar de manera continua el avance físico de la obra y su correspondencia con lo establecido en el cronograma y en los documentos contractuales. Las visitas periódicas, junto con la medición de cantidades ejecutadas, evidenciaron retrasos progresivos frente a la programación inicial, reflejados en un avance acumulado del 19,17 %, inferior al 30,36 % programado, lo que representa un retraso del 11,19 %. Este análisis, sustentado en la planilla de seguimiento y la curva S, aportó información clara para la toma de decisiones y fortaleció el control técnico ejercido por la Secretaría de Infraestructura.

En cuanto a la revisión preliminar de presupuestos, el análisis realizado permitió verificar la coherencia entre las memorias de cantidades, los análisis de precios unitarios, y las especificaciones y condiciones de cada proyecto. A través del estudio detallado de memorias de cantidades, planos y APU, fue posible identificar ajustes y corregir inconsistencias presentes en los documentos revisados, fortaleciendo la precisión técnica y financiera de los proyectos evaluados. Este proceso aseguró que los presupuestos reflejaran condiciones reales de ejecución y contribuyó a mejorar la calidad de la documentación elaborada por la Secretaría de Infraestructura para la planificación de sus obras.

Respecto al control de materiales, la revisión de fichas técnicas permitió confirmar que el material de terraplén cumplía con los requisitos establecidos por el INVIAS, mientras que la sub-base granular presentó un CBR del 16 %, muy por debajo del 30 % exigido por la norma, situación que obligó a solicitar nuevos ensayos y a verificar la idoneidad del material. Asimismo, el contraste entre las cantidades programadas y las realmente consumidas permitió evidenciar coherencia en

los tramos ya ejecutados, garantizando un uso eficiente de los insumos y contribuyendo a la calidad estructural del pavimento.

En la verificación de actividades finalizadas y la elaboración de actas, el trabajo realizado permitió consolidar de manera ordenada las cantidades ejecutadas y su avance financiero. Las actas parciales de los meses de septiembre y octubre registraron avances físicos acumulados del 7,20% y 13,19 %, respectivamente, convirtiéndose en herramientas esenciales para la trazabilidad contractual y el control administrativo. Este proceso aseguró que las actividades ejecutadas correspondieran con las especificaciones establecidas en los documentos técnicos.

En conjunto, los resultados obtenidos demuestran que el acompañamiento técnico no solo optimiza los procesos internos de la Secretaría, sino que también contribuye a mejorar la calidad, la transparencia y el desempeño de las obras ejecutadas. Además, esta experiencia significó un crecimiento profesional y personal, al permitir afianzar competencias técnicas y comprender de manera más profunda el impacto social que genera la ingeniería civil en el bienestar comunitario.

Recomendaciones

Se recomienda a los contratistas de obras públicas hacer un uso más riguroso y adecuado del software Microsoft Project, dado que constituye una herramienta fundamental para la gestión eficiente de los proyectos de infraestructura. Su correcta aplicación permite planificar y medir con precisión los tiempos de ejecución, estructurar adecuadamente las actividades del proyecto y llevar un control detallado del cronograma, facilitando la actualización constante de los avances y la identificación de posibles desviaciones.

De igual manera, se recomienda a la Secretaría de Infraestructura y Obras implementar formatos estandarizados de seguimiento para los proyectos de infraestructura pública, con el fin de fortalecer el control técnico y administrativo durante la ejecución. Estos formatos deben permitir registrar de manera sistemática las observaciones realizadas en campo, especialmente aquellas relacionadas con las mediciones, los procesos constructivos y el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

Finalmente, se sugiere sistematizar toda la información documental de los proyectos en ejecución y de aquellos que se encuentran en fase de planeación, organizándola adecuadamente en el equipo principal de la oficina. Esta acción permitirá disponer de un repositorio estructurado y de fácil acceso, facilitando la consulta oportuna de planos, presupuestos, memorias de cantidades, cronogramas, actas y demás documentos técnicos necesarios para la gestión de los proyectos.

Referencias

- Albarracin, L. (2021). Seguimiento a los diferentes proyectos ejecutados en la oficina de planeación de la alcaldía de Bucarasica, municipio de Bucarasica, departamento de norte de Santander. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/7228>
- Alcaldía de Piedecuesta, Santander. (2023). Secretaria de infraestructura. <https://www.alcaldiadepiedecuesta.gov.co/publicaciones/243/secretaria-de-infraestructura/>
- ANLA. (s.f). Ley 388 de 1997- Ley de desarrollo territorial. <https://www.anla.gov.co/07rediseureka2024/normativa/leyes/ley-388-de-1997-ley-de-desarrollo-territorial>
- Argos. (2021). ¡Todo sobre placa huella! Guía práctica para tu proyecto de construcción. <https://colombia.argos.co/autoconstructores/todo-sobre-placa-huella-guia-practica-para-tu-proyecto-de-construccion/>
- Asana. (2025). 6 etapas de la gestión de proyectos de construcción (CPM). <https://asana.com/es/resources/construction-project-management>
- Cemento Ultracem. (2023). Normas ntc en la construcción en Colombia: garantía de calidad y seguridad. <https://ultracem.co/normas-ntc-en-la-construccion-en-colombia-garantia-de-calidad-y-seguridad/>
- Colombiaturismoweb. (s.f). La Jagua de Ibirico. <https://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/CESAR/MUNICIPIOS/LA%20JAGUA%20DE%20IBIRICO/LA%20JAGUA%20DE%20IBIRICO.htm>
- Concejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2022). Sostenibilidad en la construcción. <https://www.cccs.org.co/sostenibilidad-en-la-construccion/>

- Cordoba, J. (2021). Prácticas laborales para optar el grado de Ingeniería Civil: Prácticas empresariales como auxiliar de ingeniería en la secretaria de Infraestructura de la Alcaldía de Villavicencio. <https://repositorio.unimeta.edu.co/handle/unimeta/751>
- Cortés, M. (2023). Apoyo técnico, administrativo, financiero y contable de las obras civiles asignadas en la secretaria de planeación del municipio de Agustín Codazzi Cesar. <https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/xmlui/handle/20.500.14167/3222>
- Departamento Nacional de Planeacion. (2023). Ordenamiento territorial para el desarrollo documento conceptual. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/SisPT/Ordenamiento%20territorial%20para%20el%20desarrollo.pdf>
- Editorial Tams. (2024). Gestión de proyectos de infraestructura: 4 formas de mejorarla. <https://biblus.accasoftware.com/es/gestion-de-proyectos-de-infraestructura/>
- EGA Futura. (2024). ¿Qué son las infraestructuras públicas?. <https://discover.egafutura.com/que-son-las-infraestructuras-publicas/>
- Escobar, K. (2020). Apoyo a la secretaria de planeación obras y servicios públicos en la supervisión de obras civiles en el municipio de Urumita, la Guajira. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/9017>
- Función Pública. (2008). Ley 1228 de 2008. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=31436>
- Función Pública. (2013). Ley 1682 de 2013. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=55612>

- Gómez, D. (2019). Supervisión técnica y control de calidad en proyectos de pavimentación de la malla vial y construcción de obras de arte complementarias <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9596>
- Gonzalez, J. (2022). Trabajo dirigido como auxiliar de ingeniería en la secretaria de planeación de la alcaldía del municipio del Zulia para el acompañamiento de control y calidad de obras, inspección de licencias de construcción, análisis de presupuesto y visitas técnicas para el posterior estudio de mejoramiento de vivienda. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/7205>
- Luzuriaga, C., Perugachi, V., Vélez, G y Lino, V. (2025). Uso de modelos BIM en la planificación de obras civiles: un análisis textual discursivo de artículos de investigación <https://doi.org/10.62943/rig.v4n1.2025.209>
- Magneto. (2024). ¿Qué es un Ingeniero Civil? funciones y salario. <https://www.magneto365.com/es/cargos/ingenieria/ingeniero-civil>
- Manosalva, J. (2017). Apoyo técnico a las diferentes obras civiles asignadas por la secretaria de Planeación y Obras del municipio de González departamento del Cesar. <https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/handle/20.500.14167/751>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). Construcción sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/construccion-sostenible/>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (2022). ¿Qué es una licencia urbanística? <https://www.planradar.com/es/presupuestos-obra/#:~:text=Un%20presupuesto%20de%20obra%20es,los%20presupuestos%20de%20nuestra%20competencia.>

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (2023). ¿Qué es el ordenamiento territorial?. <https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/construccion-sostenible/>

Mocondino. (2020). ¿Qué es un pavimento? <https://construyored.com/noticias/2299->

Mora, C. (2021). Pasantía auxiliar de ingeniería en planeación de obras civiles en la alcaldía del municipio de Chiscas, Boyacá. <https://repository.udistrital.edu.co/items/b1fd76be-1341-4303-ab07-e16bea8b294c>

Oikos Constructora. (2024). Todo lo que debes saber sobre la norma de sismo resistencia en Colombia. <https://www.oikos.com.co/constructora/noticias-constructora/actualizacion-norma-nsr-10>

Parra, J. (2023). Apoyo técnico y administrativo como auxiliar de ingeniería civil en las obras correspondientes en la oficina de secretaria de planeación e infraestructura de la alcaldía de Teorama Norte de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/c3f59590-0564-4da6-853c-60c15d8641d5>

Payc. (s.f). La supervisión técnica y su importancia en los proyectos de obra. <https://www.payc.co/es/supervision%20tecnica%20y%20su%20importancia%20en%20la%20construccion#:~:text=La%20supervisi%C3%B3n%20t%C3%A9cnica%20es%20la,dadas%20por%20el%20dise%C3%B1ador%20estructural>

Pérez, J. 2024. Desarrollo social - Qué es, definición, características y ejemplos. <https://definicion.de/desarrollo-social/>

PlanRadar. (2022). Como hacer un presupuesto de obra- Principios básicos.

<https://www.planradar.com/es/presupuestosobra/#:~:text=Un%20presupuesto%20de%20obra%20es,los%20presupuestos%20de%20nuestra%20competencia.>

Projectmanager. (2025). Cálculo de cantidades en la construcción: proceso, beneficios y más.

<https://www.projectmanager.com/blog/quantity-takeoff-construction>

Quintero, C. (2021). Pasantía como auxiliar de ingeniería en la Alcaldía de El Colegio

Cundinamarca. <http://hdl.handle.net/11349/28879>

Ramírez, J. (2018). Comparación entre metodologías building information modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos. Caso de estudio: edificación educativa en Colombia.

<https://repository.udistrital.edu.co/items/03eaba69-087f-482f-97c1-c892bcf540e7>

Salcedo, J. (2021). Pasantía en la secretaria de planeación de la alcaldía del municipio la Esperanza

departamento Norte de Santander. <https://repositorio.ufps.edu.co/handle/ufps/7263>

Santos, D. (2019). Factores que inciden en retraso de proyectos públicos en la etapa de ejecución

en la ciudad de Cerro de Pasco. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/2093>

ScienceDirect. (2003). Subrasante. <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary->

StudySmart. (2024). Diseño infraestructura.

<https://www.studysmarter.es/resumenes/ingenieria/ingenieria-tecnologia->

Suarez, C. (2021). Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería de la secretaria de planeación en el Municipio de Mutiscua Norte de Santander en la supervisión, seguimiento y ejecución de proyectos de construcción para las obras que se desarrollen dentro del periodo de la pasantía. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/8493>

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (s.f). Título I Supervisión técnica.

https://www.google.com/url?url=https://support.google.com/websearch?p%3Dfeatured_snippets%26hl%3Des-CO&rct=j&q=&esrc=s&opi=89978449&usg=AOvVaw3lhDdnmEVgubMLrMT52U0I&hl=es-CO&sa=X&ved=2ahUKEwjvdPa6eeNAxXwRTABHTKhHNIQrpwBegQIIxAC

Villar, P. (2017). Supervisión técnica y administración de obras.

<https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/2729>

Apéndices

Apéndice A

Presupuesto Nuevo Amanecer.

Apéndice B

Cronograma Nuevo Amanecer

Apéndice C

Seguimiento Nuevo Amanecer

Apéndice D

Curva S Nuevo Amanecer

Apéndice E

Informes de seguimiento Nuevo Amanecer

Apéndice F

Presupuesto cancha de tenis

Apéndice G

Presupuesto iglesia San Miguel

Apéndice H

Presupuesto polideportivo La Palmita

Apéndice I

Acta de avance mes de septiembre

Apéndice J

Acta de avance mes de octubre

https://drive.google.com/drive/folders/1vMQcUZl4vd0_f0CbznwSn9TntBTuvOcE?usp=sharing

Anexo 1. Certificado de prácticas empresariales



**ALCALDÍA DE
LA JAGUA DE IBIRICO**

Código: F- SGC - 007
Versión: 8/ 02-07-2024

Consecutivo:
GTH - 0056

CERTIFICACIÓN

**EL SUSCRITO JEFE DE OFICINA DE TALENTO HUMANO DE LA ALCALDIA
MUNICIPAL LA JAGUA DE IBIRICO - CESAR**

NIT: 800108683 - 8

CERTIFICA:

Que el joven, JUAN DAVID REYES RODRIGUEZ, identificado con la cédula de ciudadanía No 1.064.106.690 expedida en La Jagua de Ibirico -Cesar, estudiante del Programa de INGENIERIA CIVIL, de la UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, realizó sus prácticas empresariales bajo la modalidad de PASANTIAS en la secretaria de Infraestructura y Obras, de la Alcaldía Municipal, desde el día 14/07/2025 hasta el 14/11/2025.

Actividades Desarrolladas por el Aprendiz:

1. Participar y apoyar en las visitas técnicas realizadas para la verificación de avances y condiciones de las obras supervisadas por la Secretaría de Infraestructura y Obras.
2. Brindar apoyo en la toma de medidas, registro fotográfico y levantamiento de información en visitas de campo.
3. Apoyar en la elaboración y actualización de informes técnicos de seguimiento de obras liquidadas.
4. Colaborar en la organización y archivo de la documentación técnica y administrativa de proyectos ejecutados a través de la Secretaría de Infraestructura y Obras.

Esta certificación se expide con fundamento en la historia laboral del aprendiz, que reposa en la Oficina de Talento Humano, a los veinticuatro (24) días del mes de Noviembre de dos mil veinticinco (2025).

NOTA: Teléfono donde puede constatar la información 5769375, celular 3148366254, correo electrónico talentohumano@lajaguadeibirico-cesar.gov.co.



MOISES XAVIER PATERNINA VASQUEZ
Jefe Oficina de Talento Humano

Proyectó: ESTEFANIA MORALES QUINTERO – Asesora Jurídica Oficina de Talento Humano

Revisó: MOISES XAVIER PATERNINA VASQUEZ – Jefe de Oficina de Talento Humano



Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento, cuyo contenido se encuentra ajustado a las disposiciones legales vigentes, bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para firma.

Calle 5 No. 5-35 - La Jagua de Ibirico - Cesar
alcaldia@lajaguadeibirico-cesar.gov.co
www.lajaguadeibirico-cesar.gov.co

Página 1 de 1

