

Practica Empresarial Como Auxiliar De Ingenieria En Apoyo Tecnico A La Supervision De  
Obras Ejecutadas Por La Oficina De Planeacion Del Municipio De Pamplonita, Norte De  
Santander



Autor

Andrey Julian Carrillo Hernandez

Director

Dean Anderson Montañez

Ing. Civil | Esp. Estructural | Mag. Ingeniería Estructural

Programa De Ingenieria Civil  
Departamento De Ingenieria Y Ambiental  
Facultad De Ingenieria Y Arquitectura  
Universidad De Pamplona  
Pamplona

2025

Practica Empresarial Como Auxiliar De Ingeniería En Apoyo Técnico A La Supervisión De  
Obras Ejecutadas Por La Oficina De Planeación Del Municipio De Pamplonita, Norte De  
Santander



Autor

Andrey Julian Carrillo Hernandez

Código: 1005061706

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director

Dean Anderson Montañez

Ing. Civil | Esp. Estructural | Mag. Ingeniería Estructural

Programa De Ingeniería Civil

Departamento De Ingeniería Y Ambiental

Facultad De Ingeniería Y Arquitectura

Universidad De Pamplona

Pamplona

2025

### **Nota De Aceptación**

El trabajo de grado titulado: PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN APOYO TECNICO A LA SUPERVISION DE OBRAS EJECUTADAS POR LA OFICINA DE PLANEACION DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER. Del autor ANDREY JULIAN CARRILLO HERNANDEZ, cumple con los requisitos para optar al título de Ingeniero Civil

-----  
**Director: DEAN ANDERSON MONTAÑEZ**

-----  
**Jurado 1**

-----  
**Jurado 2**

### **Dedicatoria**

En primer lugar, agradezco a Dios por permitirme estar aquí escribiendo estas palabras dedicadas a las personas más importantes de mi vida. A Él, que me ha guiado a través de múltiples retos y experiencias, debo la formación de una persona dedicada y apasionada en los ámbitos académico, laboral y personal a lo largo de estos años.

Con orgullo y la frente en alto, dedico todos mis esfuerzos y logros a mis padres, HÉCTOR CARRILLO CRUZ y GLENDA PATRICIA HERNÁNDEZ LAGUADO, quienes son mi mayor inspiración y la razón por la que persigo el sueño de convertirme en un profesional exitoso de la ingeniería civil. Este logro es, ante todo, un pequeño reflejo de los sacrificios que realizaron para sacar adelante a sus dos hijos.

Asimismo, dedico gran parte de mis logros a mi hermano, HÉCTOR ALEJANDRO CARRILLO HERNÁNDEZ, quien me ha enseñado, con su ejemplo y compañía, que el vínculo entre hermanos es el bastón que nos sostiene y nos ayuda a mantenernos firmes cuando la vida nos pone obstáculos en el camino.

### **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco profundamente a Dios por permitirme alcanzar, paso a paso, este nuevo logro que ha sido posible gracias a sus bendiciones y al aprendizaje adquirido a lo largo de esta etapa de mi vida académica. Extiendo también mi gratitud a mi familia, por su apoyo incondicional y por ser la fuente de motivación que impulsa mi compromiso con cada meta que me propongo.

Deseo expresar un reconocimiento especial, lleno de satisfacción, a los docentes que compartieron sus conocimientos y experiencias, guiándome en el valor del saber como una herramienta inagotable de aprendizaje y práctica profesional. A mi director de proyecto, el ingeniero DEAN ANDERSON MONTAÑEZ, le agradezco sinceramente por su dedicación y acompañamiento en cada fase de este proceso formativo.

De igual manera, extiendo mi agradecimiento a los jurados del proyecto y a todas las personas que brindaron su apoyo durante los espacios de flexibilidad a lo largo de mi formación y en el desarrollo de mis prácticas. En especial, a la Secretaría de Planeación de la Alcaldía de Pamplonita; Yeny Yurley Cruz Montes, y a los ingenieros Andrés Felipe Lara Gualteros, Juan David Rico y Luis Carlos Ortega Amaya, por su valiosa colaboración y orientación.



## Resumen

Como requisito para optar por el título de ingeniero civil de la Universidad de Pamplona, se llevó a cabo el trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial, el cual se ejecutó en el municipio de Pamplonita – Norte de Santander, específicamente en la Alcaldía municipal, como auxiliar de la oficina de planeación municipal en apoyo a la supervisión de obras de infraestructura en el polideportivo La Sabana y el mejoramiento urbanístico en el municipio de Pamplonita, aportando los conocimientos adquiridos durante la formación académica con el propósito de garantizar la calidad de las obras que benefician a la comunidad. La práctica tuvo un plazo de ejecución de (18) semanas desde el dos (01) de julio hasta el treinta y uno (31) de octubre. Se supervisó la construcción de la cancha sintética en el polideportivo la Sabana, y el proyecto: “adecuación de infraestructura para el mejoramiento del entorno urbanístico del espacio público de la carrera 1 entre calle 2-4, calle 4 entre carrera 1-2, carrera 2 entre calle 3-4, calle 3 entre carrera 1-2 y en la zona urbana”, identificado con código (BPIN 2024545200024) en el municipio de Pamplonita Norte de Santander

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se llevó a cabo el cumplimiento de los objetivos estipulados a través de las actividades planteadas, incluyendo el seguimiento continuo de las dos obras mencionadas, apoyando en la realización de cortes de obra, balances presupuestales, y apoyo técnico en la oficina de planeación de la alcaldía municipal. Además, se implementó las nuevas herramientas BIM (Revit) para el diseño de los dos proyectos supervisados, comparando la cantidad de materiales dadas por el diseño con las cantidades de materiales planteados en la formulación de dichos proyectos.

**Palabras clave:** Control de calidad, Apoyo técnico, Supervisión de obras, infraestructura municipal, Gestión municipal

### **Abstract**

As a requirement to qualify for the degree of civil engineer from the University of Pamplona, the degree project was carried out in the form of a business internship, which took place in the municipality of Pamplonita, Norte de Santander, specifically in the municipal mayor's office, as an assistant in the municipal planning office, supporting the supervision of infrastructure works at the La Sabana sports center and urban improvements in the municipality of Pamplonita, contributing the knowledge acquired during academic training with the aim of ensuring the quality of the works that benefit the community. The internship lasted 18 weeks, from July 1 to October 31.

The construction of the synthetic field at the La Sabana sports center was supervised, as well as the project: "Adaptation of infrastructure for the improvement of the urban environment of the public space of Carrera 1 between Calle 2-4, Calle 4 between Carrera 1-2, Carrera 2 between Calle 3-4, Calle 3 between Carrera 1-2, and in the urban area," identified with code (BPIN 2024545200024) in the municipality of Pamplonita Norte de Santander.

During the business practice, the stipulated objectives were met through the proposed activities, including continuous monitoring of the two aforementioned projects, assisting with work stoppages, budget balances, and technical support in the municipal mayor's office planning department. In addition, new BIM (Revit) tools were implemented for the design of the two supervised projects, comparing the quantity of materials specified in the design with the quantities of materials proposed in the formulation of these projects.

**Keywords:** Quality control, Technical support, Construction supervision, Municipal infrastructure, Municipal management

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                                                    | 18 |
| OBJETIVOS .....                                                                       | 19 |
| Objetivo general .....                                                                | 19 |
| Objetivos específicos .....                                                           | 19 |
| MARCO REFERENCIAL .....                                                               | 20 |
| Marco contextual:.....                                                                | 20 |
| Localización del municipio de Pamplonita: .....                                       | 20 |
| Localización del proyecto de la cancha sintética en el polideportivo la Sabana: ..... | 21 |
| Información general del contrato. ....                                                | 23 |
| Información técnica de la infraestructura deportiva.....                              | 25 |
| Descripción de materiales .....                                                       | 26 |
| Localización del proyecto de mejoramiento urbanístico .....                           | 29 |
| Información general del contrato .....                                                | 31 |
| Información técnica del proyecto del mejoramiento urbanístico .....                   | 33 |
| MARCO DE ANTECEDENTES.....                                                            | 36 |
| Antecedentes internacionales .....                                                    | 36 |
| Antecedentes nacionales .....                                                         | 38 |
| Antecedentes regionales.....                                                          | 41 |
| MARCO TEÓRICO.....                                                                    | 44 |
| MARCO LEGAL .....                                                                     | 46 |
| Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10.....                    | 46 |

|                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Instituto Nacional de Vías (INV) E-404 Asentamiento del concreto de cemento hidráulico (slump).....                                                                    | 47 |
| NTC 396 (Norma Técnica Colombiana ) Ingeniería civil y arquitectura. ....                                                                                              | 47 |
| Ley 181 De 1995 (Ley del Deporte) .....                                                                                                                                | 47 |
| Ley 1445 de 2011.....                                                                                                                                                  | 48 |
| Resolución 896 del 29 de julio de 2022 .....                                                                                                                           | 48 |
| <br>METODOLOGÍA .....                                                                                                                                                  | 48 |
| Objetivo 1: Coordinación y estructuración de actividades .....                                                                                                         | 48 |
| Objetivo 2: Control operativo en campo.....                                                                                                                            | 49 |
| Objetivo 3: Modelado tridimensional de las infraestructuras .....                                                                                                      | 51 |
| Objetivo 4: Documentación técnica.....                                                                                                                                 | 52 |
| <br>RESULTADOS.....                                                                                                                                                    | 53 |
| Comportamiento del cronograma de obra.....                                                                                                                             | 53 |
| Comportamiento del Cronograma de obra de la construcción de la cancha sintética.<br>.....                                                                              | 53 |
| Ruta crítica construcción de cancha de futbol.....                                                                                                                     | 59 |
| Cortes de obra construcción cancha sintética.....                                                                                                                      | 60 |
| Balance presupuestal realizado el 8 de septiembre de 2025. ....                                                                                                        | 66 |
| Comportamiento del Cronograma de la adecuación de de infraestructura paa el<br>mejoramiento del entorno urbanístico e la zona urbana del municipio de Pamplonita. .... | 84 |
| Ruta critica mejoramiento del entorno urbanístico .....                                                                                                                | 88 |
| Cortes de obra .....                                                                                                                                                   | 89 |

|                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Balance general de obra .....                                                                                                                                              | 103 |
| Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la obra.....                                                                       | 106 |
| Cantidades de obra construcción cancha de futbol en el polideportivo La Sabana                                                                                             | 106 |
| Cantidades de obra mejoramiento del entorno urbanístico .....                                                                                                              | 112 |
| Ejemplo de memoria de cálculo.....                                                                                                                                         | 116 |
| Ejemplo de análisis de precio unitario .....                                                                                                                               | 118 |
| Procedimiento de preparación del concreto en sitio .....                                                                                                                   | 119 |
| Ensayo de resistencia a la compresión. ....                                                                                                                                | 122 |
| Procedimiento de ensayo de resistencia a la compresión.....                                                                                                                | 123 |
| Análisis de resultados.....                                                                                                                                                | 124 |
| Ensayo de densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método de cono y arena.....                                                                              | 128 |
| Procedimiento del ensayo de densidades y peso unitario .....                                                                                                               | 128 |
| Análisis de resultados.....                                                                                                                                                | 129 |
| Comprobar el funcionamiento en obra de las normas de seguridad y salud en el trabajo .....                                                                                 | 131 |
| Seguimiento, control y cumplimiento de las normas de seguridad, proyecto construcción de cancha de futbol la sabana en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander..... | 131 |
| Verificación del uso de los EPP .....                                                                                                                                      | 133 |
| Seguimiento, control y cumplimiento de las normas de seguridad, proyecto adecuación de infraestructura para el mejoramiento del entorno urbanístico del espacio            |     |

|                                                                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| público de la carrera 1 entre calle 2-4, calle 4 entre carrera 1-2, carrera 2 entre calle 3-4, calle 3 entre carrera 1-2 y en la zona urbana del municipio de Pamplonita, Norte de Santander..... | 135 |
| Verificación del uso de los EPP .....                                                                                                                                                             | 137 |
| Implementación de herramientas digitales BIM en los proyectos supervisados.....                                                                                                                   | 139 |
| Construcción de cancha de futbol la sabana en el municipio de Pamplonita, norte de Santander.....                                                                                                 | 139 |
| Adecuación de infraestructura para el mejoramiento del entorno urbanístico del espacio público.....                                                                                               | 142 |
| PREPARAR INFORMES QUINCENALES AL DIRECTOR ACADEMICO EXIDOS POR EL PROGRAMA .....                                                                                                                  | 145 |
| EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS.....                                                                                                                                                 | 146 |
| CONCLUSIONES .....                                                                                                                                                                                | 150 |
| RECOMENDACIONES .....                                                                                                                                                                             | 153 |
| BIBLIOGRAFÍA .....                                                                                                                                                                                | 155 |
| EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS.....                                                                                                                                                                      | 160 |

### Lista de Tablas

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Tabla 1.</b> Matriz Programa de Necesidades. ....                                                                                    | 24  |
| <b>Tabla 2.</b> Información del contrato de la obra pública. LP-PNITA-001-2025 .....                                                    | 25  |
| <b>Tabla 3.</b> Información del contrato de la obra pública.....                                                                        | 33  |
| <b>Tabla 4.</b> Cronograma de Obra: Construcción cancha de futbol.....                                                                  | 54  |
| <b>Tabla 5.</b> Balance presupuestal construcción de cancha de futbol la sabana en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander ..... | 67  |
| <b>Tabla 6.</b> Ítems séptimo corte de obra.....                                                                                        | 79  |
| <b>Tabla 7.</b> Cronograma de obra: mejoramiento urbanístico – Diagrama de Ghant.....                                                   | 85  |
| <b>Tabla 8.</b> Ítems séptimo corte de obra.....                                                                                        | 98  |
| <b>Tabla 9.</b> Balance general de la obra de mejoramiento urbanístico .....                                                            | 104 |
| <b>Tabla 10.</b> Cantidades de obra contratadas y ejecutadas en obra de la construcción de la cancha sintética.....                     | 107 |
| <b>Tabla 11.</b> Cantidades de obra contratadas y ejecutadas en obra del mejoramiento del entorno urbanístico .....                     | 112 |
| <b>Tabla 12.</b> Información de materiales para diseño de mezcla.....                                                                   | 121 |
| <b>Tabla 13.</b> Tabla de dosificación de concreto- cantidades por m3.....                                                              | 122 |
| <b>Tabla 14.</b> Dosificación de concreto utilizada en obra.....                                                                        | 122 |
| <b>Tabla 15.</b> Seguridad y verificación de EPP .....                                                                                  | 132 |
| <b>Tabla 16.</b> Inspección de elementos de protección personal.....                                                                    | 134 |
| <b>Tabla 17.</b> Seguridad y verificación de EPP .....                                                                                  | 136 |
| <b>Tabla 18.</b> Inspección de elementos de protección personal.....                                                                    | 138 |

**Tabla 19.** Cumplimiento de los objetivos con cada una de las actividades establecidas.

..... 146

### Lista de Figuras

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Pamplonita, Norte de Santander .....                  | 21 |
| Figura 2. Ubicación geográfica de la construcción de la cancha de futbol .....                        | 22 |
| Figura 3. Distribución del polideportivo La Sabana.....                                               | 23 |
| Figura 4. Plano arquitectónico de cancha sintética.....                                               | 27 |
| Figura 5. Plano gradería corte Eje A. ....                                                            | 28 |
| Figura 6. Plano estructural de gradería.....                                                          | 29 |
| Figura 7. Distribución de cajas de inspección .....                                                   | 29 |
| Figura 8. Ubicación geográfica del proyecto de mejoramiento urbanístico.....                          | 30 |
| Figura 9. Plano arquitectónico del proyecto de mejoramiento urbano .....                              | 35 |
| Figura 10. Corte del detallado de cimentación. ....                                                   | 35 |
| Figura 11. Diagrama de fases .....                                                                    | 52 |
| Figura 12. Evidencia Ruta crítica Construcción de cancha sintética en el polideportivo La Sabana..... | 60 |
| Figura 13. Actividades ejecutadas Primer Corte .....                                                  | 61 |
| Figura 14. Actividades ejecutadas segundo Corte.....                                                  | 63 |
| Figura 15. Actividades ejecutadas Tercer Corte.....                                                   | 65 |
| Figura 16. Actividades ejecutadas Cuarto corte .....                                                  | 72 |
| Figura 17. Actividades ejecutadas quinto Corte. ....                                                  | 75 |
| Figura 18. Actividades ejecutadas sexto corte de obra.....                                            | 77 |
| Figura 19. Actividades ejecutadas séptimo corte .....                                                 | 83 |
| Figura 20. Evidencia ruta crítica mejoramiento urbanístico.....                                       | 89 |
| Figura 21. Actividades realizadas en el segundo corte de obra.....                                    | 90 |

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 22. Actividades realizadas tercer corte de obra.....            | 92  |
| Figura 23. Actividades realizadas Cuarto corte de obra.....            | 93  |
| Figura 24. Actividades quinto corte de obra.....                       | 95  |
| Figura 25. Actividades Sexto corte de obra.....                        | 96  |
| Figura 26. Actividades realizadas en el séptimo corte de obra .....    | 102 |
| Figura 27. Ejemplo de memoria de cálculo .....                         | 117 |
| Figura 28. Ejemplo de análisis de precio unitario .....                | 119 |
| Figura 29. Concreto mezclado in situ .....                             | 120 |
| Figura 30. Concreto mezclado in situ .....                             | 121 |
| Figura 31. Ensayo de resistencia a la compresión .....                 | 124 |
| Figura 32. Ensayo de Resistencia a la Compresión antepiso andenes..... | 126 |
| Figura 33. Esquema de los modelos de fractura Típicos .....            | 127 |
| Figura 34. Ensayo de densidades y peso específico .....                | 129 |
| Figura 35. Ensayo de densidades y peso unitario .....                  | 130 |
| Figura 36. Comparación cantidades construcción cancha sintética .....  | 140 |
| Figura 37. Modelo Revit Cancha de futbol. ....                         | 141 |
| Figura 38. Cantidades Revit mejoramiento urbanístico .....             | 143 |
| Figura 39. Modelo Revit mejoramiento del entorno urbanístico.....      | 143 |

## **Lista de Apéndices**

[Apéndice A](#) Planos Arquitectónicos para la Construcción De Cancha Sintética

[Apéndice B](#) Planos Drenaje Pluvial

[Apéndice C](#) Planos Estructurales Gradería

[Apéndice D](#) Especificaciones Técnicas

[Apéndice E](#) Planos Arquitectónicos

[Apéndice F](#) Especificaciones Técnicas

[Apéndice G](#) Cronograma Inicial Cancha De Futbol

[Apéndice H](#) Balance Presupuestal Cancha Sintética

[Apéndice I](#) Comprobación De Seguridad Y EPP

[Apéndice J](#) Ensayos De Resistencia A La Compresión

[Apéndice K](#) Balances De Obra

[Apéndice L](#). Memorias De Calculo

[Apéndice M](#) Análisis De Precios Unitarios

[Apéndice N](#) Cronograma Final Mejoramiento Del Entorno Urbanístico

[Apéndice O](#) Cronograma Final Construcción Cancha De Futbol

[Apéndice P](#) Cantidades Revit Construcción Cancha De Futbol

[Apéndice Q](#) Cantidades Revit Mejoramiento Del Entorno Urbanístico

[Apéndice R](#) Cortes de Obra

## **Introducción**

La administración municipal de Pamplonita Norte de Santander prioriza en su plan de desarrollo el progreso social y económico del municipio mediante una gestión eficiente de los recursos y la ejecución de nuevas obras que mejoren la calidad de vida de sus habitantes.

La supervisión de una obra es indispensable para su buen funcionamiento, para la buena aplicación de materiales y verificar que se cumplan las obligaciones contratadas, el cronograma de actividades, los diseños plasmados en los planos, por lo tanto, los supervisores son colaboradores de la entidad, que garantizan el cumplimiento del objeto contractual en términos de eficiencia, eficacia, economía e imparcialidad. Por lo tanto, los principios, valores, actitudes y habilidades juegan un papel importante para obtener resultados satisfactorios.

La secretaria de planeación del municipio de Pamplonita durante la práctica empresarial asignó la labor de auxiliar para la supervisión, seguimiento y ejecución de los proyectos: construcción de una cancha sintética en el polideportivo La Sabana y la adecuación de infraestructura para el mejoramiento del entorno urbanístico del espacio público de la carrera 1 entre calle 2-4, calle 4 entre carrera 1-2, carrera 2 entre calle 3-4, calle 3 entre carrera 1-2 y en la zona urbana

En el presente documento se encuentra plasmado los soportes del desarrollo de las actividades realizadas para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos plasmados durante la práctica empresarial, información de las obras supervisadas como localización, descripción general, cronogramas de obra, memoria de cálculo, balance presupuestal, modelado en herramientas BIM (Revit) dando a conocer la cantidad de materiales necesarias para la ejecución de los proyectos supervisados.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Realizar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en apoyo técnico de la Oficina de Planeación para supervisar las diferentes obras en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander con el fin de garantizar el óptimo desarrollo y ejecución de los proyectos.

### **Objetivos específicos**

- Verificar el estado y comportamiento del cronograma general para determinar una ruta crítica eficiente de las obras en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander
- Apoyar los procesos de ejecución de obra, administración y normatividad, de acuerdo a la programación y funcionamiento de los proyectos a supervisar.
- Emplear herramientas de software CAD para el modelamiento del proyecto a supervisar
- Documentar los avances de los proyectos supervisados mediante informes generales para el cumplimiento de la práctica empresarial y entrega del documento final con todos los objetivos establecidos

## **Marco Referencial**

### **Marco contextual:**

#### ***Localización del municipio de Pamplonita:***

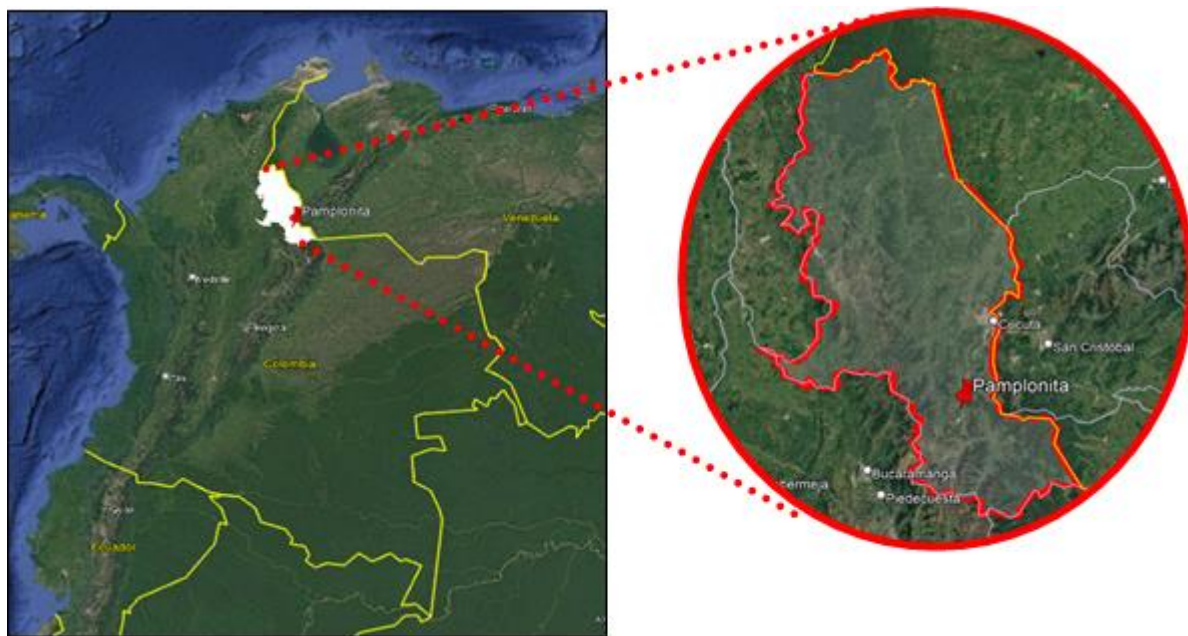
Pamplonita, un municipio reconocido desde 1913 y ubicado en el sur occidente del departamento de Norte de Santander, se encuentra a una altitud de 1725 metros sobre el nivel del mar y posee una extensión territorial de 179 kilómetros cuadrados con una población aproximada de 6.181 habitantes según el DANE (2023). Su clima templado con una temperatura de 19°C, lo convierte en un lugar ideal para vivir como para actividades turísticas y agropecuarias. Está localizado a 63 kilómetros de la capital del departamento y sus coordenadas geográficas son 7°26′ de latitud norte y 72°39′ de longitud oeste. Limita con los municipios de Bochalema al norte, al nor-orienté con Chinácota, al sur con Labateca, al sur-occidente con Pamplona y al occidente con Cucutilla, en la ilustración se observa la localización geográfica del municipio a nivel Nacional, departamental y municipal.

El sector rural del Municipio de Pamplonita se compone de 22 veredas consideradas como las unidades básicas territoriales a nivel rural reconocidas mediante personería jurídica, a saber: Alto Santa Lucía, Bajo Santa Lucía, Batagá, Buenos Aires, El Colorado, El Cúcano, El Páramo, El Picacho, El Volcán, La Hojancha, La Libertad, La Palmita, Las Isabeles, Llano Grande, Matajira, Pica, San Antonio, San José de Tonchalá, San José de Tulantá, San Rafael, Septimalí y Tescua. centro poblado el Diamante, localizado norte del municipio, sobre la carretera principal Pamplona-Cúcuta y asentamientos situados sobre las veredas Tescua y El Volcán. La cabecera municipal cuenta con 7 barrios denominados así: La Sabana, La Quinta, Suarez, Centro, Claret Fátima y Oriol Rangel. (EOT 2019)

En el sistema económico de Pamplonita, las principales actividades están relacionadas con el sector agrícola y pecuario, debido a la vocación campesina de sus pobladores, en su mayoría, asentados sobre las zonas rurales. El Municipio cuenta, además, con potenciales en los sectores minero, forestal y turístico. En el sector agrícola, se destacan productos como el café asociado con cítricos y plátano, así como, frutas como el morón y la fresa. Además, se producen en menor escala: habichuela, tomate de mesa, fríjol, caña de azúcar y yuca (en las zonas más cálidas) y cebolla junca, arveja, apio, papa criolla y brevas (en las más altas) (EOT 2019).

**Figura 1.**

*Ubicación geográfica del municipio de Pamplonita, Norte de Santander*



*Nota.* Imagen modificada por el autor. Tomado de: Google Earth Pro

***Localización del proyecto de la cancha sintética en el polideportivo la Sabana:***

El presente proyecto es de carácter municipal y tiene como objeto **“CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA,**

**NORTE DE SANTANDER” Código BPIN 202400000005366**, se realizó la construcción y adecuación de la cancha de futbol, ya que era una cancha de tierra tradicional sin manteamientos preventivos, además contaba con un cerramiento existente con una buena resistencia estructural, pero requería el mantenimiento de acabados para su conservación y estética. También se necesitó la implementación del cerramiento lateral faltante para complemento de comodidad y seguridad de los jugadores y espectadores. Cabe recalcar, que no contaba con una gradería dispuesta para los jugadores y acompañantes en los encuentros deportivos, incluyendo que la cancha no poseía la luminaria reglamentaria para el aprovechamiento de la zona deportiva en horarios nocturnos. El proyecto se encuentra ubicado en Pamplonita, Norte de Santander, con coordenadas 7°26'18.38"Norte y 72°38'25.95"Oeste

**Figura 2.**

*Ubicación geográfica de la construcción de la cancha de futbol*



*Nota.* Ubicacion de la obra a intervenir en el polideportivo La Sabana, Pamplonita, Norte de Santander. Imagen modificada por el autor. Tomado de Google Earth Pro

**Figura 3.**

*Distribución del polideportivo La Sabana*



*Nota.* Imagen modificada por el autor. Tomado de Google Earth Pro

### ***Información general del contrato.***

El ministerio del Deporte junto al municipio de Pamplonita- Norte de Santander celebraron el convenio interadministrativo COID-921-2024, por un valor de CUATRO MIL CIENTO OCHO MILLONES SETECIENTOS VEINTIUN MIL QUINIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS CON SEIS CENTAVOS M/CTE (\$ 4.108.721.598,06), teniendo un aporte del 100% por parte del Ministerio del Deporte, incluido todos los tributos, impuestos, tasas, contribuciones, retenciones y/o gravámenes a que haya lugar y demás costos asociados a la ejecución del objeto; aportados y discriminados así:

- La suma de TRES MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y SEIS MILLONES CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS CON SEIS CENTAVOS M/CTE (\$3.876.152.451,06) se encuentra destinada a cubrir el 100% del valor de la ejecución de la obra.
- La suma de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL CIENTO CUARENTA Y SIETE PESOS M/CTE (\$ 232.569.147.00), se encuentra destinada a cubrir el 100% del valor de la interventoría.

**Tabla 1.**

*Matriz Programa de Necesidades.*

| <b>Necesidad</b>                                                       | <b>Actividad A Realizar</b>                               | <b>Zona Y/O Elemento</b>  | <b>Complejo Deportivo</b> |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Espacios adecuados para la práctica deportiva                          | Correr, Saltar, realizar ejercicio y partidos de fútbol   | Cancha de futbol          | Cancha de Futbol adecuada |
| Mitigar limitaciones dentro del campo deportivo.                       | Rebote y libre dirección del balón en la cancha           | Muro de cerramiento       |                           |
| Comodidad de juego de los participantes                                |                                                           |                           |                           |
| Seguridad de los espectadores                                          |                                                           |                           |                           |
| Espacios adecuados para el acompañamiento a las actividades deportivas | Observar, acompañar y apoyar a los deportistas            | Gradería cubierta         |                           |
| Aprovechamiento del equipamiento deportivo en horas nocturnas          | Ejercicios, competencias y acompañamiento de la comunidad | Luminaria y reglamentaria |                           |

*Nota.* Matriz de necesidades para la construcción de la cancha sintética. Tomado de: Secretaria de Planeación del municipio de Pamplonita.

A continuación, se presenta la información general del contrato:

**Tabla 2.**

*Información del contrato de la obra pública. LP-PNITA-001-2025*

| INFORMACIÓN               | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contrato De Obra No.      | Lp-Pnita-001-2025                                                                                                                                                                              |
| Bpin                      | 202400000005366                                                                                                                                                                                |
| Entidad Contratante       | Ministerio Del Deporte                                                                                                                                                                         |
| Objeto General            | Aunar Esfuerzos Tecnicos, Administrativos Y Financieros Para La Ejecucion Del Proyecto Denominado Construcción De Cancha De Futbol La Sabana En El Municipio De Pamplonita, Norte De Santander |
| Valor Total               | \$3.876.152.451,06                                                                                                                                                                             |
| Localización Del Contrato | Municipio De Pamplonita, Norte De Santander                                                                                                                                                    |
| Fecha De Inicio           | Julio 14 Del 2025                                                                                                                                                                              |
| Fecha De Terminación      | Noviembre 29 Del 2025                                                                                                                                                                          |

*Nota.* Información General Del Contrato De La Obra Pública No. Lp-Pnita-001-2025

***Información Técnica De La Infraestructura Deportiva***

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER**”, código **BPIN 202400000005366**. Consiste en la demolición de la cancha tradicional de futbol incluyendo excavaciones mecánicas y manuales para la construcción de una cancha de gramaje sintético con dimensiones de 46 metros de ancho y una longitud de 90 metros con la implementación de nuevos filtros para manejar de manera eficiente el drenaje de las aguas pluviales en temporadas de invierno, construyendo 10 pozos de inspección de 1metro x 1metro con una profundidad de 1,20 a 1,50 metros distribuidos en la zona sur de la cancha, y 10 cajas de inspección de 60x60x60 centímetros en la zona norte. Los filtros se encuentran distribuidos cada 5 metros y una pendiente longitudinal de 0,75% para una mayor eficiencia, la distancia entre las cajas y los pozos de inspección es de 94 metros ya que se encuentran instaladas por fuera de la zona de juego de la cancha sintética.

### ***Descripción De Materiales***

- Suministro e instalación de Geotextil NT 2000
- Suministro e instalación de Geotextil NT 2400
- Material granular filtrante: Triturado de 1" a 2" (Sin compactación)
- Suministro e instalación de geodren circular D=6"
- Suministro e instalación de geodren circular D=8"
- Mortero y ladrillo común para cajas y pozos de inspección
- Colchón de arena h=10cm
- Suministro e instalación de tubería Novafort de 10"
- Concreto reforzado para cunetas de 21MPa.
- Base asfáltica 50% agua, 50% imprimante asfáltico
- Grama sintética tipo monofilamento 100% Polietileno h=60mm
- Caucho vulcanizado= 20mm
- Arena de sílice h= 20mm
- Backing o manto

También cuenta con la construcción de 90 metros de cerramiento en malla eslabonada de calibre 10 (ángulo de  $1 \frac{1}{4}$  " x  $1 \frac{1}{8}$  ") con una altura de 1.90 metros sobre la viga de cimentación , y la implementación de 4 postes de luminaria. Además, cuenta con la construcción de una gradería con dimensiones de 4,45 metros de ancho, una longitud de 20 metros, y una altura de 2,88 metros sobre el nivel del terreno para un espacio de siete (7) escalones y un espacio longitudinal de 5 metros para las personas discapacitadas puedan también disfrutar de estos espacios. Su sistema de cimentación consiste en 10 zapatas aisladas con dimensiones cuadradas

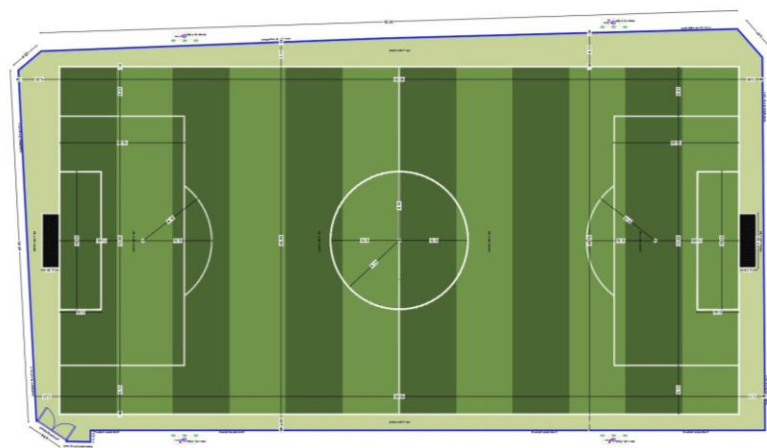
de un metro y pedestales de 0,30 x 0,30 x 0,85 metros, y 5 zapatas aisladas con dimensiones cuadradas de 1,2 metros y pedestales de 0,45 x 0,45 x 0,85 metros.

Además, cuenta con una cubierta metálica de 5,7 metros de ancho y 21 metros de largo, incluyendo pestañas de 0,50 que sobresalen de las graderías.

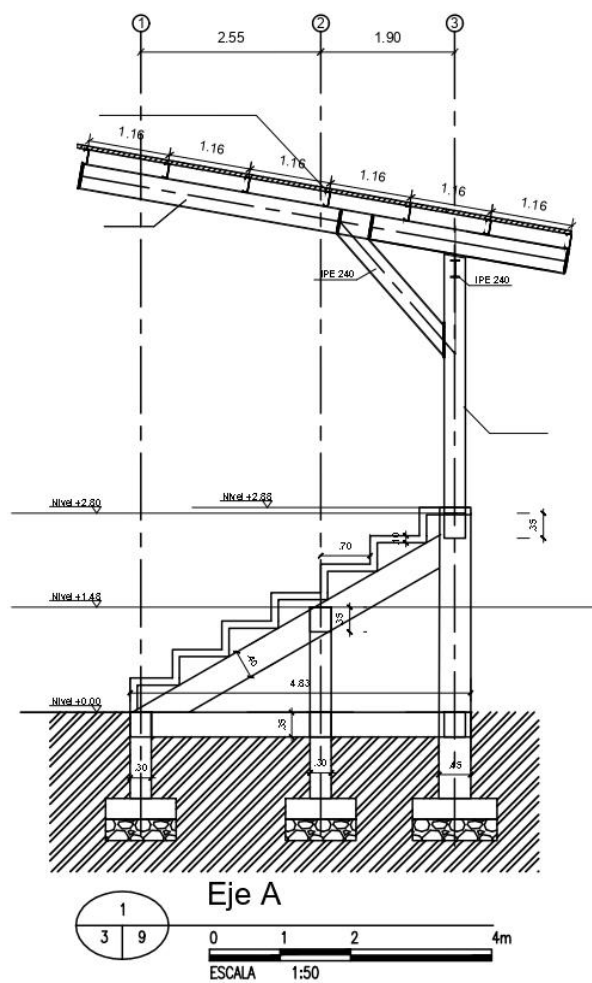
En el apéndice A planos arquitectónicos para la construcción de cancha sintética, apéndice B planos drenaje pluvial, apéndice C planos estructurales gradería, apéndice D especificaciones técnicas pueden ser visualizados los documentos completos de este proyecto.

#### **Figura 4.**

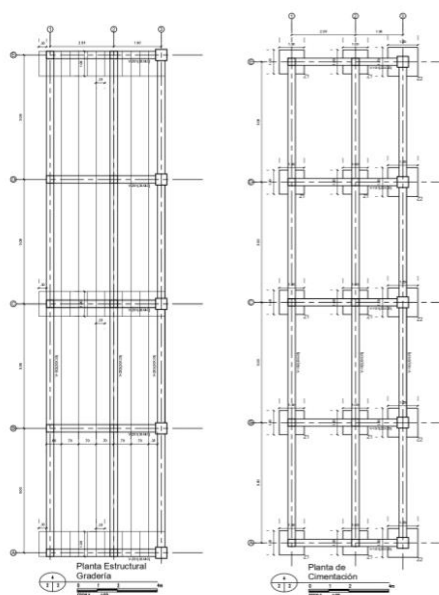
*Plano arquitectónico de cancha sintética*



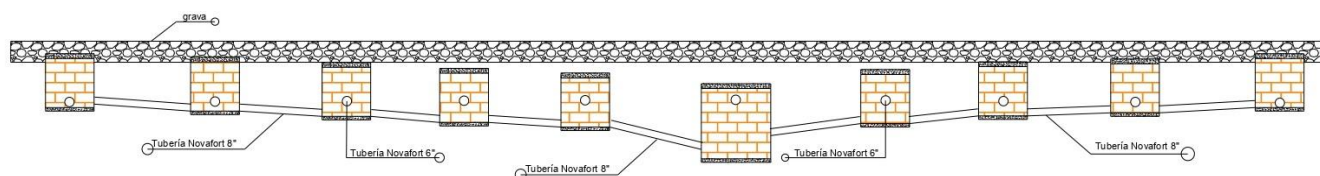
*Nota.* Plano arquitectico de la cancha sintética, vista en planta. Tomado de: La Secretaria de Planeación

**Figura 5.***Plano gradería corte Eje A.*

*Nota.* Corte eje A del plano estructural de la gradería y cubierta metálica. Tomado de: Secretaria de Planeación, Pamplonita

**Figura 6.***Plano estructural de gradería*

*Nota.* Plano estructural de la gradería, vista en planta. Tomado de: Secretaria de Planeación, Pamplonita

**Figura 7.***Distribución de cajas de inspección*

*Nota.* Distribución de las cajas de inspección, zona sur de la cancha sintética, para mejor detalle ver el apéndice B planos drenaje pluvial. Tomado de: Autor

### **Localización Del Proyecto De Mejoramiento Urbanístico**

El siguiente proyecto es de carácter municipal y tiene como objeto **“ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO**

**DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER”,** identificado con código **BPIN 2024545200024**, financiado con recursos provenientes de asignación para la inversión local según NBI y cuarta, quinta y sexta categoría del municipio de Pamplonita, Norte de Santander - sistema general de regalías. El proyecto se encuentra ubicado en la zona central del municipio de Pamplonita, Norte de Santander, con coordenadas 7°26'13.82"Norte y 72°38'14.13"Oeste, con un enfoque en los sectores entre la Carrera primera (1) y Calle segunda y cuarta (2-4), Calle cuarta (4) entre las Carreras primera y segunda (1-2), Carrera segunda (2) entre las Calles tercera y cuarta (3-4), Calle tercera (3) entre las Carreras primera y segunda (1-2), y otras áreas de la zona urbana del municipio.

**Figura 8.**

*Ubicación geográfica del proyecto de mejoramiento urbanístico.*



*Nota.* Ubicación de la obra a intervenir, Pamplonita, Norte de Santander. Imagen modificada por el autor. Tomado de: Google Earth Pro

### ***Información general del contrato***

El problema central estuvo enfocado en el deterioro de la infraestructura del espacio público y la falta de planificación adecuada en la zona urbana. Esto ha provocado entornos urbanísticos inadecuados, dificultando la movilidad y el acceso, especialmente para personas con movilidad reducida. Además, la infraestructura presenta deficiencias en su mantenimiento, con andenes estrechos, irregularidades en el pavimento, áreas oscuras y obstáculos que impiden una circulación continua. Estas condiciones afectan negativamente la imagen del municipio y reducen la afluencia de visitantes, lo cual impacta el comercio y el turismo local.

El alcance de este proyecto se extendió a las siguientes acciones principales: Construcción y/o mejoramiento de los andenes, fomentando la seguridad vial y el acceso a pie para la comunidad. Mobiliario urbano (colocación de bancos, basureros, iluminación, y otros elementos urbanos), implementación de elementos y practicas sostenibles en el diseño de la infraestructura, como el manejo adecuado de las aguas pluviales.

Con el mejoramiento del espacio público y la infraestructura urbana de Pamplonita, se buscó un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes. Entre los motivos para llevar a cabo este proyecto se destacaron:

- Mejorar la movilidad y seguridad de las calles permitiendo un tráfico de vehicular y peatonal más fluido y seguro, reduciendo los riesgos accidentales y mejorando el acceso a diferentes puntos del municipio.

- El proyecto buscó transformar las áreas urbanas mediante la rehabilitación de su infraestructura, dándole un aspecto moderno y estético, impulsando la actividad económica y social en la zona.
- Se implementaron soluciones sostenibles que optimizaran el uso de los recursos naturales, gestionando adecuadamente las aguas pluviales.
- Al crear espacios públicos más agradables, accesibles y funcionales, se promovió el bienestar a los ciudadanos, especialmente en cuanto a la recreación e integración social.
- La mejora en la infraestructura puede atraer inversiones enfocado en el sector público y privado, promoviendo el crecimiento económico y el desarrollo del municipio.
- AL mejorar los espacios públicos, los ciudadanos sienten un mayor vínculo con su entorno, lo que puede fortalecer el sentido de comunidad y la identidad local.

Este tipo de proyectos contribuye a la modernización del municipio y a la mejora de la calidad de vida, especialmente en un contexto donde el crecimiento urbano es cada vez más dinámico y con una inversión de NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES MILLONES SETENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y DOS PESOS CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS (\$ 953.074.232,95), emanados de las Asignaciones Para la Inversión Local Según NBI y Cuarta, Quinta y Sexta Categoría del Municipio de Pamplonita, así mismo este proyecto se encuentra en concordancia con las metas y objetivos definidos en el Plan de Desarrollo Municipal denominado “ Mas cerca de la gente (2024-2027)”

**Tabla 3.***Información del contrato de la obra pública*

| <b>Información</b>        | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contrato De Obra No.      | FGED-01                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Bpin                      | 2024545200024                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Entidad Contratista       | Eice Faro Del Catatumbo S.A.S                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Objeto General            | Adecuación De Infraestructura Para El Mejoramiento Del Entorno Urbanístico Del Espacio Público De La Carrera 1 Entre Calle 2-4, Calle 4 Entre Carrera 1-2, Carrera 2 Entre Calle 3-4, Calle 3 Entre Carrera 1-2 Y En La Zona Urbana Del Municipio De Pamplonita, Norte De Santander |
| Valor Total               | \$953.074.232,95                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Localización Del Contrato | Municipio De Pamplonita, Norte De Santander                                                                                                                                                                                                                                         |
| Fecha De Inicio           | Mayo 15 Del 2025                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fecha De Terminación      | Noviembre 2 Del 2025                                                                                                                                                                                                                                                                |

*Nota.* Información general del contrato de la obra publica

***Información Técnica Del Proyecto Del Mejoramiento Urbanístico***

El proyecto “**ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA**”, código BPIN 2024545200024. Consiste en la demolición de las placas de pavimento sardineles en concreto, andenes, desmonte de tapas de medidores, etc. Las actividades de excavación se realizan de forma manual sobre el terreno conglomerado, retirando todo el material necesario hasta llegar a las cotas de cimentación definidas en los planos y cumpliendo con las dimensiones y especificaciones técnicas establecidas en el estudio geotécnico. Posteriormente, se realizan los rellenos correspondientes, utilizando el material

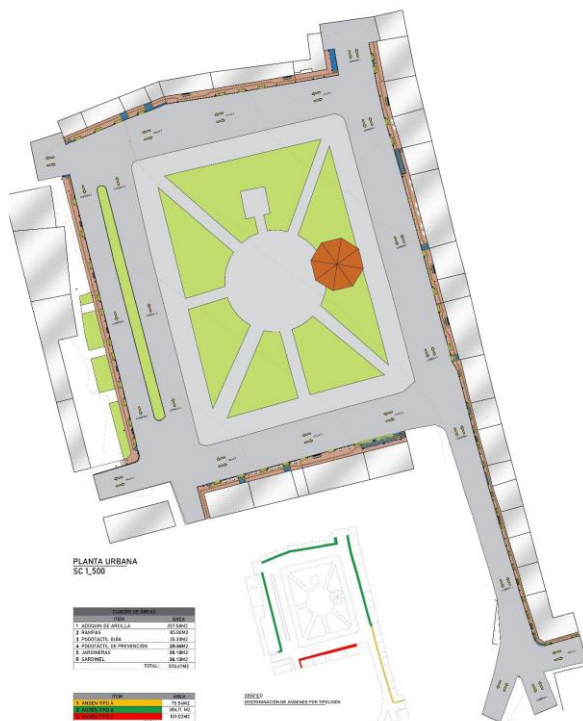
extraído de las excavaciones, para ser compactado debidamente para conformar las áreas requeridas. En algunos casos particulares, se emplea una subbase granular con compactación controlada según las especificaciones técnicas del proyecto.

En las actividades para la construcción de andenes, se dispone de una capa de solado (concreto simple) con el propósito de proteger las cimentaciones. Se realiza las construcciones de bordillos de confinamiento en concreto sobre la base compactada, para luego instalar los sardineles prefabricados de 40 cm y 50 cm de altura, los cuales se asientan y rejuntan con mortero. Asimismo, se construyen vigas de cimentación y columnas en concreto reforzado, para garantizar la estabilidad de los muros confinados. Para la elaboración de las placas de contrapiso se vierten el concreto reforzado mediante una malla electrosoldada, mientras que las rampas se ejecutan con acabado antideslizante para facilitar la accesibilidad. En las zonas peatonales se incorporan losetas podo-táctiles, tanto de guía como de prevención, asegurando la inclusión y seguridad de los usuarios.

El componen de mobiliario contempla la instalación de bancas en concreto sin espaldar, la colocación de bolardos, iluminaria, y jardineras en concreto para la siembra de especies arbóreas y vegetales, contribuyendo al paisajismo y confort ambiental.

**Figura 9.**

*Plano arquitectónico del proyecto de mejoramiento urbano*

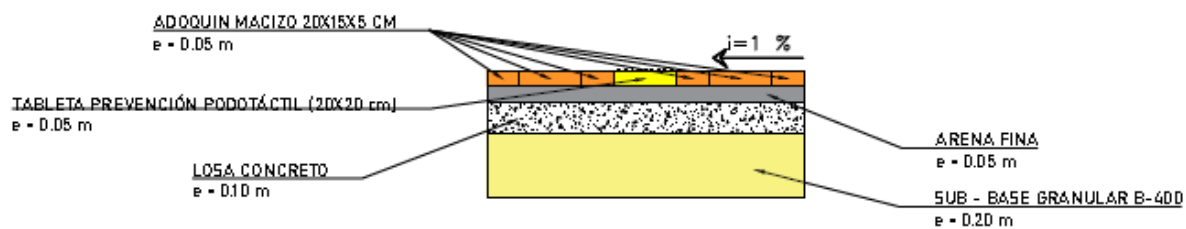


*Nota.* Planos arquitectónicos del proyecto mejoramiento urbanístico. Tomado del autor: ARQ.

Johesis Cardenas R

**Figura 10.**

*Corte del detallado de cimentación.*



*Nota.* Corte detallado de cimentación del proyecto mejoramiento urbanístico. Tomado del autor:

Ramon Antonio Arango

En el apéndice E planos arquitectónicos, apéndice F especificaciones técnicas pueden ser visualizados los documentos con mayor detalle de este proyecto.

## **Marco de antecedentes**

### **Antecedentes Internacionales**

#### ***Aspectos Técnicos Metodológicos A Considerar En La Ubicación De Las Infraestructuras Físico-Deportivas Recreativas***

El artículo plantea cómo elegir el mejor lugar para construir instalaciones deportivas, considerando diversos factores. En primer lugar, aspectos geográficos como la orientación y el tipo de terreno; luego, factores poblacionales como la densidad demográfica y la cercanía a escuelas; y, por último, elementos culturales, como las costumbres locales. También resalta la importancia del diseño arquitectónico, que debe armonizar con el entorno y ser funcional.

Además, el autor critica cómo la mala planificación puede llevar a que estas infraestructuras sean subutilizadas, desaprovechando su potencial. Para evitarlo, propone una metodología aplicada en universidades de Cuba y Venezuela, demostrando que una ubicación estratégica no solo optimiza el uso de estas instalaciones, sino que también impulsa la práctica deportiva y mejora la calidad de vida de las personas. (Llanes, 2012)

#### ***Plan estratégico para la construcción de un polideportivo en el sector San Vicente cantón La Libertad***

Este estudio diseñó un plan estratégico, sustentando un análisis de viabilidad de la construcción de un polideportivo en San Vicente en la ciudad de Santa Elena, Ecuador, sector que representa carencias en infraestructuras deportivas. La investigación se desarrolla en tres

fases: estudio de mercado, análisis del entorno (PEST y FODA) y propuesta integral del plan estratégico con evaluación financiera. Entre los principales resultados, se determinó que el proyecto es financieramente viable, con un Valor Actual Neto (VAN) de \$153.560,16, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 12,67% y una rentabilidad del 32% a siete años. (Tumbaco, 2025)

### ***Proyecto de construcción: polideportivo en Los Corrales de Buelna***

Este proyecto consistió en analizar la construcción de un polideportivo en el municipio de Los Corrales de Buelna, Cantabria, Ante la insuficiencia de instalaciones deportivas en la zona y el crecimiento de la demanda por parte de clubes locales y eventos como el torneo nacional de balonmano, se plantea una nueva edificación con capacidad para 500 espectadores. El proyecto incluye un análisis geotécnico, topográfico y climatológico del terreno, el diseño de una estructura metálica y cerramientos prefabricados, así como una planificación de obra de 113 días laborales, junto con medidas de gestión ambiental y seguridad laboral. (Gómez, 2017)

### ***Construcción del polideportivo Limache***

Este proyecto buscó no solo desarrollar un proceso constructivo eficiente en la ciudad de Santiago, Chile, sino también generar un impacto positivo para la comunidad mediante la fomentación del deporte y el bienestar general. La estructura cuenta con instalaciones con eficiencias de energía, tratamientos de agua y materiales ecológicos, como resultado se obtuvo el diseño de un polideportivo capacitado para acoger alrededor de 450 personas y responder a una visión integral de desarrollo urbano, aportando significativamente en la calidad de vida de la comunidad de Limache. (Santander & Daroch, 2023)

### ***Proyecto ejecutivo del estadio del club cerro porteño en el barrio Azucena de Coronel Oviedo***

El proyecto tuvo como objetivo principal el diseño ejecutivo del estadio del Club Cerro Porteño, ubicado en el barrio Azucena de Coronel Oviedo en Paraguay, con el propósito de modernizar y ampliar la infraestructura deportiva existente. La propuesta realizada consistió en ofrecer un espacio seguro, funcional y con capacidad suficiente para albergar a más de 4700 personas. Para cumplir con sus objetivos, se tuvieron que hacer estudios técnicos, topográficos, geotécnicos y estructurales que garantizaron la estabilidad del terreno y la eficiencia de la construcción. El estadio fue concebido no solo como un espacio para el fútbol, sino como un motor de desarrollo urbano, social y económico para la comunidad. Se integraron sistemas de riego, drenaje, redes hidráulicas y sanitarias, además de medidas contra incendios y soluciones sustentables. (Cardozo, 2024)

### **Antecedentes Nacionales**

#### ***Construcción y dotación de una cancha en grama sintética para la práctica de fútbol en el municipio de la Dorada, Caldas***

Se describe el desarrollo de la práctica empresarial en la construcción de una cancha en grama sintética en el barrillo Victoria Real del municipio de La Dorada, Caldas. Durante la práctica se realizó el diseño completo de la infraestructura deportiva, la supervisión y construcción, mencionando algunas de las actividades como el cerramiento, la iluminación, drenaje, andenes, instalación de los arcos, redes, demarcación del campo y la limpieza final. Además, se consideraron todos los aspectos técnicos de construcción, aspectos ambientales y sociales. El objetivo principal fue el mejoramiento de la infraestructura deportiva local, ya que se identificó que la falta de espacios adecuados limitaba la práctica deportiva y recreativa, afectando la salud y bienestar de la comunidad. (Ríos, 2023)

***Apoyo a la secretaria de planeación obras y servicios públicos en la supervisión de obras civiles en el municipio de Urumita, la Guajira***

La práctica empresarial se desarrolló con el objetivo principal de adelantar actividades técnicas y administrativas orientadas en la supervisión de obras civiles brindando apoyo a la secretaría de Planeación. Los proyectos supervisados fueron, la construcción del parque 16 de abril, la pavimentación en concreto hidráulico, instalación de gimnasio biosaludable. También realizó la supervisión de los predios cercanos a una cancha de futbol, la elaboración de actas, verificación de normativas del EOT, y apoyo en procesos administrativos como empalmes, suspensiones de obra y control documental. Como resultado principal se pudo fortalecer la supervisión técnica y la gestión administrativa municipal para garantizar la correcta ejecución de los proyectos de infraestructura. (Escobar, 2020)

***Práctica empresarial como ingeniero auxiliar de residencia de obra para el control y seguimiento del proyecto de remodelación de la cancha de futbol en el casco urbano del municipio de Puerto Wilches - Santander.***

En esta práctica se buscó brindar apoyo técnico en la remodelación de la cancha de futbol del casco urbano, como auxiliar de ingeniería en puerto Wilches, Santander siguiendo las actividades planteadas durante la formulación del proyecto. Las actividades incluyeron la supervisión y control de calidad del alcantarillado de aguas pluviales, las instalaciones de red de drenaje, cimentaciones, estructuras de concreto, cerramiento perimetral, graderías, oficinas y porterías. Como resultado, pudo garantizarse que la obra se ejecutara conforme a las especificaciones técnicas, ambientales y legales, contribuyendo al desarrollo deportivo del

municipio y al fortalecimiento profesional del practicante mediante la aplicación de conocimientos adquiridos en ingeniería civil. (Velázquez, 2020)

***Apoyo a la gestión de la secretaria de planeación del municipio de Encino-Santander, a través de actividades técnico-administrativas como practicante de ingeniería civil de la Universidad Pontificia Bolivariana***

Durante la práctica empresarial en la alcaldía de Encino, presentada en el documento se describe la realización de diversas actividades técnicas y administrativas con el propósito de brindar apoyo a la secretaria de Planeación municipal. Las obras intervenidas están relacionadas con la supervisión del Centro de bienestar del adulto mayor, la vía principal-vereda Centro-MICOS-Poima, enfocadas en la adecuación y mantenimiento de las mismas. Por otro lado, en la parte administrativa, se desarrolló acompañamiento en taras de verificación de las licencias de subdivisión y construcción expedidas por la secretaria municipal. (Rangel, 2021)

***Informe técnico de diagnóstico de necesidades del plan institucional del programa de transparencia y Ética pública (PTEP)***

El Programa de Transparencia y Ética Pública (PTEP) 2025-2026 del Ministerio de Vivienda busca fortalecer la integridad institucional y la confianza ciudadana a través de medidas contra la corrupción, promoción de la rendición de cuentas y espacios de participación. Para lograrlo, se parte de un diagnóstico institucional que guía una planificación participativa en mesas de trabajo, seguida de un proceso de gestión estructurado: formulación, ejecución, monitoreo y mejora continua. Los avances incluyen el cumplimiento total de las actividades previstas para 2024, la optimización de canales de denuncia accesibles, la adopción del Modelo

de Estado Abierto y la capacitación interna en ética pública. Además, el programa se fundamenta en normativas clave como la Ley 2195 de 2022 y el Decreto 1122 de 2024, alineándose con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026. En esencia, es un esfuerzo por hacer que la transparencia y la ética sean pilares sólidos dentro de la gestión pública. (Minvivienda, 2024)

### **Antecedentes Regionales**

*Práctica empresarial como auxiliar residente de obra para la supervisión, control y seguimiento de las construcciones de la cancha de tenis, cancha múltiple, cancha de fútbol cinco y cancha Vóley Play, desarrolladas por la empresa consorcio Maporal s.a.s en el condominio campestre humedal del merecure de la Ciudad de Yopal, departamento de Casanare.*

Este proyecto buscó adelantar acompañamiento en el desarrollo de 4 infraestructuras deportivas ubicadas en Yopal, Casanare. Sus objetivos se basaban en la supervisión, control y seguimiento de las obras mencionadas anteriormente, y para cumplirlos debió adelantarse una serie de actividades como el control de cronograma, cálculo de cantidades de obra, presupuestos, control de calidad de los materiales y mano de obra, hasta la verificación del cumplimiento de la normatividad técnica vigente. Como resultado, se desarrolló el control eficiente en cuanto a actividades de supervisión de obra, bajo el acompañamiento del ingeniero a cargo siguiendo los lineamientos establecidos en la normatividad vigente. (López, 2022)

***Práctica profesional como auxiliar residente de obra para la construcción de obra en la unión temporal construcción cancha y adecuación parque Burrito González en el municipio san José de Cúcuta, Norte de Santander.***

Como objetivo principal se buscó realizar un excelente trabajo durante la supervisión de la infraestructura deportiva en grama sintética, un parque de juegos infantiles, un parque Bio-saludable, zonas verdes y un módulo administrativo. La metodología consistió en realizar cálculos de cantidades de obra, presupuestos, control de calidad de los materiales y mano de obra, hasta la verificación del cumplimiento de la normatividad técnica vigente. Como resultado se pudo obtener un consolidado de los costos proyectados en cada actividad realizada y la cantidad ejecutada, demostrando que la obra ya tenía un porcentaje de inversión del 94,37% dando un punto a favor para la entidad que suministraba todos los recursos necesarios. (Bautista, 2020)

***Apoyo en el desarrollo de actividades generales para la construcción de obras civiles en el Municipio de Toledo, Norte de Santander***

Se buscó adelantar apoyo técnico y supervisión de varias obras en el municipio Toledo, Norte de Santander, en pro de la adecuada gestión de la secretaría de Planeación municipal. Para esto se adelantó la supervisión en la obra de alcantarillado en el barrio Santa Rita, la construcción de una cancha de futbol en grama sintética, un puente sobre la quebrada El azul y el mejoramiento de la una vía terciaria. Al iniciar las obras se apreció el mal estado de las infraestructuras existentes, el impacto de la ola invernal que provocó la declaratoria de calamidad pública, y obstáculos técnicos como la reubicación de redes no previstas. En este

contexto, se tuvo buenos resultados durante la ejecución del proyecto gracias a la supervisión técnica y el control de calidad realizado. (Mora, 2018)

***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.***

Este proyecto se desarrolló con el fin de apoyar en la supervisión y control de la calidad de las obras destinadas a mitigar los daños causados por la ola invernal. Las principales problemáticas fueron el deslizamiento de tierras, el deterioro de vías terciarias, como solución, se ejecutaron obras como la construcción de un muro de contención en el barrio Brisas de Tapagua, muros en gaviones en las zonas rurales, mantenimiento de los gaviones afectados por la socavación de las aguas lluvias, y finalmente con la instalación de dos alcantarillados. Como resultado, se obtuvo el planteamiento y desarrollo de actividades como la elaboración de cronogramas generales de las obras, la supervisión técnica, la verificación de las cantidades de obra y materiales, control de las normas de seguridad y salud para los trabajadores y elaboración de informes sobre los avances de las obras. (Suárez, 2021)

***Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería de obras en la adecuación del sistema de alcantarillado pluvial, pavimentación y obras contención de la carrera 11, carrera 12 a, carrera 12 b, carrera 13, calle 7 y calle 7a del barrio brisas del Pamplonita proyecto de la oficina de planeación municipal de Pamplona Norte de Santander.***

Se buscó brindar acompañamiento en la supervisión, revisión de diseños, análisis de precios unitarios, control de calidad en procesos constructivos y verificación del cumplimiento

de requisitos técnicos y legales. Durante la ejecución del proyecto, se realizó la identificación de varios problemas, principalmente relacionados con diferencias entre los costos reales y los pactados en el contrato, especialmente en los ítems de concreto (vías, andenes, sardineles y cunetas), donde se detectaron sobrecostos significativos respecto a los precios promedio de mercado. Como resultado se plantearon soluciones como un análisis detallado de los precios unitarios utilizando datos de mercado utilizando el manual de Construprecios para evidenciar las diferencias y sustentar ajustes. Además, se modificó el diseño estructural del muro adaptándolo a las condiciones del terreno. (Núñez, 2020)

### **Marco Teórico**

La Secretaría de Planeación, tiene la capacidad de liderar programas orientados al desarrollo integral del territorio, garantizando su correcta formulación, ejecución y monitorio de todas las obras publicas. Dentro de sus funciones principales se encuentra la gestión de obras públicas como vías, puentes, parques, colegios, centros de salud, instalaciones deportivas, sistemas de acueductos y alcantarillados, asegurando su adecuada planificación, construcción y mantenimiento.

Además, es responsable de elaborar los diseños, planos y estudios técnicos necesarios para la ejecución de estas obras, así como definir criterios normativos y de diseño. La Secretaría vela por el cumplimiento de las normas de urbanismo y construcción, ejerce control sobre el uso del suelo, autoriza licencias, regula el espacio público y apoya proyectos comunitarios. Su trabajo técnico y estratégico busca asegurar que los recursos públicos se utilicen de manera

eficiente, transparente y con impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes. (Dependencias, s. f.)

De igual forma, para la formulación de proyectos deportivos, el ministerio del Deporte (Mindeporte, s. f.) recibe proyectos de infraestructura deportiva y recreativa enfocados en la construcción, adecuación o mejoramiento de escenarios, los cuales deben formularse conforme a los lineamientos del DNP (Departamento Nacional de Planeación, s. f.). En la planificación del proyecto se deben considerar aspectos importantes como la selección del contratista ejecutor, la obtención de licencias, permisos y autorizaciones previas, así como el desarrollo y puesta en funcionamiento de la infraestructura. Para su presentación ante el ministerio, los proyectos deben encontrarse en la fase III de estudios y es importante resaltar que el ministerio no financia los estudios técnicos ni los diseños; estos deben ser asumidos por la entidad pública interesada, la cual también debe demostrar la propiedad legal del terreno, el saneamiento jurídico del mismo, el pago de impuestos, y la disponibilidad efectiva de servicios públicos. Sin embargo, una vez priorizado un proyecto, el Ministerio del Deporte puede asumir hasta el 100% del valor de ejecución de la obra, de acuerdo con sus propios criterios y disponibilidad presupuestal.

Por otra parte, la supervisión técnica y control de calidad como ingeniero civil en este tipo de proyectos permite verificar que la construcción se ejecute conforme a los requerimientos estructurales establecidos, asegurando el cumplimiento de los planos, licencias y especificaciones definidas por el diseñador estructural. En este contexto, se debe tener en cuenta como mínimo la aprobación de control de calidad, la aprobación de laboratorios que realicen ensayos de control de calidad, la aprobación de los procesos constructivos propuestos por el constructor, exigir a los diseñadores el complemento o la corrección de los planos en caso de estar incompletos o con irregularidades, rechazar las partes de la estructura que no cumplan con

los planos y/o las especificaciones técnicas, y en caso de no poder realizar reparaciones, debe recomendar la demolición de la estructura. (Solera, 2021)

Por el contrario, la gestión de procesos constructivos tiene un enfoque más amplio y organizacional. Realiza la planificación, organización, coordinación y control de todas las actividades necesarias para llevar a cabo la elaboración de una obra, desde su diseño hasta su finalización. En este sentido, la gestión es más estratégica y se centra en asegurar todos los procesos del proyecto funcionen de manera integrada y eficiente, abarcando la parte técnica, logística, administrativo y presupuestal. (Kerzner, 2017)

En este contexto, el auxiliar de obra y el residente de obra son personas claves en la construcción, aunque tienen funciones similares, sus responsabilidades y niveles de formación son diferentes. Un auxiliar de obra suele ser un técnico, tecnólogo o estudiante en prácticas para Ingeniería civil o arquitectura. Su rol es de apoyo, tanto en campo como en la parte administrativa, su función principal es documentar avances, organizar las bitácoras de obra, tomar registros fotográficos y verificar la calidad de los materiales. En cambio, un residente de obra es un profesional titulado con experiencia en construcción. Supervisa la ejecución de la obra conforme están estipulados en los planos y las especificaciones técnicas, coordina al equipo de trabajo, gestiona el presupuesto y actúa como puente entre el contratista, la interventoría y la entidad contratante. (Solera, 2021)

## **Marco Legal**

### **Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10**

El reglamento NSR-10, es una norma colombiana que establece todos los requisitos mínimos que deben tener todas las edificaciones, dentro de esta norma se encuentran las

especificaciones de diseño, métodos de construcción, materiales, inspección y mantenimiento. El propósito de la NSR-10 es mantener la seguridad y calidad de vida de toda la comunidad colombiana, asegurando que las edificaciones soporten todas las fuerzas sísmicas. (Norma de Sismo Resistencia en Colombia | OIKOS, s. f.)

### **Instituto Nacional de Vías (INV) E-404 Asentamiento del concreto de cemento hidráulico (slump)**

La INV E-404-07 es una norma colombiana del INVIAS que regula el ensayo de asentamiento (slump) del concreto fresco usando el cono de Abrams, midiendo su consistencia y trabajabilidad. Se aplica en construcción de carreteras y estructuras para garantizar la calidad del concreto antes del fraguado. Es clave en la Sección 400 del manual INVIAS, junto a otros ensayos de concreto. (INV E-404, 2007)

### **NTC 396 (Norma Técnica Colombiana ) Ingeniería civil y arquitectura.**

Esta norma tiene como objeto realizar la prueba para medir el asentamiento del concreto con cemento hidráulico en las obras y en el laboratorio. Mencionando que este tipo de ensayos no están permitidos para concretos autocompactantes; para ese tipo de concretos se debe consultar la norma NTC 5222, que establece los ensayos para la evaluación de flujo y segregación. (NTC 396, 2024)

### **Ley 181 De 1995 (Ley del Deporte)**

La ley 181 de 1995 es también conocida como la ley del deporte, donde establece las bases para el desarrollo y fomento de las actividades deportivas, recreacionales, la educación física y el aprovechamiento del tiempo libre. (Mineducación, 1995)

### **Ley 1445 de 2011**

La Ley 1445 de 2011 modifica la Ley 181 de 1995 para regular el deporte profesional en Colombia. Esta normativa introduce importantes cambios en tres áreas clave. Primero, en cuanto a la gobernanza, limita el control de votos y la propiedad en los clubes deportivos. Segundo, en términos de transparencia financiera, exige a los clubes reportar operaciones sospechosas y la procedencia de capitales a la Unidad de Información y Análisis Financiero (UIAF). (Congreso de la República de Colombia, 2011).

### **Resolución 896 del 29 de julio de 2022**

En esta resolución menciona las condiciones y el alcance que tiene el ministerio del deporte en la asistencia técnica para la formulación de proyectos de infraestructuras deportivas y recreativas, se establecen todos los requisitos de evaluación, presentación y todos los criterios para priorizar la asignación de recursos financieros. (Mindeporte, 2022)

## **Metodología**

El buen desarrollo de la práctica empresarial en la secretaría de Planeación municipal, se tendrá en cuenta una metodología dividida en cuatro fases enfocados con los objetivos específicos planteados en el proyecto, dividido en actividades concretas, lo cual garantiza un desarrollo organizado, eficaz y cómodo de emplear.

### **Objetivo 1: Coordinación Y Estructuración De Actividades**

En esta fase se va a tener en cuenta el cumplimiento del primer objetivo específico del proyecto, enfocado en la planificación del proyecto y todos los cálculos mencionados.

#### **Actividades a desarrollar**

- Planificación y control de los proyectos mediante Microsoft Project para identificar ruta crítica y evitar retrasos: se tendrán en cuenta los documentos dados por la entidad, revisando los planos y actividades para realizar la ruta crítica mediante el software Microsoft Project
- Supervisión del cumplimiento del cronograma general del proyecto, mediante monitoreo constante: Constantemente se supervisarán las técnicas de construcción de las obras, asegurando que los procesos sigan los procedimientos adecuados y que mantengan los estándares de calidad establecidos durante la formulación de los proyectos. Se evidenciará mediante bitácoras de obras y registro fotográficos.
- Realización de presupuestos de obra a través de balances presupuestales y cortes de obra de acuerdo a la ejecución del cronograma de obra: se incluirán la planificación de visitas de obra para determinar los avances y rendimientos de cada una de las actividades de las obras y comparándolo con el cronograma de obra general. Se evidenciará mediante informes y registro fotográficos.

### **Herramienta**

Computador, Microsoft office, cinta métrica, lapiceros, lápiz, borrador, flexómetro, tablas de apoyo.

### **Objetivo 2: Control operativo en campo**

En esta fase se va a tener en cuenta el cumplimiento del segundo objetivo específico, enfocado en el apoyo en campo del proyecto y la verificación del cumplimiento de todas las normas de seguridad para los trabajadores.

### **Actividades a desarrollar**

- Seguimiento a las actividades de obra, incluyendo medición de cantidades de obra, APU, presupuestos y especificaciones técnicas: se solicitarán los documentos necesarios para analizar las cantidades de materiales, las cuadrillas empleadas, y el presupuesto general de las obras. Todo será registrado en formatos oficiales suministrados, en caso de no existir, el practicante diseñará uno nuevo para garantizar una adecuada documentación. Además, se realizarán inspecciones diarias en las obras para verificar que los trabajos se estén ejecutando de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas establecidas, incluyendo dimensiones, acabados y materiales.
- Apoyo en control técnico a través de memorias de cálculo y supervisión de ensayos: Se anexarán todas las memorias de cálculo verificando los Análisis de Precios Unitarios (APU) de todas las actividades realizadas en obra. Además, durante el desarrollo de actividades con concreto, se realizará el ensayo de asentamiento de la mezcla en obra para determinar si cumple con la resistencia mínima establecida en las especificaciones técnicas.
- Verificación del cumplimiento de normas de seguridad y salud en el trabajo a través de visitas técnicas: Previamente al desarrollo de cada actividad, se reunirán el personal de trabajo para hablar brevemente sobre la importancia de los elementos de protección personal y accidentes que se pueden evitar durante el desarrollo del proceso constructivo. Se evidenciará mediante registros fotográficos.

## **Herramientas**

Computador, Microsoft office, impresora. Cinta métrica, lapiceros, lápiz, borrador, flexómetro, tablas de apoyo, molde, varilla de compactación punta redonda, pala.

### **Objetivo 3: Modelado tridimensional de las infraestructuras**

En esta fase se va a tener en cuenta el cumplimiento del tercer objetivo específico, enfocado en el modelamiento tridimensional de las obras asignadas, para calcular las cantidades de obras de forma exacta y compararlo con lo ejecutado en campo.

#### **Actividades a desarrollar**

- Revisión de los planos arquitectónicos y estructurales: Se analizará de forma exhaustiva todos los planos arquitectónicos y estructurales de la infraestructura deportiva con el fin de verificar su coherencia con las especificaciones técnicas, normativas vigentes y condiciones reales del terreno.
- Modelado de infraestructuras en Revit (BIM): Crear el diseño detallado de las infraestructuras mediante la herramienta digital Revit, siendo un software especializado para el cálculo de materiales de construcción, incorporando todos los detalles, acabados y materiales mencionados en los planos arquitectónicos y estructurales.

#### **Herramientas**

Computador, Microsoft office, Revit, tablas de apoyo, planos arquitectónicos, planos estructurales

#### Objetivo 4: Documentación técnica

En esta fase se va a tener en cuenta el cumplimiento del último objetivo específico del proyecto, enfocado en la documentación de los avances del proyecto y cumplimiento de la práctica empresarial

##### Actividades a desarrollar

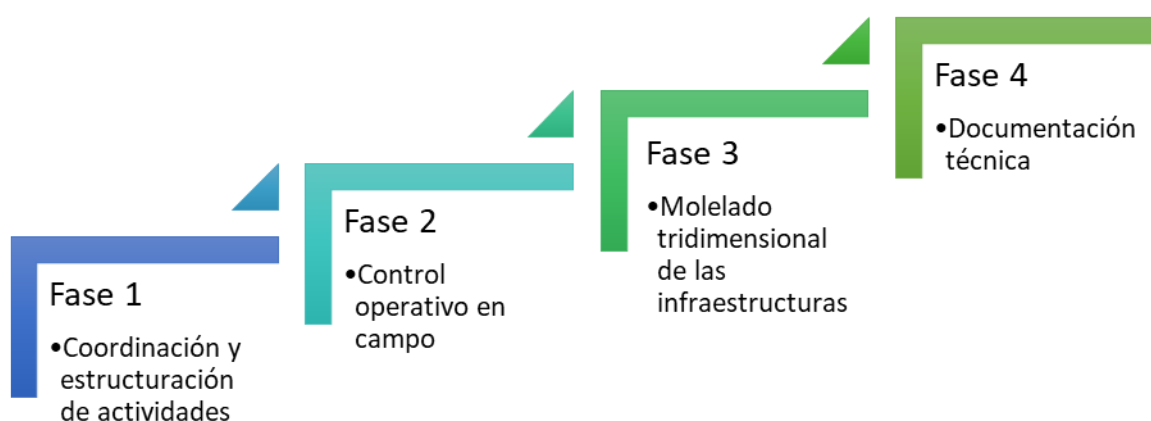
- Redacción de informes quincenales al director académico exigidos por el programa: quincenalmente se harán informes de avance de obra, registrando las actividades realizados, los avances de obra alcanzados y cualquier imprevisto en la ejecución del proyecto. Esto con el fin de evidenciar el cumplimiento de los objetivos planteados durante el desarrollo de la práctica empresarial.

##### Herramienta

Computador, Microsoft office, impresora, tablas de apoyo.

**Figura 11.**

*Diagrama de fases*



Nota. Tomado de: Autor

## Resultados

### Comportamiento Del Cronograma De Obra

#### *Comportamiento del Cronograma de obra de la construcción de la cancha sintética.*

Se solicitó el cronograma inicial de actividades del contrato “CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER”, ya que se contaba con este documento en Microsoft Excel.

A continuación, se observa el cronograma inicial a supervisar, dividiéndolo en seis (6) ítems generales:

- 1) Preliminares: Abarcando desde la localización y replanteo, excavaciones y rellenos
- 2) Sistemas de drenaje: Enfocado en actividades como el suministro e instalaciones del Geotextil, relleno de material filtrante, y colocación de la tubería Novafort de 6”(pulgadas) para los filtros longitudinales y tubería Novafort de 8” (pulgadas) para los filtros transversales en la zona sur de la cancha sintética (Método para conectar los pozos de inspección)
- 3) Grama sintética: Conlleva el suministro e instalación de la grama sintética, imprimación manual. Instalación de la malla Nylon y la instalación del Shock Pad Drenante
- 4) Obras complementarias: Construcción del cerramiento e instalaciones de las porterías y bancas para los equipos
- 5) Sistema eléctrico: Abarcando actividades desde acometidas generales, implementación de luminaria y apantallamiento





[illegible]



| Ítems | Descripción                                                                                                                                                                                | Dur | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 6.08  | Concreto 21MPa, sección: $400 \text{ cm}^2 \leq A \leq 1750 \text{ cm}^2$<br>Columna rectangular en concreto 21 MPa, sección transversal: $400 \text{ cm}^2 \leq A \leq 1350 \text{ cm}^2$ | 2   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.09  | Viga rectangular en concreto 21 MPa                                                                                                                                                        | 3   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.10  | Viga escalonada en concreto 21 MPa<br>$b \times h \times \text{huella} \times \text{contrahuella}$ :<br>$0.30 \times 0.35 \times 0.70 \times 0.40 \text{ m}$                               | 3   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.11  | Vigueta escalonada en concreto 21 MPa.<br>$b \times h \times \text{huella} \times \text{contrahuella}$ :<br>$0.10 \times 0.10 \times 0.70 \times 0.40 \text{ m}$                           | 4   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.12  | Escalera para acceso a gradería b: 1,0 m. Concreto 21 Mpa. Incluye refuerzo positivo y vigas de apoyo                                                                                      | 2   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.13  | Acero de refuerzo $f_y$ : 420 MPa. Corte figurado y armado en obra                                                                                                                         | 6   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.14  | Pórtico metálico curvo en voladizo, perfil estructural especial según diseño, incluye platinas de rigidez, pernos de anclaje, anticorrosivo y pintura                                      | 5   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.15  | Correa metálica tubería estructural de sección rectangular $203 \times 67 \times 19$ Incluye anticorrosivo y pintura                                                                       | 4   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.16  | Riostra transversal de cubierta en varilla de 1/2". Según diseño, incluye anticorrosivo y pintura                                                                                          | 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.17  | Sistema de contraviento barra lisa 1/2"                                                                                                                                                    | 1   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.18  | concreto para rampa e:0,15                                                                                                                                                                 | 4   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6.19  | Cubierta metálica $t_{st}$ cal.24 b:0,30                                                                                                                                                   | 2   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

*Nota. Diagrama De Gantt: Construcción De Cancha De Futbol La Sabana En El Municipio De Pamplonita, Norte De Santander . Tomado de la secretaria de planeación y puede ser visualizado en el apéndice G Cronograma de obra cancha de futbol*

Partiendo del cronograma inicial, se hizo un seguimiento de obra quincenal, en los que se demuestra el avance de cada actividad y el costo generado durante ese tiempo. Para este proyecto el contratista no inició labores en las primeras dos semanas por el surgimiento de problemas mecánicos imprevistos de la retroexcavadora, ya que, el 2 de julio de 2025 era la fecha establecida para el inicio de la obra, por ende, se presentó un retraso de 15 días en su ejecución.

Debido a este retraso, la entidad contratante otorgó una prórroga de un (1) mes, teniendo una fecha de terminación actualizada hasta el 20 de diciembre del presente año. Sin embargo, durante la ejecución de la práctica empresarial se llevó a cabo un avance total del 25% de la obra por motivos de retrasos de materiales y aceptación de propuestas no establecidas durante la formulación del proyecto.

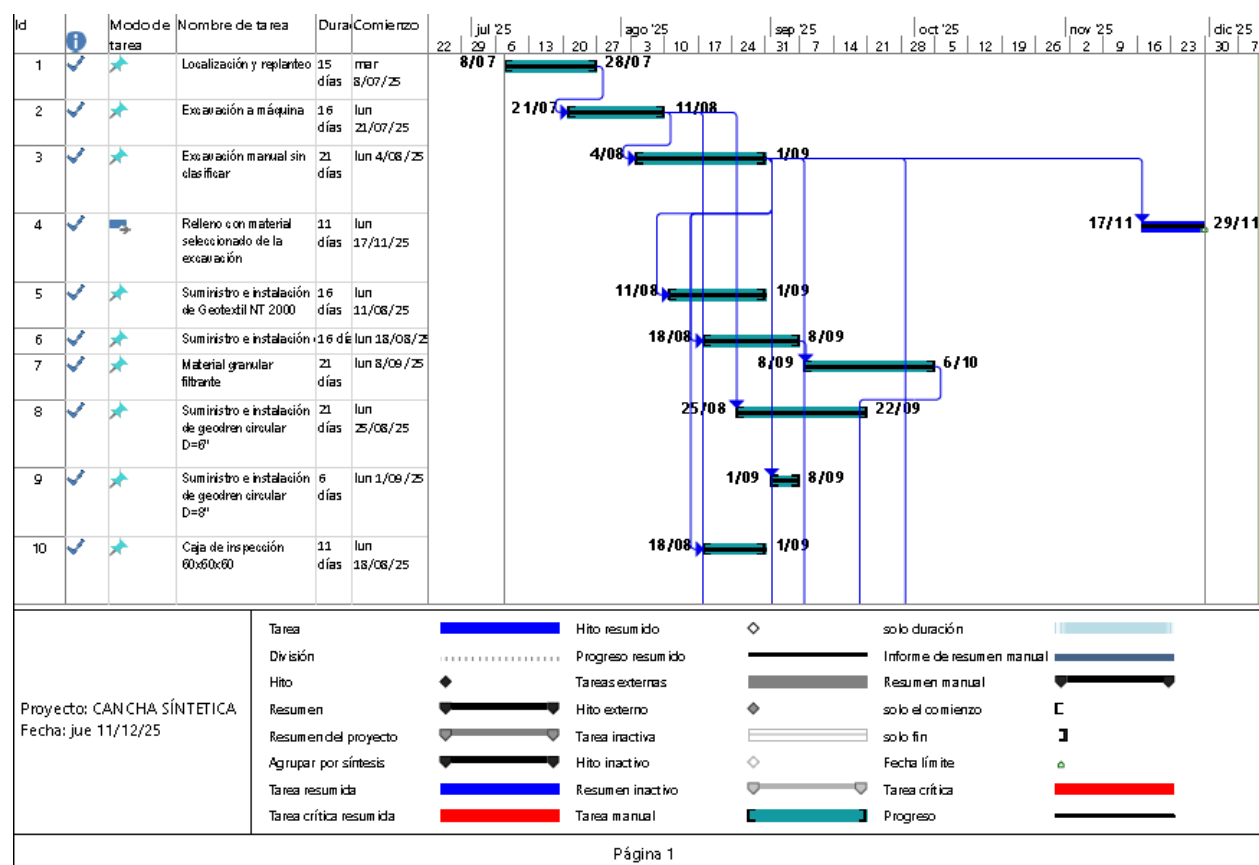
### ***Ruta crítica construcción de cancha de futbol***

Para realizar una ruta crítica mediante el software de Microsoft Project, se tomó en cuenta las fechas actualizadas del cronograma de actividades, iniciando el 8 de julio del presente año. Esta ruta se desarrolla principalmente en tres fases diferentes: La construcción de la cancha sintética, el sistema eléctrico y la gradería con su respectiva estructura metálica. La primera fase integra actividades que avanzan de manera continua hasta finales de noviembre e indicando que cualquier retraso impactaría directamente en el avance de la obra. La segunda fase corresponde a todo el montaje eléctrico, comprendiendo que todas las actividades están ligadas entre sí, restringiendo el inicio de una actividad si la predecesora no ha concluido. Y la tercera fase abarca la construcción completa de la gradería, cubierta metálica y cerramiento faltante.

En conjunto, esta ruta crítica indica en que el proyecto solo puede finalizar el 29 de noviembre de 2025, evidenciando la necesidad de una coordinación estricta entre frentes de trabajo para evitar retrasos que afecten la entrega total.

**Figura 12.**

*Evidencia Ruta crítica Construcción de cancha sintética en el polideportivo La Sabana*



Nota. Para ver la ruta crítica en su totalidad, ver el [apéndice O Ruta crítica construcción cancha de futbol](#)

### **Cortes de obra construcción cancha sintética**

En el primer corte de obra de la construcción de la cancha sintética, correspondiente al periodo del 15 al 30 de julio de 2025, se ejecutaron las actividades iniciales de localización y replanteo tanto en el área de la cancha sintética como de la gradería, así como las primeras

excavaciones a máquina necesarias para conformar el área de la estructura deportiva. Estas actividades se enfocaron en el movimiento de tierras para rellenos entre 2 a 8 cm de material proveniente de las mismas excavaciones y cortes de 2 a 5 cm según las indicaciones del topógrafo. El porcentaje de avance global asociado a este corte fue cercano al 1% del valor total de la obra indicando que se trató principalmente de actividades preliminares. Para mirar a detalle el avance de cada actividad ver el apéndice R Cortes de obra

**Figura 13.**

Actividades ejecutadas Primer Corte

|                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><p>24 Jul 2025 4:06:14 p.m.<br/>725° SW<br/>Número de índice: 10238</p></div> <div>Localización y replanteo</div>  | <div><p>Excavación a máquina</p></div>                                                                                                                                                                                                              |
| <div><p>24 Jul 2025 4:06:14 p.m.<br/>725° SW<br/>Número de índice: 10238</p></div> <div>Localización y replanteo</div> | <div><p>19 Jul 2025 7:58:47 a.m.<br/>7 438 498 921 72 64037209W<br/>725° W<br/>Carrera 2a<br/>Pantiponilla<br/>Norte de Santander<br/>Altitud 1790 3m<br/>Velocidad 8.66 m/s<br/>Número de índice: 10231</p></div> <div>Excavación a máquina</div> |

|                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>30 jul 2025 2:07:23 p. m.<br/>21° N<br/>Número de índice: 10271</p> |  <p>28 jul 2025 2:16:17 p. m.<br/>79° E<br/>Número de índice: 10261</p> |
|  <p>28 jul 2025 2:12:55 p. m.<br/>79° E<br/>Número de índice: 10269</p> |  <p>28 jul 2025 2:12:55 p. m.<br/>79° E<br/>Número de índice: 10268</p> |

Localización y replanteo

Localización y replanteo

Excavación a máquina

Excavación a máquina

*Nota.* Evidencias de las actividades de excavación, localización y replanteo para la zona de la cancha y gradería.

El segundo corte de Obra desde el 1 hasta el 15 de agosto de la CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER, se avanzó en un 95.83% en la actividad de localización y replanteo del ítem de preliminares (*Ver apéndice R Cortes de obra*), teniendo un avance acumulativo de 1,66% del contrato inicial de la obra. La estrategia implementada por el ingeniero residente de la obra enfocada en el orden y despeje de la zona de trabajo conforme se avanzaban las actividades de excavaciones, localización y replanteo, permitiendo a la maquinaria iniciar con las excavaciones junto con el cargue del material sobrante en las volquetas para la extracción y transporte de este material innecesario.

**Figura 14.***Actividades ejecutadas segundo Corte*

|                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>8 ago 2025 9:21:22 a. m.<br/>321° NW<br/>Número de índice: 10336</p> <p>Localización y replanteo</p>                       |  <p>8 ago 2025 10:15:03 a. m.<br/>321° NW<br/>Número de índice: 10337</p> <p>Localización y replanteo</p>  |
|  <p>14 ago 2025 4:01:09 p. m.<br/>118° SE<br/>Número de índice: 10424</p> <p>Localización y replanteo</p>                     |  <p>14 ago 2025 2:24:59 p. m.<br/>124° SE<br/>Número de índice: 10417</p> <p>Localización y replanteo</p> |
|  <p>8 ago 2025 9:28:41 a. m.<br/>26° NE<br/>Número de índice: 10332</p> <p>Relleno con material extraído de excavaciones</p> |  <p>8 ago 2025 9:26:49 a. m.<br/>243° SW<br/>Número de índice: 10343</p> <p>Localización y replanteo</p> |
|  <p>8 ago 2025 10:22:18 a. m.<br/>341° N<br/>Número de índice: 10352</p> <p>Relleno con material de excavación</p>           |  <p>8 ago 2025 9:31:42 a. m.<br/>160° SE<br/>Número de índice: 10345</p> <p>Localización y replanteo</p> |

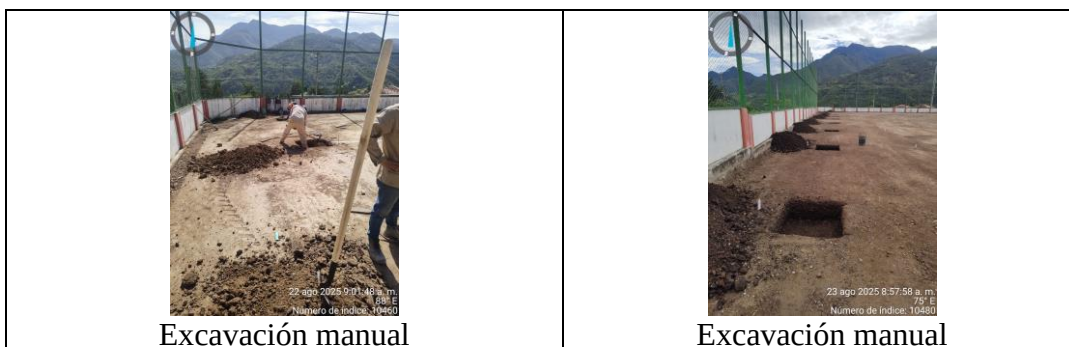


*Nota.* Evidencias de las actividades localización y replanteo para la zona de la cancha

Durante el tercer corte de obra estipulado desde el 15 al 31 de agosto, las actividades se centraron en combinar las excavaciones manuales para las cajas de los filtros de dimensiones (60x60x60) centímetros como en los filtros perimetrales mostrados en el apéndice B planos drenaje pluvial. De forma simultánea, se avanzó en la excavación manual de la gradería y en la consolidación del replanteo de la zona. En este corte registra un porcentaje de avance global cercano al 1,73%, lo que indica que el proyecto seguía en una fase asociada al movimiento de tierras y a la preparación de la infraestructura de drenaje, tal como se observa en las evidencias (ver figura 15.) Para ver a detalle el avance del tercer corte de obra ver el apéndice R Cortes de obra.

**Figura 15.***Actividades ejecutadas Tercer Corte*

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>14 ago 2025 3:59:53 p.m.<br/>54° NE<br/>Número de índice: 10423</p> <p>Localización y replanteo</p>             |  <p>16 ago 2025 10:14:46 a.m.<br/>123° SE<br/>Número de índice: 10489</p> <p>Excavación manual</p>                  |
|  <p>21 ago 2025 8:03:40 a.m.<br/>174° S<br/>Número de índice: 10436</p> <p>Localización y replanteo</p>            |  <p>10 ago 2025 2:25:19 p.m.<br/>325° NW<br/>Número de índice: 10418</p> <p>Localización y replanteo</p>           |
|  <p>22 ago 2025 9:04:51 a.m.<br/>164° E<br/>Número de índice: 10451</p> <p>Marcación del límite de la cancha</p>  |  <p>22 ago 2025 8:01:21 a.m.<br/>172° SE<br/>Número de índice: 10438</p> <p>Marcación excavación de filtros</p>   |
|  <p>22 ago 2025 7:47:17 a.m.<br/>209° N<br/>Número de índice: 10450</p> <p>Marcación para excavación de cajas</p> |  <p>21 ago 2025 8:12:46 a.m.<br/>311° E<br/>Número de índice: 10439</p> <p>Marcación para excavación de cajas</p> |



*Nota.* Evidencias de las actividades excavación y relleno para los filtros de la cancha sintética.

### **Balance presupuestal realizado el 8 de septiembre de 2025.**

Conforme a la información recopilada durante los cortes de obra quincenales y sus respectivos avances de obra, se logró sacar un proceso acumulado de todo el proyecto desde el inicio hasta el día 8 de septiembre de 2025, indicando que el contrato obtuvo variaciones con respecto a las cantidades iniciales y las cantidades obtenidas en obra, por consecuencia se realizó un balance presupuestal o también conocido como balance de mayores y menores. Con el objetivo de reorganizar los presupuestos destinados para las actividades que se desarrollaron y las faltantes por desarrollar.

En los cortes de obra posteriores se registran las modificaciones efectuadas, incluyendo los incrementos o disminuciones en las cantidades de obra y la actualización del presupuesto asignado para garantizar la ejecución completa de cada actividad.

A continuación, se anexa la tabla de comparación y ejecución de cantidades, de todos los ítems establecidos en el contrato, incluyendo las actividades no previstas con anterioridad.

**Tabla 5.**

*Balance presupuestal construcción de cancha de futbol la sabana en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander*

| ITEM.      | DESCRIPCION<br>ACTIVIDAD.                          | UND | CANTIDADE<br>S. | VR.<br>UNITARIO | VR. TOTAL         | CONDICIONES CONTRATO MODIFICADO |                      |              |            |                |
|------------|----------------------------------------------------|-----|-----------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|----------------------|--------------|------------|----------------|
|            |                                                    |     |                 |                 |                   | VALORES                         |                      |              |            |                |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   | CANTI<br>DAD<br>(+/-)           | V. UNITARIO<br>(+/-) | CANTID<br>AD | V.UNITARIO | VALOR TOTAL    |
| <b>1</b>   | <b>PRELIMINARES</b>                                |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              |            |                |
| 1,01       | Localización y replanteo                           | M2  | 4.416,00        | \$ 6.297,03     | \$ 27.807.684,48  | 599,18                          | \$ 3.773.054,44      | 5.015,18     | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 6.297,03   | 31.580.738,92  |
| 1,02       | Excavación a máquina                               | M3  | 883,20          | \$ 20.062,88    | \$ 17.719.535,62  | -58,36                          | -\$ 1.170.869,68     | 824,84       | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 20.062,88  | 16.548.665,94  |
| 1,03       | Excavación manual sin clasificar                   | M3  | 591,81          | \$ 69.096,37    | \$ 40.891.922,73  | -54,83                          | -\$ 3.788.553,97     | 536,98       | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 69.096,37  | 37.103.368,77  |
| 1,04       | Relleno con material seleccionado de la excavación | M3  | 426,82          | \$ 69.096,37    | \$ 29.491.712,64  | -369,12                         | -\$ 25.504.852,09    | 57,70        | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 69.096,37  | 3.986.860,55   |
| <b>2,0</b> | <b>SISTEMA DE DRENAJE</b>                          |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              |            |                |
| 2,01       | Suministro e instalación de Geotextil NT 2000      | M2  | 3.237,70        | \$ 15.858,75    | \$ 51.345.874,88  | -844,10                         | -\$ 13.386.370,88    | 2.393,60     | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 15.858,75  | 37.959.504,00  |
| 2,02       | Suministro e instalación de Geotextil T 2400       | M2  | 4.636,80        | \$ 17.913,92    | \$ 83.063.264,26  | 263,20                          | \$ 4.714.943,74      | 4.900,00     | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 17.913,92  | 87.778.208,00  |
| 2,03       | Material granular filtrante                        | M3  | 1.113,00        | \$ 174.349,72   | \$ 194.051.238,36 | 424,45                          | \$ 74.002.738,65     | 1.537,45     | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 174.349,72 | 268.053.977,01 |
| 2,04       | Suministro e instalación de geodren circular D=6"  | ML  | 988,00          | \$ 168.438,72   | \$ 166.417.455,36 | 52,00                           | \$ 8.758.813,44      | 1.040,00     | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 168.438,72 | 175.176.268,80 |
| 2,05       | Suministro e instalación de geodren circular D=8"  | ML  | 73,00           | \$ 198.450,01   | \$ 14.486.850,73  | -25,00                          | -\$ 4.961.250,25     | 48,00        | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 198.450,01 | 9.525.600,48   |
| 2,06       | Caja de inspección 60x60x60                        | UND | 20,00           | \$ 528.526,74   | \$ 10.570.534,80  | 1,00                            | \$ 528.526,74        | 21,00        | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 528.526,74 | 11.099.061,54  |
| 2,07       | Colchón de arena h=10 cm                           | M2  | 405,20          | \$ 28.441,25    | \$ 11.524.394,50  | 59,80                           | \$ 1.700.786,75      | 465,00       | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 28.441,25  | 13.225.181,25  |
| 2,08       | Suministro e instalación de tubería novafort de    | ML  | 68,00           | \$ 171.765,79   | \$ 11.680.073,72  | -18,00                          | -\$ 3.091.784,22     | 50,00        | \$         | \$             |
|            |                                                    |     |                 |                 |                   |                                 |                      |              | 171.765,79 | 8.588.289,50   |

| ITEM.    | DESCRIPCION ACTIVIDAD.                                                                                                                                                 | UND | CANTIDADE S. | VR. UNITARIO    | VR. TOTAL           | CONDICIONES CONTRATO MODIFICADO |                   |          |                 |                     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|-----------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|----------|-----------------|---------------------|
|          |                                                                                                                                                                        |     |              |                 |                     | VALORES                         |                   |          |                 |                     |
|          |                                                                                                                                                                        |     |              |                 |                     | CANTIDAD (+/-)                  | V. UNITARIO (+/-) | CANTIDAD | V.UNITARIO      | VALOR TOTAL         |
| 2,09     | 10"<br>Pozo de inspección 1.20<H<1.50 m                                                                                                                                | UND | 1,00         | \$ 1.721.006,98 | \$ 1.721.006,98     | -                               | -                 | 1,00     | \$ 1.721.006,98 | \$ 1.721.006,98     |
| 2,10     | Cuneta lateral perimetral en concreto de 21 MPa. - Reforzada                                                                                                           | ML  | 188,00       | \$ 331.978,52   | \$ 62.411.961,76    | -                               | -                 | 188,00   | \$ 331.978,52   | \$ 62.411.961,76    |
| <b>3</b> | <b>GRAMMA SINTETICA</b>                                                                                                                                                |     |              |                 |                     |                                 |                   |          |                 |                     |
| 3,01     | Suministro e instalación de grama sintetica 55 mm                                                                                                                      | M2  | 4.700,00     | \$ 221.319,07   | \$ 1.040.199.629,00 | 200,00                          | \$ 44.263.814,00  | 4.900,00 | \$ 221.319,07   | \$ 1.084.463.443,00 |
| 3,02     | Imprimación manual                                                                                                                                                     | M2  | 4.700,00     | \$ 53.836,28    | \$ 253.030.516,00   | 308,78                          | \$ 16.623.566,54  | 5.008,78 | \$ 53.836,28    | \$ 269.654.082,54   |
| 3,03     | Suministro e instalación de tubería pesada de 4", incluye pintura                                                                                                      | ML  | 82,50        | \$ 295.554,11   | \$ 24.383.214,08    | -                               | -                 | 82,50    | \$ 295.554,11   | \$ 24.383.214,08    |
| 3,04     | Suministro e instalación de malla Nylon                                                                                                                                | M2  | 400,00       | \$ 53.670,89    | \$ 21.468.356,00    | -                               | -                 | 400,00   | \$ 53.670,89    | \$ 21.468.356,00    |
| 3,05     | suministro e instalacion de shock pad drenante                                                                                                                         | M2  | 4.700,00     | \$ 127.435,78   | \$ 598.948.166,00   | -560,00                         | -\$ 71.364.036,80 | 4.140,00 | \$ 127.435,78   | \$ 527.584.129,20   |
| <b>4</b> | <b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>                                                                                                                                           |     |              |                 |                     |                                 |                   |          |                 |                     |
| 4,01     | Cerramiento en malla eslabonada h=1,90 m. Sobre viga de cimentación 0.15 x 0.25 m reforzada, malla eslabonada Cal 10, ángulo de 1 1/4" x 1/8" y tubería de 2" Cal. 2.5 | ML  | 184,00       | \$ 455.579,04   | \$ 83.826.543,36    | -85,40                          | -\$ 38.906.450,02 | 98,60    | \$ 455.579,04   | \$ 44.920.093,34    |
| 4,02     | Suministro e instalación de porterías para cancha                                                                                                                      | UND | 2,00         | \$ 5.051.760,90 | \$ 10.103.521,80    | -                               | -                 | 2,00     | \$ 5.051.760,90 | \$ 10.103.521,80    |
| 4,03     | Suministro e instalación de bancas para equipos                                                                                                                        | UND | 2,00         | \$ 7.259.600,09 | \$ 14.519.200,18    | -                               | -                 | 2,00     | \$ 7.259.600,09 | \$ 14.519.200,18    |
| <b>6</b> | <b>GRADERIA</b>                                                                                                                                                        |     |              |                 |                     |                                 |                   |          |                 |                     |
| 6,01     | Localización y replanteo                                                                                                                                               | M2  | 127,00       | \$ 6.297,03     | \$ 799.722,81       | -                               | -                 |          | \$              | \$                  |

| ITEM. | DESCRIPCION ACTIVIDAD.                                                                          | UND | CANTIDADE S. | VR. UNITARIO    | VR. TOTAL        | CONDICIONES CONTRATO MODIFICADO |                   |           |              |               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|-----------------|------------------|---------------------------------|-------------------|-----------|--------------|---------------|
|       |                                                                                                 |     |              |                 |                  | VALORES                         |                   |           |              |               |
|       |                                                                                                 |     |              |                 |                  | CANTI DAD (+/-)                 | V. UNITARIO (+/-) | CANTID AD | V.UNITARIO   | VALOR TOTAL   |
| 6,02  | Excavación manual sin clasificar                                                                | M3  | 40,13        | \$ 69.096,37    | \$ 2.772.837,33  | 2,31                            | \$ 159.612,61     | 127,00    | 6.297,03     | 799.722,81    |
| 6,03  | Concreto ciclopeo 21 Mpa. Sección 100 cm2 ≤ A ≤ 150 cm2                                         | M3  | 16,16        | \$ 765.555,35   | \$ 12.371.374,46 | -                               | -                 | 42,44     | 69.096,37    | 2.932.449,94  |
| 6,04  | Zapata en concreto 21 MPa. Sección de apoyo: 2.25 m2 ≤ A ≤ 5.50 m2                              | M3  | 5,16         | \$ 1.154.164,14 | \$ 5.955.486,96  | -                               | -                 | 16,16     | 765.555,35   | 12.371.374,46 |
| 6,05  | Solado en concreto 17.5 MPa e: 0,10 m                                                           | M2  | 31,85        | \$ 113.702,23   | \$ 3.621.416,03  | 0,15                            | \$ 17.055,33      | 5,16      | 1.154.164,14 | 5.955.486,96  |
| 6,06  | Pedestal en concreto 21 MPa                                                                     | M3  | 2,30         | \$ 1.053.160,43 | \$ 2.422.268,99  | -                               | -                 | 32,00     | 113.702,23   | 3.638.471,36  |
| 6,07  | Viga de cimentación. Concreto 21MPa, sección: 400 cm2 ≤ A ≤ 1750 cm2                            | M3  | 10,84        | \$ 1.048.298,47 | \$ 11.363.555,41 | -                               | -\$ 1.981.284,11  | 2,30      | 1.053.160,43 | 2.422.268,99  |
| 6,08  | Columna rectangular en concreto 21 MPa, sección transversal: 400 cm2 ≤ A ≤ 1350 cm2             | M3  | 2,16         | \$ 1.103.071,05 | \$ 2.382.633,47  | 1,07                            | \$ 1.180.286,02   | 8,95      | 1.048.298,47 | 9.382.271,31  |
| 6,09  | Viga rectangular en concreto 21 MPa                                                             | M3  | 6,39         | \$ 1.132.841,65 | \$ 7.238.858,14  | -                               | -                 | 3,23      | 1.103.071,05 | 3.562.919,49  |
| 6,10  | Viga escalonada en concreto 21 MPa b×h×huella×contrahuella: 0.30×0.35×0.70×0.40 m               | ML  | 27,50        | \$ 247.771,00   | \$ 6.813.702,50  | -                               | -                 | 6,39      | 1.132.841,65 | 7.238.858,14  |
| 6,11  | Vigueta escalonada en concreto 21 MPa. b×h×huella×contrahuella: 0.10×0.10×0.70×0.40 m           | ML  | 142,10       | \$ 241.834,82   | \$ 34.364.727,92 | -                               | -                 | 27,50     | 247.771,00   | 6.813.702,50  |
| 6,12  | Escalera para acceso a gradería b: 1,0 m. Concreto 21 Mpa. Incluye refuerzo positivo y vigas de | ML  | 15,30        | \$ 508.347,45   | \$ 7.777.715,99  | -                               | -                 | 142,10    | 241.834,82   | 34.364.727,92 |
|       |                                                                                                 |     |              |                 |                  |                                 |                   | 15,30     | 508.347,45   | 7.777.715,99  |

| ITEM. | DESCRIPCION ACTIVIDAD.                                                                                                                                | UND | CANTIDADE S. | VR. UNITARIO     | VR. TOTAL         | CONDICIONES CONTRATO MODIFICADO |                   |           |                  |                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------|------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|-----------|------------------|-------------------|
|       |                                                                                                                                                       |     |              |                  |                   | VALORES                         |                   |           |                  |                   |
|       |                                                                                                                                                       |     |              |                  |                   | CANTIDAD (+/-)                  | V. UNITARIO (+/-) | CANTIDAD  | V.UNITARIO       | VALOR TOTAL       |
| 6,13  | apoyo<br>Acero de refuerzo fy: 420 MPa. Corte figurado y armado en obra                                                                               | KG  | 15.164,96    | \$ 13.270,31     | \$ 201.243.720,34 | -                               | -                 | 15.164,96 | \$ 13.270,31     | \$ 201.243.720,34 |
| 6,14  | Pórtico metálico curvo en voladizo, perfil estructural especial según diseño, incluye platinas de rigidez, pernos de anclaje, anticorrosivo y pintura | UND | 5,00         | \$ 12.453.629,49 | \$ 62.268.147,45  | -                               | -                 | 5,00      | \$ 12.453.629,49 | \$ 62.268.147,45  |
| 6,15  | Correa metálica tubería estructural de sección rectangular 203×67x19 Incluye anticorrosivo y pintura                                                  | ML  | 148,40       | \$ 1.048.677,01  | \$ 155.623.668,28 | -                               | -                 | 148,40    | \$ 1.048.677,01  | \$ 155.623.668,28 |
| 6,16  | Riostra transversal de cubierta en varilla de 1/2". Según diseño, incluye anticorrosivo y pintura                                                     | ML  | 43,20        | \$ 132.154,52    | \$ 5.709.075,26   | -                               | -                 | 43,20     | \$ 132.154,52    | \$ 5.709.075,26   |
| 6,17  | Sistema de contraviento barra lisa 1/2"                                                                                                               | UND | 8,00         | \$ 211.966,25    | \$ 1.695.730,00   | -                               | -                 | 8,00      | \$ 211.966,25    | \$ 1.695.730,00   |
| 6,18  | concreto para rampa e:0,15                                                                                                                            | m2  | 372,00       | \$ 179.814,24    | \$ 66.890.897,28  | -                               | -                 | 372,00    | \$ 179.814,24    | \$ 66.890.897,28  |
| 6,19  | Cubierta metálica tst cal.24 b:0,30                                                                                                                   | M2  | 148,40       | \$ 178.335,84    | \$ 26.465.038,66  | -                               | -                 | 148,40    | \$ 178.335,84    | \$ 26.465.038,66  |
| 6,20  | Excavación a máquina                                                                                                                                  | m3  | -            | \$ 20.062,88     |                   | 1275,62                         | \$ 25.592.610,99  | 1.275,62  | \$ 20.062,88     | \$ 25.592.610,99  |
| 7     | <b>ITEM NO PREVISTOS</b>                                                                                                                              |     |              |                  |                   |                                 |                   |           |                  |                   |
| 7,01  | Desalojo de material sobrante de excavacion                                                                                                           | M3  |              | \$ 23.437,36     |                   | 2622,18                         | \$ 61.456.976,64  | 2.622,18  | \$ 23.437,36     | \$ 61.456.976,65  |
| 7,02  | Cerramiento Contraimpacto en malla eslabonada h=4,00 m. Sobre viga de cimentación 0.20 x 0.30                                                         | ML  |              | \$ 1.563.506,25  |                   | 96,00                           | \$ 150.096.600,00 | 96,00     | \$ 1.563.506,25  | \$ 150.096.600,00 |

| ITEM. | DESCRIPCION<br>ACTIVIDAD.                                                                                                                                 | UND | CANTIDADE<br>S. | VR.<br>UNITARIO | VR. TOTAL                 | CONDICIONES CONTRATO MODIFICADO |                          |              |               |                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------|---------------|---------------------------|
|       |                                                                                                                                                           |     |                 |                 |                           | VALORES                         |                          |              |               |                           |
|       |                                                                                                                                                           |     |                 |                 |                           | CANTI<br>DAD<br>(+/-)           | V. UNITARIO<br>(+/-)     | CANTID<br>AD | V.UNITARIO    | VALOR TOTAL               |
| 7,03  | m reforzada, malla<br>eslabonada Cal 10,<br>ángulo de 1 1/2" x 1/8"<br>y tubería de 3" Cal. 2.5<br>Baranda Metalica ML<br>H:1,1m . Tuberia<br>Galvanizada |     |                 | \$ 198.156,84   |                           | 36,70                           | \$ 7.272.356,03          | 36,70        | \$ 198.156,84 | \$ 7.272.356,03           |
|       |                                                                                                                                                           |     |                 |                 | <b>\$3.663.609.304,07</b> |                                 | <b>\$ 408.137.063,36</b> |              |               | <b>\$3.663.609.304,07</b> |
|       |                                                                                                                                                           |     |                 |                 | \$                        |                                 |                          |              |               | \$                        |
|       | PMA                                                                                                                                                       |     |                 |                 | 36.750.968,38             |                                 |                          |              |               | 36.750.968,38             |
|       | PGIO (1,7%)                                                                                                                                               |     |                 |                 | \$                        |                                 |                          |              |               | \$                        |
|       |                                                                                                                                                           |     |                 |                 | 46.173.371,00             |                                 |                          |              |               | 46.173.371,00             |
|       | <b>SUBTOTAL OBRAS (INCLUYE A.I.U.)</b>                                                                                                                    |     |                 |                 | <b>\$</b>                 |                                 |                          |              |               | <b>\$</b>                 |
|       |                                                                                                                                                           |     |                 |                 | <b>3.746.533.643,45</b>   |                                 |                          |              |               | <b>3.746.533.643,45</b>   |
|       | <b>VALOR TOTAL</b>                                                                                                                                        |     |                 |                 | <b>\$</b>                 |                                 |                          |              |               | <b>\$</b>                 |
|       |                                                                                                                                                           |     |                 |                 | <b>3.746.533.643,45</b>   |                                 |                          |              |               | <b>3.746.533.643,45</b>   |

*Nota.* Balance presupuestal realizado sin mención del sistema eléctrico, para mejor visualización ver el apéndice H Balance presupuestal cancha sintética

En el cuarto corte de obra se presenta un avance notorio de 7.46% a la fecha de 15 de septiembre de 2025, incluyendo nuevas actividades como la construcción de las cajas de inspección de 60\*60\*60 centímetros, el suministro e instalación del geodren circular de 8 pulgadas para las secciones transversales que conectan las cajas de inspección en la zona sur de la cancha y el suministro e instalación del geodren circular de 6 pulgadas para la sección longitudinal que conectan las cajas de inspección de la zona norte con la zona sur, manejando una pendiente del 1,06 % desde el colchón de arena de 10 centímetros hasta la grama sintética, comprobando a través de las memorias de cálculo y con ayuda del equipo topográfico, para mayor detalle ver apéndice B Planos de drenaje. Para el día 15 de septiembre se llevó a cabo un total de 493,10 metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material filtrante, siendo un total de 83 viajes de material distribuidos en 15 volquetas disponibles.

### Figura 16.

*Actividades ejecutadas Cuarto corte*





Excavación a máquina



Caja de inspección 60x60x60



Excavación manual sin clasificar



Material granular filtrante



Material granular filtrante



Colchón de arena h=10 cm



Suministro e Concreto ciclopeo 21 Mpa.  
Sección  $100 \text{ cm}^2 \leq A \leq 150 \text{ cm}^2$  de  
geotextil



Suministro e instalación de geotextil



Excavación a máquina



Suministro e instalación de geodren  
circular de 6"

*Nota.* Evidencias de las actividades excavación de los filtros y zapatas, colchón de arena, material filtrante, suministro de geodren y geotextil.

Para el quinto corte de obra se evidenció el cumplimiento total de varias actividades programadas, así como el inicio de nuevas intervenciones. Entre estas, y no registrada previamente (ver Tabla 9), se encuentra la modificación en la localización de los postes de iluminación, desplazándolos 2 metros hacia la derecha y 1 metro en dirección al muro.

Asimismo, se inició la localización y replanteo para la construcción de las cunetas laterales, comenzando con la instalación de tubería Novafort y su acople a una tubería pluvial

Pavco de 4 pulgadas. Para el armado se empleó malla electrosoldada calibre 10 y concreto con una resistencia de 21 MPa.

**Figura 17.**

*Actividades ejecutadas quinto Corte.*



Material filtrante



Excavación manual sin clasificar



Zapata en concreto 21 MPa. Sección de apoyo:  $2.25 \text{ m}^2 \leq A \leq 5.50 \text{ m}^2$



Pedestal en concreto 21 MPa

|                                                                                                                                       |                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Material granular filtrante</p>                  |  <p>Pozo de inspección 1.20&lt;H&lt;1.50 m</p> |
|  <p>Desplazamiento de los postes de iluminación</p> |  <p>Tubería Novafort 10''</p>                 |

*Nota.* Evidencias de las actividades de suministro de material filtrante, construcción de cunetas, construcción de zapatas y pedestales

En el sexto corte de obra se concentra en las actividades de la gradería y del nuevo cerramiento. Se completan al 100 % la viga de cimentación en concreto de 21 MPa, el solado de concreto de 17,5 MPa de 0,10 m de espesor, las zapatas bajo pedestales y los pedestales de concreto de 21 MPa. Adicionalmente, se ejecuta el volumen total de concreto ciclópeo previsto para la gradería y se avanza en el corte, figurado y armado de acero de refuerzo  $f_y = 420$  MPa, que queda parcialmente ejecutado, pero con una participación económica relevante dentro del corte. Este sexto corte registra un avance global de 19,91 % respecto al presupuesto contratado y deja prácticamente definida la estructura de soporte del cerramiento y de la gradería, quedando

pendientes actividades finales de acero, columnas y cerramiento que se consolidan en el séptimo corte.

**Figura 18.**

*Actividades ejecutadas sexto corte de obra*

|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Acero de refuerzo fy: 420 MPa. Corte figurado y armado en obra</p>                                             |  <p>Acero de refuerzo fy: 420 MPa. Corte figurado y armado en obra</p> |
|  <p>Viga de cimentación. Concreto 21MPa, sección: <math>400 \text{ cm}^2 \leq A \leq 1750 \text{ cm}^2</math></p> |  <p>Solado en concreto 17.5 MPa e: 0,10 m</p>                        |
|  <p>Cuneta lateral perimetral en concreto</p>                                                                    |  <p>Material granular filtrante</p>                                  |

*Nota.* Evidencias de las actividades de suministro de material filtrante, construcción de cunetas, armado de acero de refuerzo, armado y vertimiento de concreto para vigas de cimentación.

Por la duración de las prácticas empresariales, iniciando el 2 de julio de 2025 y teniendo una terminación el 24 de octubre del respectivo año abarcando un total de 16 semanas según lo estipulado por la Universidad de Pamplona, por lo que, el séptimo corte da a conocer los avances de obra realizados hasta la fecha límite.

A la fecha 24 de octubre la obra presenta un avance total de 20,48% con respecto al séptimo corte de obra, mostrando la culminación de actividades como la excavación a máquina, suministro e instalación de geotextiles NT 2000 y NT 2400, suministro e instalación de geodren de 6 y 8 pulgadas. Se realizó una pausa con el vertimiento de material filtrante para permitir al equipo topográfico realizar mediciones de nivel para la construcción del cerramiento en malla eslabonada sobre una viga de cimentación de 0,15m x 0,25m con una longitud total de 98,60 metros. Por lo que se realizaron excavaciones de 0,7 x 0,7 x 0,8 metros para instalar la tubería de 2 pulgadas calibre 2,5, distribuidos cada 4 metros de forma paralela con respecto a la longitud de la cancha sintética, ubicados al frente de la gradería.

En la gradería no se obtuvo un avance notorio por imprevistos climáticos, ocasionando un retraso en el armado y fundición de columnas, ya que se presentaron precipitaciones de mayor intensidad, poca duración y de forma espontánea durante el día laboral, por lo que el trabajo continuo no tuvo cabalidad.

**Tabla 6.***Ítems séptimo corte de obra*

| CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER |                                                    |        |          |               |                   |                    |         |                |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------|----------|---------------|-------------------|--------------------|---------|----------------|-------------------|
| CORTE 15 DE OCTUBRE AL 24 DE OCTUBRE.                                                        |                                                    |        |          |               |                   |                    |         |                |                   |
| Ítem                                                                                         | Descripción                                        | Unid . | Cantidad | Vr. Unitario  | Valor total       | Cantidad ejecutada | %Avance | Valor unitario | Valor total       |
| <b>1</b>                                                                                     | <b>PRELIMINARES</b>                                |        |          |               |                   |                    |         |                |                   |
| 1,01                                                                                         | Localización y replanteo                           | M2     | 5.015,18 | \$ 6.297,03   | \$ 31.580.738,92  | 4.232,00           | 84,38%  | \$ 6.297,03    | \$ 26.649.030,96  |
| 1,02                                                                                         | Excavación a máquina                               | M3     | 824,84   | \$ 20.062,88  | \$ 16.548.665,94  | 824,84             | 100%    | \$ 20.062,88   | \$ 16.548.665,94  |
| 1,03                                                                                         | Excavación manual sin clasificar                   | M3     | 536,98   | \$ 69.096,37  | \$ 37.103.368,76  | 341,35             | 63,57%  | \$ 69.096,37   | \$ 23.586.045,90  |
| 1,04                                                                                         | Relleno con material seleccionado de la excavación | M3     | 54,70    | \$ 69.096,37  | \$ 3.779.571,44   | 48,20              | 88,12%  | \$ 69.096,37   | \$ 3.330.445,03   |
| <b>2,0</b>                                                                                   | <b>SISTEMA DE DRENAJE</b>                          |        |          |               |                   |                    |         |                |                   |
| 2,01                                                                                         | Suministro e instalación de Geotextil NT 2000      | M2     | 2.393,60 | \$ 15.858,75  | \$ 37.959.504,00  | 2.393,60           | 100%    | \$ 15.858,75   | \$ 37.959.504,00  |
| 2,02                                                                                         | Suministro e instalación de Geotextil T 2400       | M2     | 4.900,00 | \$ 17.913,92  | \$ 87.778.208,00  | 4.900,00           | 100%    | \$ 17.913,92   | \$ 87.778.208,00  |
| 2,03                                                                                         | Material granular filtrante                        | M3     | 1.537,45 | \$ 174.349,72 | \$ 268.053.977,01 | 1.350,80           | 87,86%  | \$ 174.349,72  | \$ 235.511.601,78 |
| 2,04                                                                                         | Suministro e instalación de geodren circular D=6"  | ML     | 1.040,00 | \$ 168.438,72 | \$ 175.176.268,80 | 1.040,00           | 100,00% | \$ 168.438,72  | \$ 175.176.268,80 |

**CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER**

**CORTE 15 DE OCTUBRE AL 24 DE OCTUBRE.**

| Ítem     | Descripción                                                                                                                                                            | Unid . | Cantidad | Vr. Unitario    | Valor total      | Cantidad ejecutada | %Avance | Valor unitario  | Valor total      |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|------------------|--------------------|---------|-----------------|------------------|
| 2,05     | Suministro e instalación de geodren circular D=8"                                                                                                                      | ML     | 48,00    | \$ 198.450,01   | \$ 9.525.600,48  | 48,00              | 100,00% | \$ 198.450,01   | \$ 9.525.600,48  |
| 2,06     | Caja de inspección 60x60x60                                                                                                                                            | UND    | 21,00    | \$ 528.526,74   | \$ 11.099.061,54 | 21,00              | 100,00% | \$ 528.526,74   | \$ 11.099.061,54 |
| 2,07     | Colchón de arena h=10 cm                                                                                                                                               | M2     | 465,00   | \$ 28.441,25    | \$ 13.225.181,25 | 465,00             | 100,00% | \$ 28.441,25    | \$ 13.225.181,25 |
| 2,08     | Suministro e instalación de tubería novafort de 10"                                                                                                                    | ML     | 50,00    | \$ 171.765,79   | \$ 8.588.289,50  | 20,00              | 40,00%  | \$ 171.765,79   | \$ 3.435.315,80  |
| 2,09     | Pozo de inspección 1.20<H<1.50 m                                                                                                                                       | UND    | 1,00     | \$ 1.721.006,98 | \$ 1.721.006,98  | 1,00               | 100,00% | \$ 1.721.006,98 | \$ 1.721.006,98  |
| 2,10     | Cuneta lateral perimetral en concreto de 21 MPa. - Reforzada                                                                                                           | ML     | 188,00   | \$ 331.978,52   | \$ 62.411.961,76 | 90,00              | 47,87%  | \$ 331.978,52   | \$ 29.878.066,80 |
| <b>4</b> | <b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>                                                                                                                                           |        |          |                 |                  |                    |         |                 |                  |
| 4,01     | Cerramiento en malla eslabonada h=1,90 m. Sobre viga de cimentación 0.15 x 0.25 m reforzada, malla eslabonada Cal 10, ángulo de 1 1/4" x 1/8" y tubería de 2" Cal. 2.5 | ML     | 98,60    | \$ 455.579,04   | \$ 44.920.093,34 | 20,00              | 20,28%  | \$ 455.579,04   | \$ 9.111.580,80  |
| <b>6</b> | <b>GRADERIA</b>                                                                                                                                                        |        |          |                 |                  |                    |         |                 |                  |
| 6,01     | Localización y replanteo                                                                                                                                               | M2     | 127,00   | \$ 6.297,03     | \$ 799.722,81    | 127,00             | 100%    | \$ 6.297,03     | \$ 799.722,81    |
| 6,02     | Excavación manual sin clasificar                                                                                                                                       | M3     | 42,44    | \$ 69.096,37    | \$ 2.932.449,94  | 42,44              | 100%    | \$ 69.096,37    | \$ 2.932.449,94  |

**CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER**

**CORTE 15 DE OCTUBRE AL 24 DE OCTUBRE.**

| Ítem | Descripción                                                                         | Unidad | Cantidad  | Vr. Unitario                   | Valor total         | Cantidad ejecutada | %Avance | Valor unitario                 | Valor total       |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|--------------------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------------------------|-------------------|
| 6,03 | Concreto ciclopeo 21 Mpa. Sección 100 cm2 ≤ A ≤ 150 cm2                             | M3     | 16,16     | \$ 765.555,35                  | \$ 12.371.374,46    | 16,16              | 100%    | \$ 765.555,35                  | \$ 12.371.374,46  |
| 6,04 | Zapata en concreto 21 MPa. Sección de apoyo: 2.25 m2 ≤ A ≤ 5.50 m2                  | M3     | 5,16      | \$ 1.154.164,14                | \$ 5.955.486,96     | 5,16               | 100%    | \$ 1.154.164,14                | \$ 5.955.486,96   |
| 6,05 | Solado en concreto 17.5 MPa e: 0,10 m                                               | M2     | 32,00     | \$ 113.702,23                  | \$ 3.638.471,36     | 32,00              | 100%    | \$ 113.702,23                  | \$ 3.638.471,36   |
| 6,06 | Pedestal en concreto 21 MPa                                                         | M3     | 2,30      | \$ 1.053.160,43                | \$ 2.422.268,99     | 2,30               | 100%    | \$ 1.053.160,43                | \$ 2.422.268,99   |
| 6,07 | Viga de cimentación. Concreto 21MPa, sección: 400 cm2 ≤ A ≤ 1750 cm2                | M3     | 8,95      | \$ 1.048.298,47                | \$ 9.382.271,31     | 8,95               | 100%    | \$ 1.048.298,47                | \$ 9.382.271,31   |
| 6,08 | Columna rectangular en concreto 21 MPa, sección transversal: 400 cm2 ≤ A ≤ 1350 cm2 | M3     | 3,23      | \$ 1.103.071,05                | \$ 3.562.919,49     | 1,58               | 48,92%  | \$ 1.103.071,05                | \$ 1.742.852,26   |
| 6,13 | Acero de refuerzo fy: 420 MPa. Corte figurado y armado en obra                      | KG     | 15.164,96 | \$ 13.270,31                   | \$ 201.243.720,34   | 1.857,22           | 12,25%  | \$ 13.270,31                   | \$ 24.645.885,14  |
|      |                                                                                     |        |           | PMA                            | \$ 36.750.968,38    |                    |         | PMA                            | \$ 7.525.478,00   |
|      |                                                                                     |        |           | PGIO (1.7%)                    | \$ 46.173.371,00    |                    |         | PGIO (1.7%)                    | \$ 9.454.899,00   |
|      |                                                                                     |        |           | SUBTOTAL OBRAS (INCLUYE A.I.U) | \$ 3.746.533.643,45 |                    |         | SUBTOTAL OBRAS (INCLUYE A.I.U) | \$ 765.406.744,00 |

| CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER |             |                    |          |              |                    |                    |         |                                  |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------|----------|--------------|--------------------|--------------------|---------|----------------------------------|-------------------|
| CORTE 15 DE OCTUBRE AL 24 DE OCTUBRE.                                                        |             |                    |          |              |                    |                    |         |                                  |                   |
| Ítem                                                                                         | Descripción | Unid .             | Cantidad | Vr. Unitario | Valor total        | Cantidad ejecutada | %Avance | Valor unitario                   | Valor total       |
|                                                                                              |             | TOTAL, PRESUPUESTO |          |              | \$3.746.533.643,45 |                    |         | TOTAL, PRESUPUESTO               | \$ 765.406.744,00 |
|                                                                                              |             |                    |          |              |                    |                    |         | PORCENTAJE AVANCE GLOBAL DE OBRA | 20,48%            |

*Nota.* Séptimo corte de obra, desde el 15 de octubre al 24 de octubre, en esta tabla solo se muestran las actividades desarrolladas.

**Figura 19.***Actividades ejecutadas séptimo corte*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>22 oct 2025 9:06 a.m.<br/>156° 35' W<br/>Número de índice: 11097</p> <p>Excavación manual sin clasificar</p>                                                                                         |  <p>23 oct 2025 7:37:12 a.m.<br/>100° NW<br/>Número de índice: 11061</p> <p>Tubos 2" Cal 2.5</p>                                                                                                          |
|  <p>21 oct 2025 8:04:46 a.m.<br/>262° W<br/>Número de índice: 11048</p> <p>Columna rectangular en concreto 21 MPa, sección transversal: <math>400 \text{ cm}^2 \leq A \leq 1350 \text{ cm}^2</math></p> |  <p>21 oct 2025 8:04:49 a.m.<br/>370° NW<br/>Número de índice: 11049</p> <p>Columna rectangular en concreto 21 MPa, sección transversal: <math>400 \text{ cm}^2 \leq A \leq 1350 \text{ cm}^2</math></p> |
|  <p>21 oct 2025 7:27 a.m.<br/>173° E<br/>Número de índice: 11032</p> <p>Material filtrante</p>                                                                                                         |  <p>16 oct 2025 8:00:23 a.m.<br/>163° S<br/>Número de índice: 11020</p>                                                                                                                                 |

*Nota.* Evidencias de las actividades de suministro de material filtrante, armado de acero de refuerzo, armado y vertimiento de concreto para columnas., excavación manual sin clasificar.

***Comportamiento del Cronograma de la adecuación de de infraestructura paa el mejoramiento del entorno urbanístico e la zona urbana del municipio de Pamplonita.***

Se solicitó el cronograma inicial de actividades del contrato “ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA”.

A continuación, se observa el cronograma inicial a supervisar, dividiéndolo en seis (7) ítems generales:

1. Preliminares: Abarcando actividades de cerramiento, demoliciones de pavimento y andenes y manejo de las redes y acometidos de servicio publico
2. Excavaciones manuales en conglomerado
3. Rellenos: Utilización del material de la misma excavación y sub base granular para rellenos
4. Andenes y estructuras: En este ítem se lleva a cabo todas las actividades de construcción; entre estas tenemos la construcción de columnetas, vigas de cimentación, muros de contención, mampostería en bloque estructural, construcción de rampas, suministro e instalación de adoquín, instalación de bordillos y sardineles.
5. El quinto ítem contempla todas las actividades de mobiliario, desde las bancas en concreto, instalacion de bolardos, suministro e instalacionde canecas de acero inoxidable, jardineras en concreto, entre otros accesorios de mobiliaria que embellecen la infraestructura.



[illegible]



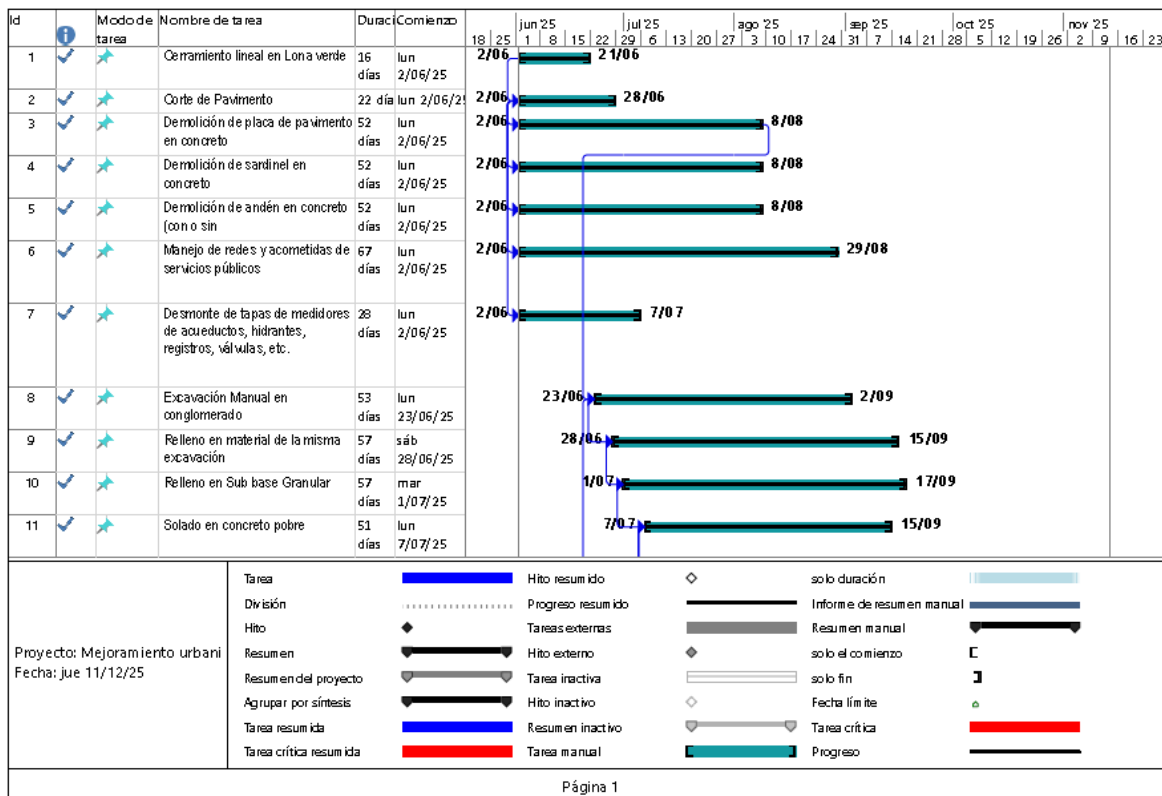
*Nota.* Cronograma de obra de mejoramiento del entorno urbanístico. Tomado de secretaría de Planeación.

El proyecto presenta un avance global de obra de 20% abarcando gran parte de las actividades en la carrera segunda y un avance corto en la calle cuarta a la fecha del 15 de junio de 2025, No obstante, surgieron situaciones que afectaron la continuidad de las labores, entre ellas la renuncia del oficial encargado y la falta de materiales, por ende, se presentó un retraso de 20 días en su ejecución. Frente a estas circunstancias fue necesario implementar ajustes en la programación y reorganizar las actividades de campo, otorgando una prórroga de dos (2) meses por la entidad contratante, teniendo una fecha de terminación actualizada hasta el 2 de noviembre del presente año.

#### ***Ruta Crítica Mejoramiento Del Entorno Urbanístico***

De la misma manera que se realizó la ruta crítica para el proyecto de la construcción de la cancha de futbol, se tomó en cuenta el avance de obra programado con el avance real y poder así sacar la ruta crítica para el proyecto de mejoramiento del entorno urbanístico.

En la *figura 20.* se presenta la evidencia del desarrollo de la ruta critica para el proyecto de mejora del entorno urbanístico, mostrando que las actividades en su mayoría fueron ejecutadas de forma simultánea, por lo que no se presenta una ruta critica de mayor complejidad.

**Figura 20.***Evidencia ruta crítica mejoramiento urbanístico*

*Nota.* El presente documento se puede evidenciar en el apendice N cronograma final mejoramiento del entorno urbanístico

**Cortes de obra**

Partiendo del cronograma, se hizo un seguimiento de obra quincenal, en los que se demuestra el avance de cada actividad y el costo generado durante ese tiempo. Sin embargo, durante la ejecución de la práctica empresarial se llevó a cabo un avance total del 92,77% con un cumplimiento del 100% en la gran mayoría de actividades.

En el segundo corte de obra realizado desde el 15 al 31 de julio se consolidan las actividades de estructura de pavimento y se amplía la intervención sobre fachadas y espacios

público. Se continua con el vaciado de la placa de concreto con una dosificación de 300 PSI para los andenes, la instalación de bordillos y el desarrollo de elementos arquitectónicos tales como rampas de acceso, escaleras y losetas podó táctiles. Este segundo corte de obra abarca un porcentaje de avance global del 28,01% evidenciando que una parte importante de la infraestructura de andenes ya está ejecutada en la carrera segunda y calle cuarta.

### Figura 21.

Actividades realizadas en el segundo corte de obra



Avance primer corte



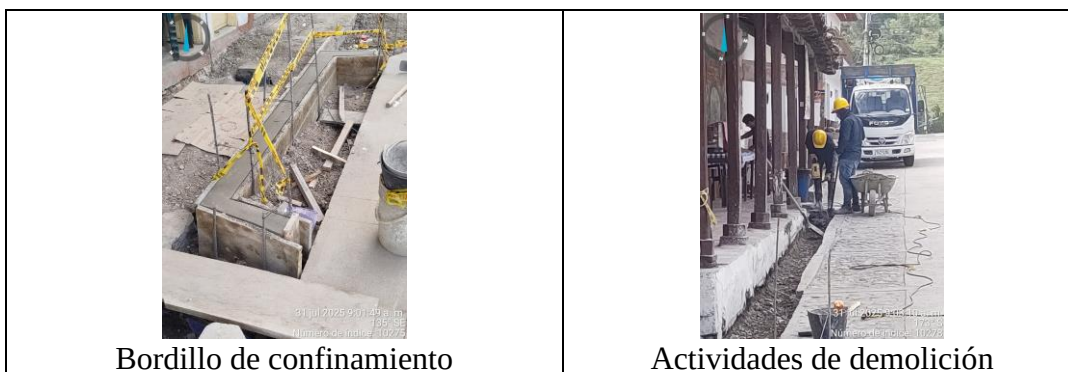
Actividades de demolición y excavación



Avance primer corte



Placa contrapiso



*Nota.* Evidencias de las actividades de demolición, compactación, instalación de bordillos.

La obra tuvo inicio exitoso desde el 19 de mayo y cubriendo un avance del 20% a la fecha del 15 de junio, pero por motivos mencionados anteriormente se optó por la suspensión de la obra alrededor de 20 días hábiles. Teniendo un reinicio de obra el 10 de julio del presente año, el avance con respecto al segundo corte de obra no tuvo gran impacto ya que no se contaba con el personal suficiente para llevar a cabo todas las actividades establecidas. Al observar el segundo corte de obra (ver *apéndice R Cortes de obra*) muestra un avance total de obra de enfocados en demolición de los andenes, sardineles, corte de pavimento, y las demás actividades del ítem de preliminares, abarcando la intersección entre la calle cuarta y la carrera primera.

El día 18 de julio se realizó una reunión la comunidad del sector de la carrera primera, con el objetivo de resolver las incomodidades que presentaban las personas durante la elaboración de la obra. La inconformidad se presentaba por la distribución del tiempo en las actividades y su proceso de avance, mencionando a las entidades que “No permitirían la continuación de la demolición de los andenes de las calles a intervenir, por motivos de desorden y afectación en los espacios para transitar”. Por lo que, la solución óptima dada por la secretaria de planeación y la entidad contratista fue el ajuste de todas las actividades y su tiempo de ejecución. Por este motivo, el cronograma de obra fue modificado y actualizado para realizar todas las actividades por tramos cortos, siendo una estrategia eficaz para satisfacer las

necesidades de las personas del sector En la elaboración del tercer corte de obra correspondiente a los días desde el 1 al 15 de agosto, se llevó a cabo la intervención sobre redes y acabados superficiales. Se realizó el retiro de escombros y materiales de excavación correspondiente a la demolición de los andenes de la carrera primera, lo que fue clave para mantener la continuidad operacional en una vía en servicio. El balance de este periodo registró un avance global de 32,51% indicando que el proyecto entra en una fase intermedia donde la mayor parte de la estructura de andenes se encuentra en ejecución.

**Figura 22.**

*Actividades realizadas tercer corte de obra*

|                                                                                                                               |                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Suministro e instalación de adoquín</p> |  <p>Actividades de demolición y excavación</p> |
|  <p>Muro de contención</p>                 |  <p>Instalación de tubería eléctrica</p>      |



*Nota.* Evidencias del tercer corte de obra en actividades de excavación, instalación de bordillos y sardineles, construcción de muro de contención

En el cuarto corte de obra se da continuidad a la placa de concreto en el tramo de la carrera primera y la instalación de adoquines en los tramos de la carrera segunda y calle cuarta. De forma simultánea, se llevó a cabo las actividades como la reposición de las tapas de medidores e hidrantes, El porcentaje de avance acumulado aumenta de forma significativo respecto al corte de obra anterior quedando registrado en la tabla correspondiente de presupuesto (ver *apéndice R Cortes de obra*). En la *figura 22* se evidencian todas las actividades realizadas

### Figura 23.

Actividades realizadas Cuarto corte de obra



|                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>21 ago 2025 11:19 a. m.<br/>334° NW<br/>Número de índice: 10452</p> <p>Extracción del material</p>             |  <p>14 ago 2025 2:11:07 p. m.<br/>311° NW<br/>Número de índice: 10409</p> <p>Instalación de tubería eléctrica</p>                      |
|  <p>21 ago 2025 10:13:28 a. m.<br/>154° SE<br/>Número de índice: 10446</p> <p>Visita técnica de interventoría</p> |  <p>14 ago 2025 1:58:05 p. m.<br/>50° NE<br/>Número de índice: 10403</p> <p>Placa contrapiso e instalación de adoquín podo táctil</p> |

*Nota.* Evidencias del cuarto corte de obra de las actividades de retiro de material, demolición, visita técnica de interventoría, placa de contrapiso

Durante el transcurso del quinto corte de obra se llevó a cabo la continuación de todas las actividades, iniciando con el corte y demolición de los andenes de la calle tercera, instalación del adoquín de la carrera segunda. El porcentaje acumulado de este avance es del 61,51% indicando que el proyecto supera ampliamente la mitad de la obra contratada, quedando principalmente la remates y detalles en la calle cuarta, terminación del antepiso en concreto reforzado con la respectiva instalación de las palcas podo táctiles en la carrera primera, y el inicio de la demolición de la calle tercera.

**Figura 24.**

Actividades quinto corte de obra

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>2 sept 2025 10:17:41 a. m.<br/>70° E<br/>Número de índice: 10599</p> <p>Suministro e instalación de adoquín</p>  |  <p>4 sept 2025 10:13:57 a. m.<br/>160° S<br/>Número de índice: 10604</p> <p>Suministro e instalación de bordillo y sardinel</p>         |
|  <p>9 sept 2025 9:23:32 a. m.<br/>244° SW<br/>Número de índice: 10673</p> <p>Instalación de bordillo y sardinel</p> |  <p>4 sept 2025 10:10:45 a. m.<br/>108° S<br/>Número de índice: 10599</p> <p>Instalación de postes de iluminación</p>                   |
|  <p>8 sept 2025 8:34:46 a. m.<br/>165° W<br/>Número de índice: 10631</p> <p>Actividades de demolición</p>          |  <p>4 sept 2025 10:13:58 a. m.<br/>112° E<br/>Número de índice: 10605</p> <p>Placa contrapiso e instalación de adoquín podó táctil</p> |

*Nota.* Evidencia del quinto corte de obra, actividades de demolición, placa de contrapiso, instalación de postes de iluminación, suministro e instalación de adoquín

El sexto corte de obra indica la terminación de la instalación de adoquín en la calle segunda y carrera primera junto con la los adoquines podotáctiles, y se enfocó en la terminación de la calle tercera con la implementación de la placa de contrapiso, se realizó la construcción de las escaleras y rampas estipuladas según los planos arquitectónicos (ver apéndice E y apéndice F). En este corte se presentó un avance global del 70,98% con respecto al avance anterior.

Todos los cortes de obra que no se muestran en este documento se pueden observar a detalle en el apéndice R Cortes de obra. Allí se evidencia a detalle cada actividad realizada, su porcentaje de avance y el presupuesto estipulado.

**Figura 25.**

Actividades Sexto corte de obra

|                                                                                                                                |                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Suministro e instalación de adoquín</p> |  <p>Suministro e instalación de bordillo y sardinel</p> |
|  <p>Instalación de bordillo y sardinel</p>  |  <p>Suministro e instalación de adoquín podotáctil</p>  |



Muro de contención

Placa contrapiso e instalación de  
adoquín podotáctil

Instalación de bordillo



Instalación de placas podotáctiles



Muro de contención



Construcción placa contrapiso

*Nota.* Evidencias sexto corte de obra, actividades de suministro e instalación de bordillos, adoquinó, construcción de muro de contención

**Tabla 8.***Ítems séptimo corte de obra*

| Adecuación De Infraestructura Para El Mejoramiento Del Entorno Urbanístico Del Espacio Público De Las Carrera 1 Entre Calle 2-4, Calle 4 Entre Carrera 1-2, Carrera 2 Entre Calle 3-4, Calle 3 Entre Carrera 1-2 Y En La Zona Urbana Del Municipio De Pamplonita, Norte De Santander |                                                                                    |      |                      |              |                  |               |                  |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|--------------|------------------|---------------|------------------|----------|
| CORTE DE 1 AL 15 DE OCTUBRE                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                    |      |                      |              |                  |               |                  |          |
| Ítem                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Descripción                                                                        | Unid | CONDICIONES CONTRATO |              |                  | Corte de obra |                  |          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |      | Cantidad             | Vr. Unitario | Valor total      | Cantidad      | Valor Parcial    | %        |
| <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>DEMOLICIONES Y PRELIMINARES</b>                                                 |      |                      |              |                  |               |                  |          |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cerramiento lineal en Lona verde                                                   | mL   | 484,32               | \$ 29.623,00 | \$ 14.347.011,36 | 484,32        | \$ 14.347.011,36 | 100,00 % |
| 1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Corte de Pavimento                                                                 | mL   | 471,00               | \$ 6.676,00  | \$ 3.144.396,00  | 471,00        | \$ 3.144.396,00  | 100,00 % |
| 1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demolición de placa de pavimento en concreto                                       | m2   | 200,67               | \$ 46.131,00 | \$ 9.257.015,51  | 200,67        | \$ 9.257.107,77  | 100,00 % |
| 1.4                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demolición de sardinel en concreto                                                 | mL   | 471,33               | \$ 37.775,00 | \$ 17.804.490,75 | 471,33        | \$ 17.804.490,75 | 100,00 % |
| 1.5                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Demolición de andén en concreto (con o sin                                         | m2   | 804,54               | \$ 39.347,00 | \$ 31.656.156,69 | 804,54        | \$ 31.656.235,38 | 100,00 % |
| 1.6                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Manejo de redes y acometidas de servicios públicos                                 | mL   | 471,33               | \$ 44.118,00 | \$ 20.794.136,94 | 471,33        | \$ 20.794.136,94 | 100,00 % |
| 1.7                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Desmante de tapas de medidores de acueductos, hidrantes, registros, válvulas, etc. | Und  | 46,00                | \$ 16.234,00 | \$ 746.764,00    | 46,00         | \$ 746.764,00    | 100,00 % |

## 2 EXCAVACIONES

|     |                                   |    |        |              |                  |        |                  |          |
|-----|-----------------------------------|----|--------|--------------|------------------|--------|------------------|----------|
| 2.1 | Excavación Manual en conglomerado | m3 | 290,98 | \$ 54.896,00 | \$ 15.973.528,29 | 290,98 | \$ 15.973.638,08 | 100,00 % |
|-----|-----------------------------------|----|--------|--------------|------------------|--------|------------------|----------|

## 3 RELLENOS

|     |                                            |    |        |               |                  |        |                  |          |
|-----|--------------------------------------------|----|--------|---------------|------------------|--------|------------------|----------|
| 3.1 | Relleno en material de la misma excavación | m3 | 109,09 | \$ 54.896,00  | \$ 5.988.472,89  | 109,09 | \$ 5.988.604,64  | 100,00 % |
| 3.2 | Relleno en Sub base Granular               | m3 | 149,03 | \$ 180.243,00 | \$ 26.861.650,34 | 149,03 | \$ 26.861.614,29 | 100,00 % |

## 4,00 ANDENES Y ESTRUCTURAS

|      |                                                                                       |    |        |               |                  |        |                  |          |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|---------------|------------------|--------|------------------|----------|
| 4.1  | Solado en concreto pobre                                                              | m3 | 6,19   | \$ 809.680,00 | \$ 5.011.919,20  | 6,19   | \$ 5.011.919,20  | 100,00 % |
| 4.2  | Bordillo de confinamiento 30x15 cm                                                    | mL | 441,31 | \$ 89.058,00  | \$ 39.302.185,98 | 441,31 | \$ 39.302.185,98 | 100,00 % |
| 4.3  | Sardinell en concreto prefabricado h=40 cm                                            | mL | 255,76 | \$ 111.658,00 | \$ 28.557.650,08 | 255,76 | \$ 28.557.650,08 | 100,00 % |
| 4.4  | Sardinell en concreto prefabricado h=50 cm                                            | mL | 37,73  | \$ 120.679,00 | \$ 4.553.218,67  | 37,73  | \$ 4.553.218,67  | 100,00 % |
| 4.5  | Viga de cimentación en concreto 3000 psi 20x20 cm para Muros en mampostería confinada | mL | 106,66 | \$ 111.039,00 | \$ 11.843.419,74 | 106,66 | \$ 11.843.419,74 | 100,00 % |
| 4.6  | Columneta en concreto 3000 psi 20x20 cm para muros en mampostería confinada           | mL | 16,82  | \$ 122.213,00 | \$ 2.055.622,66  | 16,82  | \$ 2.055.622,66  | 100,00 % |
| 4.7  | Viga superior 20x20 cm en concreto 3000 psi para muros en mampostería confinada       | mL | 106,66 | \$ 126.612,00 | \$ 13.504.435,92 | 106,66 | \$ 13.504.435,92 | 100,00 % |
| 4.8  | Mampostería en bloque estructural                                                     | m2 | 35,66  | \$ 151.125,00 | \$ 5.389.117,50  | 35,66  | \$ 5.389.117,50  | 100,00 % |
| 4.9  | Pañete en mortero 1:3 para muros en mampostería confinada                             | m2 | 39,03  | \$ 24.551,00  | \$ 958.225,53    | 39,03  | \$ 958.225,53    | 100,00 % |
| 4.10 | Placa de contrapiso en concreto 3000 psi h=07 cm reforzado con malla electrosoldada   | m2 | 679,06 | \$ 80.324,00  | \$ 54.545.136,74 | 679,06 | \$ 54.544.815,44 | 100,00 % |

|     |                                                                       |    |          |               |                  |          |                  |         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|----|----------|---------------|------------------|----------|------------------|---------|
| 4.1 | Suministro e Instalación de adoquín en concreto 20x10x4 cm            | m2 | 639,37   | \$ 146.041,00 | \$ 93.374.438,63 | 587,15   | \$ 85.747.973,15 | 91,83%  |
| 4.1 | Rampa en concreto 3000 psi, terminada en pintura antideslizante azul. | m2 | 39,69    | \$ 182.425,00 | \$ 7.240.922,56  | 39,69    | \$ 7.240.448,25  | 99,99%  |
| 4.1 | Concreto 3000 psi para escaleras                                      | m3 | 0,61     | \$ 922.998,00 | \$ 564.874,78    | 0,61     | \$ 563.028,78    | 99,67%  |
| 4.1 | Suministro e instalación de loseta guía podotactil 20x20 cm           | ml | 81,93    | \$ 58.850,00  | \$ 4.821.345,10  | 81,93    | \$ 4.821.580,50  | 100,00% |
| 4.1 | Suministro e instalación de loseta prevención podotactil 20x20 cm     | ml | 35,88    | \$ 52.452,00  | \$ 1.881.977,76  | 35,88    | \$ 1.881.977,76  | 100,00% |
| 4.1 | Corte, figurado y armado de acero 1/2"                                | Kg | 2.951,47 | \$ 9.216,00   | \$ 27.200.783,65 | 2.951,47 | \$ 27.200.747,52 | 100,00% |
| 4.1 | Corte, figurado y armado de acero 3/8"                                | kg | 2.374,77 | \$ 9.531,00   | \$ 22.633.966,23 | 2.374,77 | \$ 22.633.932,87 | 100,00% |

## 5,00 MOBILIARIO

|     |                                                                             |     |       |                 |                  |       |                  |         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|-----|-------|-----------------|------------------|-------|------------------|---------|
| 5.1 | Banca en concreto 1.8x0.42 m (inc. Base en ciclópeo h=0.4 m y placa h=0.1m) | Und | 21    | \$ 2.428.840,00 | \$ 51.005.640,00 | 21,00 | \$ 51.005.640,00 | 100,00% |
| 5.3 | Suministro e Instalación de Bolardo sencillo                                | Und | 50    | \$ 247.611,00   | \$ 12.380.550,00 | 50,00 | \$ 12.380.550,00 | 100,00% |
| 5.6 | Suministro e instalación de caneca en acero inoxidable                      | Und | 11,00 | \$ 1.349.646,00 | \$ 14.846.106,00 | 11,00 | \$ 14.846.106,00 | 100,00% |
| 5.7 | Suministro e instalación matera en concreto                                 | Und | 19,00 | \$ 247.683,00   | \$ 4.705.977,00  | 19,00 | \$ 4.705.977,00  | 100,00% |

## 6 OTRAS ACTIVIDADES

|     |                                                               |     |       |               |                  |       |                  |         |
|-----|---------------------------------------------------------------|-----|-------|---------------|------------------|-------|------------------|---------|
| 6.1 | Reposición de cajas de inspección de alcantarillado DE 60X60  | Und | 42,00 | \$ 444.376,00 | \$ 18.663.792,00 | 42,00 | \$ 18.663.792,00 | 100,00% |
| 6.2 | Suministro e Instalación de tapas de medidores de acueductos. | Und | 42,00 | \$ 108.178,00 | \$ 4.543.476,00  | 42,00 | \$ 4.543.476,00  | 100,00% |

|     |                                                                    |     |          |              |                  |        |                  |          |
|-----|--------------------------------------------------------------------|-----|----------|--------------|------------------|--------|------------------|----------|
| 6.3 | Instalación de Hidrantes.                                          | Und | 3,00     | \$ 75.758,00 | \$ 227.274,00    | 3,00   | \$ 227.274,00    | 100,00 % |
| 6.4 | Demolición de pañete bajo en paredes de fachada contra los andenes | m2  | 441,31   | \$ 15.783,00 | \$ 6.965.195,73  | 263,51 | \$ 4.158.978,33  | 59,71%   |
| 6.5 | Tratamiento impermeabilizante entre paredes - andenes              | m2  | 441,31   | \$ 48.193,00 | \$ 21.268.052,83 | 263,51 | \$ 12.699.337,43 | 59,71%   |
| 6.6 | Reposición de pintura vinil - acril para fachadas                  | m2  | 1103,275 | \$ 22.482,00 | \$ 24.803.828,55 | 532,00 | \$ 11.960.424,00 | 48,22%   |

## 7 LIMPIEZA

|     |                                              |    |        |              |                  |        |                  |          |
|-----|----------------------------------------------|----|--------|--------------|------------------|--------|------------------|----------|
| 7.1 | Retiro de escombros y material de excavación | m2 | 571,01 | \$ 34.418,00 | \$ 19.653.027,03 | 571,01 | \$ 19.653.022,18 | 100,00 % |
|-----|----------------------------------------------|----|--------|--------------|------------------|--------|------------------|----------|

|                           |    |                       |    |                       |
|---------------------------|----|-----------------------|----|-----------------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS     | \$ | 665.304.493,64        | \$ | 617.228.876,00        |
| ADMINISTRACION (25%)      | \$ | 166.802.169,00        | \$ | 154.748.865,00        |
| IMPREVISTOS (1%)          | \$ | 6.672.087,00          | \$ | 6.189.955,00          |
| UTILIDADES (4%)           | \$ | 26.688.347,00         | \$ | 24.759.818,00         |
| PGIO (PC, PMA, PMT) (3,5) | \$ | 23.352.304,00         | \$ | 21.664.841,00         |
| <b>COSTO DE OBRA</b>      | \$ | 888.819.400,64        | \$ | 824.592.355,00        |
| INTERVENTORIA (7%)        | \$ | <b>62.350.651,00</b>  | \$ | 57.845.126,00         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>  | \$ | <b>951.170.051,64</b> | \$ | <b>882.437.481,00</b> |

**PORCENTAJE DE AVANCE 92,77%**

*Nota.* Séptimo corte de obra del 1 al 15 de octubre, en esta tabla solo se presentan las actividades realizadas

**Figura 26.***Actividades realizadas en el séptimo corte de obra*

|                                                                                                                              |                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Suministro e instalación de adoquín</p> |  <p>Suministro e instalación de bordillo y sardinel</p>         |
|  <p>Instalación de bordillo y sardinel</p> |  <p>Suministro e instalación de adoquín podo táctil</p>        |
|  <p>Muro de contención</p>                |  <p>Placa contrapiso e instalación de adoquín podo táctil</p> |

*Nota. Evidencias de las actividades del séptimo corte de obra.*

El proyecto presentó un avance final del 92,77% a la fecha del 15 de octubre con la mayoría de las actividades concluidas, desde esa fecha hasta el 2 de noviembre se realizaron actividades de mampostería para la restauración de las paredes afectadas de las viviendas, instalación de las materas en concreto, canecas de acero inoxidable, el restante de los postes de iluminación, además que la parte de mobiliaria fue modificada y anexada en un balance presupuestal. Se realizó la entrega del proyecto final a la Alcaldía del municipio de Pamplonita el día 2 de noviembre de 2025, con un total del 100% de la obra.

### **Balance general de obra**

En el balance general de obra se observa que la cantidad de materas en concreto aumentó a 19 unidades para ser distribuidas en toda la infraestructura, la cantidad de canecas metálicas aumentaron a 11 unidades para ser distribuidas de la misma manera, y la cantidad de bancas en concreto aumentaron a 21 unidades. Este aumento de material mobiliario se realizó por la disminución de los otros materiales mobiliarios contemplados en el presupuesto inicial de la obra.

A continuación, se anexa la tabla de comparación y modificación de cantidades finales.

**Tabla 9.***Balance general de la obra de mejoramiento urbanístico*

| ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO DEL ESPACIO PÚBLICO DE LAS CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER |                                                                             |      |       |                      |                  |                 |                   |                |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|-------|----------------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|------------------|
| BALANCE GENERAL                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                             |      |       |                      |                  |                 |                   |                |                  |
| Ítem                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Descripción                                                                 | Unid | Cant  | CONDICIONES CONTRATO |                  | BALANCE GENERAL |                   |                |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                             |      |       | Vr. Unitario         | Valor total      | Cantidad (+/-)  | V. UNITARIO (+/-) | CANTIDAD TOTAL | V. total         |
| <b>5,00</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>MOBILIARIO</b>                                                           |      |       |                      |                  |                 |                   |                |                  |
| 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Banca en concreto 1.8x0.42 m (inc. Base en ciclópeo h=0.4 m y placa h=0.1m) | Und  | 9     | \$ 2.428.840,00      | \$ 21.859.560,00 | 12,00           | \$ 29.146.080,00  | 21,00          | \$ 51.005.640,00 |
| 5.2                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Banca en concreto 1.2*0,35 con espaldar                                     | Und  | 6     | \$ 2.870.861,00      | \$ 17.225.166,00 | - 6,00          | -\$ 17.225.166,00 | -              |                  |
| 5.4                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suministro e instalación de bolardo con luminaria                           | Und  | 23    | \$ 457.073,00        | \$ 10.512.679,00 | - 23,00         | -\$ 10.512.679,00 | -              |                  |
| 5.6                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suministro e instalación de caneca en acero inoxidable                      | Und  | 9,00  | \$ 1.349.646,00      | \$ 12.146.814,00 | 3,00            | \$ 4.048.938,00   | 12,00          | \$ 16.195.752,00 |
| 5.7                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Suministro e instalación de materia en concreto                             | Und  | 5,00  | \$ 247.683,00        | \$ 1.238.415,00  | 14,00           | \$ 3.467.562,00   | 19,00          | \$ 4.705.977,00  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Jardinera 0,42-0,62m, h=0,17                                                | mL   | 54,16 | \$ 83.740,00         | \$ 4.535.358,40  | - 54,16         | -\$ 4.535.358,40  | -              |                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | jardinera 0,42 m, h = 1,0 m                                                 | mL   | 7,63  | \$ 608.996,00        | \$ 4.646.639,48  | - 7,63          | -\$ 4.646.639,48  | -              |                  |

|                           |                          |                          |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| TOTAL COSTOS DIRECTOS     | \$ 666.911.402,52        | \$ 666.654.140,00        |
| ADMINISTRACION (25%)      | \$ 166.802.169,00        | \$ 166.802.169,00        |
| IMPREVISTOS (1%)          | \$ 6.672.087,00          | \$ 6.672.087,00          |
| UTILIDADES (4%)           | \$ 26.688.347,00         | \$ 26.688.347,00         |
| PGIO (PC, PMA, PMT) (3,5) | \$ 23.352.304,00         | \$ 23.352.304,00         |
| <b>COSTO DE OBRA</b>      | \$ 890.426.309,52        | \$ 890.169.047,00        |
| INTERVENTORIA (7%)        | \$ <b>62.350.651,00</b>  | \$ <b>62.350.651,00</b>  |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO</b>  | \$ <b>952.776.960,52</b> | \$ <b>952.519.698,00</b> |

---

*Nota.* En la tabla se muestran los ítems que tuvieron intervención, en el apéndice K Balances de obra, se indica de manera detallada el balance de todas las actividades del presupuesto.

### **Calcular cantidades de obra a utilizar de acuerdo a la programación y funcionamiento de la obra**

Las obras objeto a supervisar se verificó toda la información disponible como cantidades, presupuestos generales, planos y especificaciones técnicas. Durante el periodo de ejecución de las obras se fueron calculando las cantidades de obra de cada actividad por cortes quincenales, teniendo en cuenta que uno de los contratos ya tenía un porcentaje de avance notorio, por lo que las memorias de cálculo fueron realizadas con la información tomada en campo y la información dada por la empresa contratista.

Este proceso se realizó para llevar un control de todas las actividades que están en ejecución y llevar un seguimiento de avance a través de los cortes de obra.

En las siguientes tablas se muestran las cantidades totales ejecutadas por cada contrato y las memorias de calculo se pueden visualizar en el apéndice L. Memorias de cálculo y el apéndice M Análisis de precios unitarios

### ***Cantidades de obra construcción cancha de futbol en el polideportivo La Sabana***

En el proyecto de CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER, se realizó seguimiento a los ítems contratados a través de memorias de cálculos de acuerdo a lo ejecutado en campo, las actividades que se encontraban realizadas y que eran imposibles de medir en campo se elaboraron con información entregada por el contratista.

De acuerdo con la *tabla 10*. Correspondiente al contrato de la construcción de la cancha de futbol en el polideportivo La Sabana, se observan variaciones importantes entre las cantidades iniciales contratadas y las cantidades ejecutadas después del balance presupuestal. Uno de los cambios mas notorios en las cantidades es en las actividades de localización y

replanteo ya que pasa de 4.416 metros cuadrados a 5.016,18 metros cuadrados ejecutados por lo que se puede concluir que tuvo un incremento aproximado del 13,6%, mientras que las excavaciones presentan reducciones del 6,6% y 9,3% en excavaciones a maquina y manual respectivamente. Sin embargo, la actividad con el mayor cambio notorio es el relleno con material seleccionado de la excavación, que baja de 426,82 m<sup>3</sup> a 54,70 m<sup>3</sup> mostrando un porcentaje de reducción del 87,2%. Este cambio notorio se debe al cambio de relleno con material de excavación por material filtrante. Estas diferencias muestran que las cantidades se ajustaron de forma significativa frente al contrato inicial, redistribuyendo volúmenes entre excavaciones, rellenos y sistema de drenaje según las condiciones reales de obra

**Tabla 10.**

*Cantidades de obra contratadas y ejecutadas en obra de la construcción de la cancha sintética*

| CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER |                                                    |       |                      |                  |               |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------|----------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Ítem                                                                                         | Descripción                                        | Unid. | CONDICIONES CONTRATO |                  |               |                   |
|                                                                                              |                                                    |       | Cant. contratadas    | Cant. ejecutadas | Vr. Unitario  | Valor total       |
| <b>1</b>                                                                                     | <b>PRELIMINARES</b>                                |       |                      |                  |               |                   |
| 1,01                                                                                         | Localización y replanteo                           | M2    | 4.416,00             | 5.015,18         | \$ 6.297,03   | \$ 31.580.738,92  |
| 1,02                                                                                         | Excavación a máquina                               | M3    | 883,20               | 824,84           | \$ 20.062,88  | \$ 16.548.665,94  |
| 1,03                                                                                         | Excavación manual sin clasificar                   | M3    | 591,81               | 536,98           | \$ 69.096,37  | \$ 37.103.368,76  |
| 1,04                                                                                         | Relleno con material seleccionado de la excavación | M3    | 426,82               | 54,70            | \$ 69.096,37  | \$ 3.779.571,44   |
| <b>2,0</b>                                                                                   | <b>SISTEMA DE DRENAJE</b>                          |       |                      |                  |               |                   |
| 2,01                                                                                         | Suministro e instalación de Geotextil NT 2000      | M2    | 3.237,70             | 2.393,60         | \$ 15.858,75  | \$ 37.959.504,00  |
| 2,02                                                                                         | Suministro e instalación de Geotextil T 2400       | M2    | 4.636,80             | 4.900,00         | \$ 17.913,92  | \$ 87.778.208,00  |
| 2,03                                                                                         | Material granular filtrante                        | M3    | 1.113,00             | 1.537,45         | \$ 174.349,72 | \$ 268.053.977,01 |

|      |                                                              |      |        |          |                 |                   |
|------|--------------------------------------------------------------|------|--------|----------|-----------------|-------------------|
| 2,04 | Suministro e instalación de geodren circular D=6"            | ML   | 988,00 | 1.040,00 | \$ 168.438,72   | \$ 175.176.268,80 |
| 2,05 | Suministro e instalación de geodren circular D=8"            | ML   | 73,00  | 48,00    | \$ 198.450,01   | \$ 9.525.600,48   |
| 2,06 | Caja de inspección 60x60x60                                  | UN D | 20,00  | 21,00    | \$ 528.526,74   | \$ 11.099.061,54  |
| 2,07 | Colchón de arena h=10 cm                                     | M2   | 405,20 | 465,00   | \$ 28.441,25    | \$ 13.225.181,25  |
| 2,08 | Suministro e instalación de tubería novafort de 10"          | ML   | 68,00  | 50,00    | \$ 171.765,79   | \$ 8.588.289,50   |
| 2,09 | Pozo de inspección 1.20<H<1.50 m                             | UN D | 1,00   | 1,00     | \$ 1.721.006,98 | \$ 1.721.006,98   |
| 2,10 | Cuneta lateral perimetral en concreto de 21 MPa. - Reforzada | ML   | 188,00 | 188,00   | \$ 331.978,52   | \$ 62.411.961,76  |

### 3 GRAMMA SINTETICA

|      |                                                                   |    |          |          |               |                     |
|------|-------------------------------------------------------------------|----|----------|----------|---------------|---------------------|
| 3,01 | Suministro e instalación de grama sintetica 55 mm                 | M2 | 4.700,00 | 4.900,00 | \$ 221.319,07 | \$ 1.084.463.443,00 |
| 3,02 | Imprimación manual                                                | M2 | 4.700,00 | 5.008,78 | \$ 53.836,28  | \$ 269.654.082,54   |
| 3,03 | Suministro e instalación de tubería pesada de 4", incluye pintura | ML | 82,50    | 82,50    | \$ 295.554,11 | \$ 24.383.214,08    |
| 3,04 | Suministro e instalación de malla Nylon                           | M2 | 400,00   | 400,00   | \$ 53.670,89  | \$ 21.468.356,00    |
| 3,05 | suministro e instalacion de shock pad drenante                    | M2 | 4.700,00 | 4.140,00 | \$ 127.435,78 | \$ 527.584.129,20   |

### 4 OBRAS COMPLEMENTARIAS

|      |                                                                                                                                                                        |      |        |       |                 |                  |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-------|-----------------|------------------|
| 4,01 | Cerramiento en malla eslabonada h=1,90 m. Sobre viga de cimentación 0.15 x 0.25 m reforzada, malla eslabonada Cal 10, ángulo de 1 1/4" x 1/8" y tubería de 2" Cal. 2.5 | ML   | 184,00 | 98,60 | \$ 455.579,04   | \$ 44.920.093,34 |
| 4,02 | Suministro e instalación de porterias para cancha                                                                                                                      | UN D | 2,00   | 2,00  | \$ 5.051.760,90 | \$ 10.103.521,80 |
| 4,03 | Suministro e instalación de bancas para equipos                                                                                                                        | UN D | 2,00   | 2,00  | \$ 7.259.600,09 | \$ 14.519.200,18 |

### 5 SISTEMA ELECTRICO

#### ACOMETIDA GENERAL



|      |                                                                                                 |      |        |        |                 |                  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|--------|-----------------|------------------|
| 5,16 | Suministro e instalación de ducto de 1 1/2" PVC                                                 | ML   | 475,00 | 475,00 | \$ 28.945,36    | \$ 13.749.046,00 |
| 5,17 | Suministro e instalación de alimentador general en cable de aluminio seria 8000 2X6+8T AWG THWN | ML   | 600,00 | 600,00 | \$ 21.969,81    | \$ 13.181.886,00 |
| 5,18 | Caja de inspección de 30x30x30 cm con marco métrico y tapa en concreto                          | UN D | 9,00   | 9,00   | \$ 621.524,74   | \$ 5.593.722,66  |
| 5,19 | Concreto ciclopeo de F=21 Mpa, dimensiones 1.5x1.5x1.50 m, para poste metálico de 18 m.         | M3   | 13,50  | 13,50  | \$ 729.659,16   | \$ 9.850.398,66  |
| 5,20 | Suministro e instalación de mastil metálico con canastilla para reflectores                     | UN D | 4,00   | 4,00   | \$ 4.387.996,49 | \$ 17.551.985,96 |
| 5,21 | Suministro e instalación de caja metálica de conexiones                                         | UN D | 6,00   | 6,00   | \$ 370.937,11   | \$ 2.225.622,66  |
| 5,22 | Suministro e instalación de proyector Led de 400W - 220V.                                       | UN D | 24,00  | 24,00  | \$ 2.685.235,01 | \$ 64.445.640,24 |
| 5,23 | suministro e instalacion de lampara led de 50W - 220V.                                          | UN D | 4,00   | 4,00   | \$ 988.904,66   | \$ 3.955.618,64  |
| 5,24 | Suministro e instalación de pararrayo tipo FRANKLIN 4 puntas                                    | UN D | 4,00   | 4,00   | \$ 654.634,37   | \$ 2.618.537,48  |
| 5,25 | Suministro e instalación puesta a tierra.                                                       | UN D | 6,00   | 6,00   | \$ 463.042,25   | \$ 2.778.253,50  |
| 5,26 | Suministro e instalación de cable de cobre desnudo # 1/0 AWG                                    | ML   | 420,00 | 420,00 | \$ 63.780,16    | \$ 26.787.667,20 |

#### CERTIFICADO Y APROBACIONES

|      |                       |    |      |      |                 |                 |
|------|-----------------------|----|------|------|-----------------|-----------------|
| 5,27 | Certificación RETIE   | GL | 1,00 | 1,00 | \$ 7.176.782,25 | \$ 7.176.782,25 |
| 5,28 | Certificación RETILAP | GL | 1,00 | 1,00 | \$ 9.843.481,75 | \$ 9.843.481,75 |

#### 6 GRADERIA

|      |                                                                                            |    |        |        |                 |                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------|-----------------|------------------|
| 6,01 | Localización y replanteo                                                                   | M2 | 127,00 | 127,00 | \$ 6.297,03     | \$ 799.722,81    |
| 6,02 | Excavación manual sin clasificar                                                           | M3 | 40,13  | 42,44  | \$ 69.096,37    | \$ 2.932.449,94  |
| 6,03 | Concreto ciclopeo 21 Mpa. Sección 100 cm <sup>2</sup> ≤ A ≤ 150 cm <sup>2</sup>            | M3 | 16,16  | 16,16  | \$ 765.555,35   | \$ 12.371.374,46 |
| 6,04 | Zapata en concreto 21 MPa. Sección de apoyo: 2.25 m <sup>2</sup> ≤ A ≤ 5.50 m <sup>2</sup> | M3 | 5,16   | 5,16   | \$ 1.154.164,14 | \$ 5.955.486,96  |
| 6,05 | Solado en concreto 17.5 MPa e: 0,10 m                                                      | M2 | 31,85  | 32,00  | \$ 113.702,23   | \$ 3.638.471,36  |

|                                 |                                                                                                                                                            |         |           |           |               |    |    |                  |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------|-----------|---------------|----|----|------------------|
| 6,06                            | Pedestal en concreto 21 MPa                                                                                                                                | M3      | 2,30      | 2,30      | 1.053.160,43  | \$ | \$ | 2.422.268,99     |
| 6,07                            | Viga de cimentación. Concreto 21MPa, sección: $400 \text{ cm}^2 \leq A \leq 1750 \text{ cm}^2$                                                             | M3      | 10,84     | 8,95      | 1.048.298,47  | \$ | \$ | 9.382.271,31     |
| 6,08                            | Columna rectangular en concreto 21 MPa, sección transversal: $400 \text{ cm}^2 \leq A \leq 1350 \text{ cm}^2$                                              | M3      | 2,16      | 3,23      | 1.103.071,05  | \$ | \$ | 3.562.919,49     |
| 6,09                            | Viga rectangular en concreto 21 MPa                                                                                                                        | M3      | 6,39      | 6,39      | 1.132.841,65  | \$ | \$ | 7.238.858,14     |
| 6,10                            | Viga escalonada en concreto 21 MPa $b \times h \times \text{huella} \times \text{contrahuella}$ : $0.30 \times 0.35 \times 0.70 \times 0.40 \text{ m}$     | ML      | 27,50     | 27,50     | 247.771,00    | \$ | \$ | 6.813.702,50     |
| 6,11                            | Vigueta escalonada en concreto 21 MPa. $b \times h \times \text{huella} \times \text{contrahuella}$ : $0.10 \times 0.10 \times 0.70 \times 0.40 \text{ m}$ | ML      | 142,10    | 142,10    | 241.834,82    | \$ | \$ | 34.364.727,92    |
| 6,12                            | Escalera para acceso a gradería b: 1,0 m. Concreto 21 Mpa. Incluye refuerzo positivo y vigas de apoyo                                                      | ML      | 15,30     | 15,30     | 508.347,45    | \$ | \$ | 7.777.715,99     |
| 6,13                            | Acero de refuerzo fy: 420 MPa. Corte figurado y armado en obra                                                                                             | KG      | 15.164,96 | 15.164,96 | \$ 13.270,31  | \$ | \$ | 201.243.720,34   |
| 6,14                            | Pórtico metálico curvo en voladizo, perfil estructural especial según diseño, incluye platinas de rigidez, pernos de anclaje, anticorrosivo y pintura      | UN<br>D | 5,00      | 5,00      | 12.453.629,49 | \$ | \$ | 62.268.147,45    |
| 6,15                            | Correa metálica tubería estructural de sección rectangular $203 \times 67 \times 19$ Incluye anticorrosivo y pintura                                       | ML      | 148,40    | 148,40    | 1.048.677,01  | \$ | \$ | 155.623.668,28   |
| 6,16                            | Riostra transversal de cubierta en varilla de 1/2". Según diseño, incluye anticorrosivo y pintura                                                          | ML      | 43,20     | 43,20     | 132.154,52    | \$ | \$ | 5.709.075,26     |
| 6,17                            | Sistema de contraviento barra lisa 1/2"                                                                                                                    | UN<br>D | 8,00      | 8,00      | 211.966,25    | \$ | \$ | 1.695.730,00     |
| 6,18                            | concreto para rampa e:0,15                                                                                                                                 | m2      | 372,00    | 372,00    | 179.814,24    | \$ | \$ | 66.890.897,28    |
| 6,19                            | Cubierta metálica tst cal.24 b:0,30                                                                                                                        | M2      | 148,40    | 148,40    | 178.335,84    | \$ | \$ | 26.465.038,66    |
| PMA                             |                                                                                                                                                            |         |           |           |               |    | \$ | 36.750.968,38    |
| PGIO (1,7%)                     |                                                                                                                                                            |         |           |           |               |    | \$ | 46.173.371,00    |
| SUBTOTAL OBRAS (INCLUYE A.I.U.) |                                                                                                                                                            |         |           |           |               |    | \$ | 3.737.894.100,59 |
| TOTAL, PRESUPUESTO              |                                                                                                                                                            |         |           |           |               |    | \$ | 3.737.894.100,59 |

*Nota.* Cantidades iniciales del contrato y cantidades totales después de la realización del balance presupuestal.

### ***Cantidades De Obra Mejoramiento Del Entorno Urbanístico***

En el presente proyecto se realizó un balance de acuerdo a las necesidades para cumplir el objetivo de ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO DEL ESPACIO PÚBLICO DE LAS CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER, por lo tanto, hubo cambios en los ítems que fueron planteados inicialmente.

De tal manera, la *tabla 11* evidencia una coincidencia prácticamente total entre las cantidades contratadas y ejecutadas para los ítems mostrados, el cambio notorio se lleva en las actividades de mobiliario enfocados en las materas de concreto, bolardos, canecas de basura, y bancas en concreto, este cambio ocurrió después de la reunión programada con la comunidad del sector mencionada anteriormente. Esto indica que, las mediciones finales de este proyecto ya se encontraban alineadas con un balance previo del presupuesto, de modo que las cantidades contratadas y ejecutadas funcionan más como una validación de lo programado.

**Tabla 11.**

*Cantidades de obra contratadas y ejecutadas en obra del mejoramiento del entorno urbanístico*

| <b>Adecuación De Infraestructura Para El Mejoramiento Del Entorno Urbanístico Del Espacio Público De Las Carrera 1 Entre Calle 2-4, Calle 4 Entre Carrera 1-2, Carrera 2 Entre Calle 3-4, Calle 3 Entre Carrera 1-2 Y En La Zona Urbana Del Municipio De Pamplonita, Norte De Santander</b> |                                    |             |                             |                  |                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------|-----------------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| <b>Ítem</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Descripción</b>                 | <b>Unid</b> | <b>Condiciones Contrato</b> |                  |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |             | <b>Cant.</b>                | <b>Cant.</b>     | <b>Vr. Unitario</b> | <b>Valor total</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |             | <b>contratada</b>           | <b>ejecutada</b> |                     |                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |             | <b>s</b>                    | <b>s</b>         |                     |                    |
| <b>1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Demoliciones Y Preliminares</b> |             |                             |                  |                     |                    |
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cerramiento lineal en Lona verde   | mL          | 484,32                      | 484,32           | \$ 29.623,00        | \$ 14.347.011,36   |

|                                   |                                                                                       |     |        |        |               |                  |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|---------------|------------------|
| 1.2                               | Corte de Pavimento                                                                    | mL  | 471,00 | 471,00 | \$ 6.676,00   | \$ 3.144.396,00  |
| 1.3                               | Demolición de placa de pavimento en concreto                                          | m2  | 200,67 | 200,67 | \$ 46.131,00  | \$ 9.257.015,51  |
| 1.4                               | Demolición de sardinel en concreto                                                    | mL  | 471,33 | 471,33 | \$ 37.775,00  | \$ 17.804.490,75 |
| 1.5                               | Demolición de andén en concreto (con o sin                                            | m2  | 804,54 | 804,54 | \$ 39.347,00  | \$ 31.656.156,69 |
| 1.6                               | Manejo de redes y acometidas de servicios públicos                                    | mL  | 471,33 | 471,33 | \$ 44.118,00  | \$ 20.794.136,94 |
| 1.7                               | Desmante de tapas de medidores de acueductos, hidrantes, registros, válvulas, etc.    | Und | 46,00  | 46,00  | \$ 16.234,00  | \$ 746.764,00    |
| <b>2 Excavaciones</b>             |                                                                                       |     |        |        |               |                  |
| 2.1                               | Excavación Manual en conglomerado                                                     | m3  | 290,98 | 290,98 | \$ 54.896,00  | \$ 15.973.528,29 |
| <b>3 Rellenos</b>                 |                                                                                       |     |        |        |               |                  |
| 3.1                               | Relleno en material de la misma excavación                                            | m3  | 109,09 | 109,09 | \$ 54.896,00  | \$ 5.988.472,89  |
| 3.2                               | Relleno en Sub base Granular                                                          | m3  | 149,03 | 149,03 | \$ 180.243,00 | \$ 26.861.650,34 |
| <b>4,00 Andenes Y Estructuras</b> |                                                                                       |     |        |        |               |                  |
| 4.1                               | Solado en concreto pobre                                                              | m3  | 6,19   | 6,19   | \$ 809.680,00 | \$ 5.011.919,20  |
| 4.2                               | Bordillo de confinamiento 30x15 cm                                                    | mL  | 441,31 | 441,31 | \$ 89.058,00  | \$ 39.302.185,98 |
| 4.3                               | Sardinel en concreto prefabricado h=40 cm                                             | mL  | 255,76 | 255,76 | \$ 111.658,00 | \$ 28.557.650,08 |
| 4.4                               | Sardinel en concreto prefabricado h=50 cm                                             | mL  | 37,73  | 37,73  | \$ 120.679,00 | \$ 4.553.218,67  |
| 4.5                               | Viga de cimentación en concreto 3000 psi 20x20 cm para Muros en mampostería confinada | mL  | 106,66 | 106,66 | \$ 111.039,00 | \$ 11.843.419,74 |
| 4.6                               | Columneta en concreto 3000 psi 20x20 cm para muros en mampostería confinada           | mL  | 16,82  | 16,82  | \$ 122.213,00 | \$ 2.055.622,66  |
| 4.7                               | Viga superior 20x20 cm en concreto 3000 psi para muros en mampostería confinada       | mL  | 106,66 | 106,66 | \$ 126.612,00 | \$ 13.504.435,92 |
| 4.8                               | Mampostería en bloque estructural                                                     | m2  | 35,66  | 35,66  | \$ 151.125,00 | \$ 5.389.117,50  |
| 4.9                               | Pañete en mortero 1:3 para muros en mampostería confinada                             | m2  | 39,03  | 39,03  | \$ 24.551,00  | \$ 958.225,53    |
| 4.10                              | Placa de contrapiso en concreto 3000 psi h=07 cm reforzado con malla electrosoldada   | m2  | 679,06 | 679,06 | \$ 80.324,00  | \$ 54.545.136,74 |

|      |                                                                       |    |          |          |               |                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------|----|----------|----------|---------------|------------------|
| 4.11 | Suministro e Instalación de adoquín en concreto 20x10x4 cm            | m2 | 639,37   | 639,37   | \$ 146.041,00 | \$ 93.374.438,63 |
| 4.12 | Rampa en concreto 3000 psi, terminada en pintura antideslizante azul. | m2 | 39,69    | 39,69    | \$ 182.425,00 | \$ 7.240.922,56  |
| 4.13 | Concreto 3000 psi para escaleras                                      | m3 | 0,61     | 0,61     | \$ 922.998,00 | \$ 564.874,78    |
| 4.14 | Suministro e instalación de loseta guía podotactil 20x20 cm           | ml | 81,93    | 81,93    | \$ 58.850,00  | \$ 4.821.345,10  |
| 4.15 | Suministro e instalación de loseta prevención podotactil 20x20 cm     | ml | 35,88    | 35,88    | \$ 52.452,00  | \$ 1.881.977,76  |
| 4.16 | Corte, figurado y armado de acero 1/2"                                | Kg | 2.951,47 | 2.951,47 | \$ 9.216,00   | \$ 27.200.783,65 |
| 4.17 | Corte, figurado y armado de acero 3/8"                                | kg | 2.374,77 | 2.374,77 | \$ 9.531,00   | \$ 22.633.966,23 |

#### 5,00 Mobiliario

|      |                                                                             |     |        |        |                 |                  |
|------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|--------|--------|-----------------|------------------|
| 5.1  | Banca en concreto 1.8x0.42 m (inc. Base en ciclópeo h=0.4 m y placa h=0.1m) | Und | 9      | 21,00  | \$ 2.428.840,00 | \$ 51.005.640,00 |
| 5.2  | Banca en concreto 1.2*0,35 con espaldar                                     | Und | 6      | 0      | \$ 0,00         | \$ 0,00          |
| 5.3  | Suministro e Instalación de Bolardo sencillo                                | Und | 50     | 50     | \$ 247.611,00   | \$ 12.380.550,00 |
| 5.4  | Suministro e instalación de bolardo con luminaria                           | Und | 23     | 0      | \$ 0,00         | \$ 0,00          |
| 5.6  | Suministro e instalación de caneca en acero inoxidable                      | Und | 9,00   | 12,00  | \$ 1.349.646,00 | \$ 16.195.752,00 |
| 5.7  | Suministro e instalación materia en concreto                                | Und | 5,00   | 19,00  | \$ 247.683,00   | \$ 4.705.977,00  |
|      | Jardinera 0,42-0,62m, h=0,17                                                | mL  | 54,16  | 0      | \$ 0,00         | \$ 0,00          |
|      | jardinera 0,42 m, h = 1,0 m                                                 | mL  | 7,63   | 0      | \$ 0,00         | \$ 0,00          |
| 5.10 | Suministro e instalación de especies arbóreas                               | Und | 155,00 | 155,00 | \$ 15.487,00    | \$ 2.400.485,00  |

#### 6 Otras Actividades

|     |                                                               |     |       |       |               |                  |
|-----|---------------------------------------------------------------|-----|-------|-------|---------------|------------------|
| 6.1 | Reposición de cajas de inspección de alcantarillado DE 60X60  | Und | 42,00 | 42,00 | \$ 444.376,00 | \$ 18.663.792,00 |
| 6.2 | Suministro e Instalación de tapas de medidores de acueductos. | Und | 42,00 | 42,00 | \$ 108.178,00 | \$ 4.543.476,00  |
| 6.3 | Instalación de Hidrantes.                                     | Und | 3,00  | 3,00  | \$ 75.758,00  | \$ 227.274,00    |

|                           |                                                                    |     |          |          |                 |                   |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|----------|----------|-----------------|-------------------|
| 6.4                       | Demolición de pañete bajo en paredes de fachada contra los andenes | m2  | 441,31   | 441,31   | \$ 15.783,00    | \$ 6.965.195,73   |
| 6.5                       | Tratamiento impermeabilizante entre paredes - andenes              | m2  | 441,31   | 441,31   | \$ 48.193,00    | \$ 21.268.052,83  |
| 6.6                       | Reposición de pintura vinil - acril para fachadas                  | m2  | 1103,275 | 1103,275 | \$ 22.482,00    | \$ 24.803.828,55  |
| <hr/>                     |                                                                    |     |          |          |                 |                   |
| <b>7</b>                  | <b>Limpieza</b>                                                    |     |          |          |                 |                   |
| 7.1                       | Retiro de escombros y material de excavación                       | m2  | 571,01   | 571,01   | \$ 34.418,00    | \$ 19.653.027,03  |
| 7.2                       | Limpieza general                                                   | Und | 1,00     | 1,00     | \$ 1.420.446,00 | \$ 1.420.446,00   |
| TOTAL COSTOS DIRECTOS     |                                                                    |     |          |          |                 | \$ 666.911.402,52 |
| ADMINISTRACION (25%)      |                                                                    |     |          |          |                 | \$ 166.802.169,00 |
| IMPREVISTOS (1%)          |                                                                    |     |          |          |                 | \$ 6.672.087,00   |
| UTILIDADES (4%)           |                                                                    |     |          |          |                 | \$ 26.688.347,00  |
| PGIO (PC, PMA, PMT) (3,5) |                                                                    |     |          |          |                 | \$ 23.352.304,00  |
| COSTO DE OBRA             |                                                                    |     |          |          |                 | \$ 890.426.309,52 |
| INTERVENTORIA (7%)        |                                                                    |     |          |          |                 | \$ 62.350.651,00  |
| TOTAL PRESUPUESTO         |                                                                    |     |          |          |                 | \$952.776.960,52  |

*Nota.* Cuadro de cantidades de Obra del proyecto de Mejoramiento urbanístico.

Teniendo en cuenta ambos proyectos, la cancha de fútbol es el contrato donde se evidencia un cambio notorio entre las cantidades contratadas y ejecutadas, reflejando el impacto de las condiciones reales de campo sobre el diseño inicial por lo que se exige un control más riguroso por parte de la supervisión. En el mejoramiento urbanístico, en cambio, las tablas muestran un escenario más estable, donde las cantidades finales ejecutadas se mantienen dentro de lo previsto y la relación de las mismas cantidades contratadas y ejecutadas es prácticamente uno a uno, indicando que el presupuesto quedó consolidado con mínimas diferencias en cantidades.

### **Ejemplo De Memoria De Cálculo**

Para cada corte de obra se elaboraron memorias de cálculo de cantidades en formato de acta, en las cuales se relacionaron las actividades ejecutadas por ítem, registrando la descripción, las dimensiones medidas en campo (largo, ancho y alto o espesor), el número de unidades, la unidad de medida y el volumen o área total que abarcó en el tiempo establecido.

La figura 27 es un ejemplo de cómo los valores se obtuvieron a partir de los planos aprobados y de los levantamientos en obra: en los ítems volumétricos (drenes de 6" y 8", cajas de inspección y descole) se calcularon multiplicando las dimensiones de largo, ancho y alto para poder consolidar los resultados por ítem y por corte. Luego se aplicó el descuento del acta anterior para obtener la cantidad neta a pagar, cada una de las memorias de cálculo es acompañada con un registro fotográfico que respalda la ejecución de las actividades. Todas las memorias de cálculo elaboradas se presentan en el apéndice L Memorias de calculo

Figura 27.

Ejemplo de memoria de cálculo

|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|-----------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|-------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|--------|--|
| <div>UNION TEMPORAL<br/>SINTETICA SABANA 2025</div> |  |                                                                                                                   |       | <div>MEMORIA DE CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA</div> |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       | PAGINA                                              |       | 1      |        | DE                                                                                   |  | 1      |  |
| PROYECTO                                            |  | LP-PNITA-001-2025<br>CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
| CAPITULO                                            |  | PRELIMINARES                                                                                                      |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
| ITEM                                                |  | 1.03. Excavación manual sin clasificar                                                                            |       |                                                     |       | UNIDAD |        | M3                                                                                   |  | FECHA  |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        | 25                                                                                   |  | 9 2025 |  |
| DESCRIPCION                                         |  | DIMENSIONES                                                                                                       |       |                                                     | CANT  | UNIDAD | TOTAL  | REGISTRO FOTOGRAFICO                                                                 |  |        |  |
|                                                     |  | LARGO                                                                                                             | ANCHO | ALTO                                                |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
| Dren de 6"                                          |  | 94,00                                                                                                             | 0,40  | 0,65                                                | 8,00  | M3     | 195,52 |   |  |        |  |
| Dren de 8"                                          |  | 4,20                                                                                                              | 0,5   | 1,00                                                | 9,00  | M3     | 18,90  |                                                                                      |  |        |  |
| Caja de inspección                                  |  | 0,80                                                                                                              | 0,80  | 0,90                                                | 20,00 | M3     | 11,52  |                                                                                      |  |        |  |
| Dren de 6"                                          |  | 94,00                                                                                                             | 0,40  | 0,65                                                | 2,00  | M3     | 48,88  |  |  |        |  |
| Tubería de 10"                                      |  | 25,80                                                                                                             | 0,50  | 1,55                                                | 1,00  | M3     | 20,00  |                                                                                      |  |        |  |
| Caja descole                                        |  | 1,30                                                                                                              | 1,30  | 1,55                                                | 1,00  | M3     | 2,62   |                                                                                      |  |        |  |
| Dren de 6" costado IZQ                              |  | 4,50                                                                                                              | 0,40  | 0,50                                                | 10,00 | M3     | 9,00   |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |
|                                                     |  |                                                                                                                   |       |                                                     |       |        |        |                                                                                      |  |        |  |

Nota. Ejemplo de memoria de cálculo del proyecto construcción de cancha sintética, Tomado del Apéndice L. Memorias de Cálculo.

### **Ejemplo De Análisis De Precio Unitario**

Para cada ítem se elaboró un análisis de precio unitario (APU) calculando el costo directo teniendo en cuenta cuatro componentes: El equipo que se utiliza para este ítem, los materiales, el transporte y la mano de obra. En la sección de equipo de equipo se definió el tipo de maquinaria y herramienta empleada, la tarifa horaria o diaria y la fracción de tiempo utilizada por unidad de obra. Observando la *figura 28*. Se menciona que los materiales requeridos fueron sardinel prefabricado 15×25×80 cm, acero corrugado de ½", mortero 1:2, herramientas menores), multiplicando cada cantidad por su valor unitario de mercado para obtener el valor parcial. En transportes se determinó el costo de movilizar los materiales desde la fuente de suministro hasta la obra, considerando distancia, volumen/tonelaje y tarifa de metro cubico por kilómetro recorrido o tonelada por kilómetro, y en mano de obra se calcularon los costos de cuadrillas a partir de rendimientos (unidad/jornada) y salarios unitarios, obteniendo así el costo parcial de cada actividad. La suma de estos subtotales da el total del costo directo por unidad de ítem, que posteriormente se utiliza para estructurar el presupuesto del proyecto.

**Figura 28.***Ejemplo de análisis de precio unitario*

|                  |            |                                           |                |    |
|------------------|------------|-------------------------------------------|----------------|----|
| <b>CAPÍTULO:</b> | <b>4</b>   | <b>ANDENES Y ESTRUCTURAS</b>              | <b>UNIDAD:</b> | mL |
| <b>ÍTEM:</b>     | <b>4.4</b> | Sardinel en concreto prefabricado h=50 cm |                |    |

**I. EQUIPO**

| Descripción                  | Tipo | Tarifa/Hora  | Cantidad | Valor Unitario |                    |
|------------------------------|------|--------------|----------|----------------|--------------------|
|                              |      |              |          |                |                    |
| Pulidora con piedra de disco | día  | \$ 45.000,00 | 0,20     | \$ 9.000,00    |                    |
|                              |      |              |          |                |                    |
| <b>Sub-total</b>             |      |              |          |                | <b>\$ 9.000,00</b> |

**II. MATERIALES**

| Descripción                         | Unidad | Cantidad | Valor Unitario | Valor Parcial |                     |
|-------------------------------------|--------|----------|----------------|---------------|---------------------|
| SARDINEL PREFABRICADO (15X50X80 CM) | Unidad | 1,25     | \$ 26.900,00   | \$ 33.625,00  |                     |
| ACERO CORRUGADO 1/2" (KG)           | kg     | 2,582    | \$ 5.300,00    | \$ 13.684,60  |                     |
| MORTERO 1:2                         | m3     | 0,073    | \$ 480.000,00  | \$ 35.040,00  |                     |
|                                     |        |          |                |               |                     |
| Herramienta menor                   | %      | 5,00%    |                | \$ 1.127,35   |                     |
|                                     |        |          |                |               |                     |
| <b>Sub-total</b>                    |        |          |                |               | <b>\$ 83.477,00</b> |

**III. TRANSPORTES**

| Material         | Vol peso o Cant. | Distancia | M3-KM o TON-KM | Tarifa      | Valor parcial      |  |
|------------------|------------------|-----------|----------------|-------------|--------------------|--|
| SARDINEL         | 0,06             | 65        | 3,90           | \$ 1.450,00 | \$ 5.655,00        |  |
|                  |                  |           |                |             |                    |  |
|                  |                  |           |                |             |                    |  |
| <b>Sub-total</b> |                  |           |                |             | <b>\$ 5.655,00</b> |  |

**IV. MANO DE OBRA**

| Cuadrilla        | Unidad | Rendimient | Cantidad | Valor Unitario | Valor Parcial       |  |
|------------------|--------|------------|----------|----------------|---------------------|--|
| 1*3              | hC     | 2,40       | 0,42     | \$ 54.112      | \$ 22.546,76        |  |
|                  |        |            |          |                |                     |  |
| <b>Sub-total</b> |        |            |          |                | <b>\$ 22.547,00</b> |  |

|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| <b>Total Costo Directo</b> | <b>\$ 120.679,00</b> |
|----------------------------|----------------------|

*Nota.* Todos los análisis de precios unitarios se pueden visualizar de forma detallada en el apéndice M Análisis de precios unitarios

**Procedimiento de preparación del concreto en sitio**

El concreto utilizado para el proyecto de “CONSTRUCCION DE CANCHA DE FUTBOL LA SABANA EN EL MUNICIPIO DE PAMP’LONITA, NORTE DE

SANTANDER” identificado con código BPIN 202400000005366, es preparado en obra con maquina mezcladora de un bulto cerca al lugar de trabajo. Inicialmente se verifica que la mezcladora esté libre de residuos de material, posteriormente se procede a encender la maquinaria y revisar que esté operando eficientemente.

Teniendo en cuenta el diseño de mezcla con proporción de (1–2–3.5) y (1–3–5) señalado en la **Tabla 14** se realiza el vaciado de la cantidad de agua requerida, el cemento argos, la arena y el triturado mediante el uso de cuñetes o baldes para dejarlo mezclar por aproximadamente 3 min. Para el vaciado del concreto, se transporte de forma manual con ayuda de carretillas hasta el lugar de trabajo

**Figura 29.**

*Concreto mezclado in situ*



*Nota.* Mezcla elaborada en obra, elaboración propia

El proyecto de “ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER”, identificado con código BPIN

2024545200024, cuenta con la misma dosificación de concreto del proyecto anterior, por lo que el resultado es el mismo.

**Figura 30.**

*Concreto mezclado in situ*



*Nota.* Mezcla elaborada en obra, elaboración propia

Teniendo en cuenta los requerimientos de diseño por parte de los contratistas, la resistencia requerida para los sistemas estructurales es de 3000 PSI / 21MPa y para las cunetas del proyecto de la construcción de la cancha de futbol se manejó un concreto de 14 MPa, con una edad de resistencia final de 28 días.

**Tabla 12.**

*Información de materiales para diseño de mezcla*

| Información De Materiales |                                                |
|---------------------------|------------------------------------------------|
| Cemento                   | Cemento Argos de uso general de 42,5 Kg        |
| Agregado Fino             | Arena de trituración, Agregados Pamplonita SAS |
| Agregado Grueso           | Grava, Agregados Pamplonita SAS                |
| Agua                      | Fuente Natural                                 |
| Aditivos                  | Sin aditivos                                   |

*Nota.* Para la dosificación del concreto, se utilizaron las proporciones utilizadas generalmente en obra.

**Tabla 13.**

*Tabla de dosificación de concreto- cantidades por m<sup>3</sup>*

| <b>Cantidades<br/>(cmt-ar-gr)</b> | <b>Resistencia<br/>(kg/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>PSI</b> | <b>MPa</b> | <b>Cemento<br/>(kg)</b> | <b>Arena (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Grava<br/>(m<sup>3</sup>)</b> | <b>Agua (L)</b> |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|------------|------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| 1-2-2                             | 280                                        | 4000       | 27         | 420                     | 0.67                         | 0.67                             | 190             |
| 1-2-2.5                           | 240                                        | 3555       | 24         | 380                     | 0.60                         | 0.76                             | 180             |
| 1-2-3                             | 226                                        | 3224       | 22         | 350                     | 0.55                         | 0.84                             | 170             |
| 1-2-3.5                           | 210                                        | 3000       | 20         | 320                     | 0.52                         | 0.90                             | 170             |
| 1-2-4                             | 200                                        | 2850       | 19         | 300                     | 0.48                         | 0.95                             | 158             |
| 1-2.5-4                           | 189                                        | 2700       | 18         | 280                     | 0.55                         | 0.89                             | 158             |
| 1-3-3                             | 168                                        | 2400       | 16         | 260                     | 0.72                         | 0.72                             | 158             |
| 1-3-4                             | 159                                        | 2275       | 15         | 240                     | 0.63                         | 0.83                             | 163             |
| 1-3-5                             | 140                                        | 2000       | 14         | 220                     | 0.55                         | 0.92                             | 148             |
| 1-3-6                             | 119                                        | 1700       | 12         | 210                     | 0.50                         | 1.00                             | 143             |
| 1-4-7                             | 109                                        | 1560       | 11         | 175                     | 0.55                         | 0.98                             | 133             |
| 1-4-8                             | 99                                         | 1420       | 10         | 160                     | 0.55                         | 1.03                             | 125             |

*Nota.* Tabla de dosificación de concreto. Tomado de: Secretaria de Planeación, Pamplonita

**Tabla 14.**

*Dosificación de concreto utilizada en obra*

| <b>Cantidades<br/>(cmt-ar-gr)</b> | <b>Resistencia<br/>(kg/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>PSI</b> | <b>MPa</b> | <b>Cemento<br/>(kg)</b> | <b>Arena (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Grava (m<sup>3</sup>)</b> | <b>Agua (L)</b> |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|------------|------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|
| 1-2-3.5                           | 210                                        | 3000       | 20         | 320                     | 0.52                         | 0.90                         | 170             |
| 1-3-5                             | 140                                        | 2000       | 14         | 220                     | 0.55                         | 0.92                         | 148             |

*Nota.* Tabla de dosificación de concreto utilizado en las obras. Tomado de: Secretaria de Planeación, Pamplonita

### **Ensayo De Resistencia A La Compresión.**

El ensayo de resistencia a la compresión del concreto permite determinar la capacidad del material para soportar esfuerzos de aplastamiento. Este procedimiento nos indica las propiedades mecánicas y su comportamiento frente a cargas estáticas o aplicadas de manera gradual. Su

propósito es verificar y analizar el tipo de fractura presentado a través de la muestra de acuerdo a la norma NTC 673, y corroborar que la resistencia alcanzada corresponde a la resistencia diseñada.

### **Procedimiento De Ensayo De Resistencia A La Compresión**

Para la realización de este ensayo, se utilizó cilindros metálicos o también conocidos en obra como camisas para muestras de concreto, teniendo un diámetro de 6 pulgadas y una altura de 12 pulgadas. Durante el proceso de mezclado en sitio se tomó una muestra de cada concreto por actividad realizada, la cual fue vaciada dentro del cilindro distribuidas en tres capas de 10 centímetros cada una, luego se procede a la compactación de cada una de ellas con una varilla redondeada y un total de 25 golpes cada una, además se utilizó un mazo de goma para dar golpes sutiles alrededor del cilindro para extraer el aire dentro de la muestra. En la ultima capa se realiza un enrasado logrando una superficie plana y uniforme, después de secar la muestra por 24 horas se sumergen en agua para realizar el proceso de curado durante 7, 14,21 y 28 días respectivamente. Luego de cumplir los días en curado, la muestra es transportada cuidadosamente al laboratorio RG GEOESTUIDOS para su respectiva evaluación.

**Figura 31.***Ensayo de resistencia a la compresión*

*Nota.* Elaboración de ensayo de concreto para pedestales Z1, Z2, Z3, vigas de cimentación, cunetas, placa de contrapiso y rampas del proyecto de mejoramiento urbanístico.

***Análisis De Resultados***

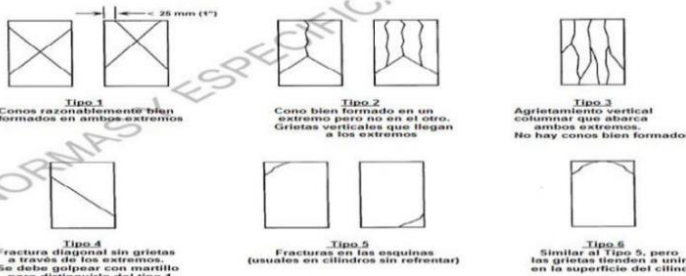
Los ensayos de resistencia a la compresión se han realizado para diferentes tramos del proyecto de mejoramiento del entorno urbanístico del espacio público en el municipio de Pamplonita. La resistencia de diseño especificada es de 3000 psi (21 MPa), valor que se verifica a través de la rotura del cilindro a los 28 días, donde se registró una resistencia de 3048,9 psi, equivalente al 100 % de la resistencia requerida, según el informe de laboratorio mostrado en la *figura 30*. Este resultado confirma que el concreto cumple con las propiedades mecánicas

esperadas y responde adecuadamente a las condiciones de carga para las cuales fue diseñado. En cuanto al comportamiento de la muestra durante el ensayo, el laboratorio reporta un patrón de falla Tipo 2, de acuerdo con la clasificación establecida en la NTC 673 (ver figura 31). Este tipo de fractura se caracteriza por la formación de conos bien definidos en uno de los extremos, acompañados de fisuras verticales que atraviesan los cabezales y un cono menos desarrollado en el extremo opuesto. Este modo de falla es congruente con un material que ha sido adecuadamente elaborado, curado e instalado, y que presenta un comportamiento típico de un concreto que alcanza su resistencia efectiva sin manifestar señales de defectos o fallas prematuras.

Figura 32.

## Ensayo de Resistencia a la Compresión antepiso andenes

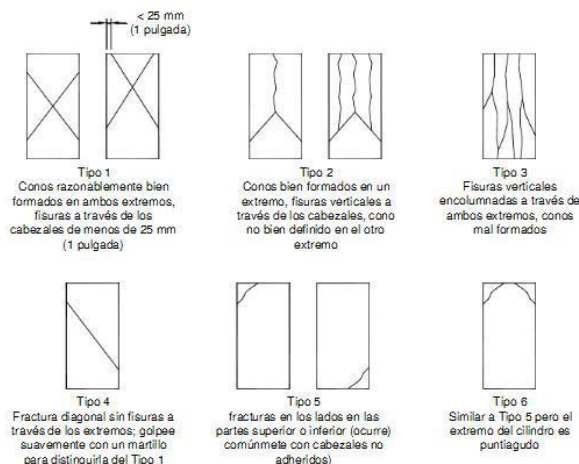
|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                       |                                    |                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|
|           | <b>INFORME ENSAYO DE LABORATORIO</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                                          |                                                       |                                    | EL-RG-INF-17<br>Versión 1<br>Vigencia 2025<br>Sistema de gestión |            |
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                       | NORMA                              | INV E 410                                                        |            |
| <b>PROYECTO</b><br><br><b>CLIENTE</b><br><br><b>LOCALIZACIÓN</b><br><br><b>DESCRIPCIÓN</b> | ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER |                                          |                                                       |                                    | Fecha de informe                                                 | 06/08/2025 |
|                                                                                            | UNION TEMPORAL ESPACIO PÚBLICO                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |                                                       |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Carrera 1 entre calle 2 y 4                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          |                                                       |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Concreto de 3000 psi (21 Mpa)                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          |                                                       |                                    |                                                                  |            |
| Procedencia Arena<br>No especificado                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Procedencia Triturado<br>No especificado |                                                       | Tipo de cemento<br>No especificado | PROCEDENCIA DEL CONCRETO<br>Preparado en obra                    |            |
| Aditivo<br>N.A                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                       |                                    |                                                                  |            |
| <b>COMPRESIÓN DE CILINDROS</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                       |                                    |                                                                  |            |
| IDENTIFICACIÓN                                                                             | ESTRUCTURA                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          | Placa de contrapiso para anden y rampa                |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | NUMERO DE MUESTRA                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          | M1                                                    |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | FECHA DE MUESTREO                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                          | 08/07/2025                                            |                                    |                                                                  |            |
| DATOS DE DISEÑO                                                                            | RESISTENCIA                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          | 3000Psi - 21 Mpa                                      |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          |                                                       |                                    |                                                                  |            |
| DATOS DE LA MUESTRA                                                                        | Fecha de rotura                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          | 05/08/2025                                            |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Edad (días)                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                          | 28                                                    |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Diámetro (mm)                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          | 150.71                                                |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Longitud (mm)                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          | 301.64                                                |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Área (cm2)                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          | 178.39                                                |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Volumen (cm3)                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                          | 5381.00                                               |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Relación H/D                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                          | 2.00                                                  |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Peso (gr)                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          | 11989.53                                              |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Densidad gr/cm3                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          | 2.23                                                  |                                    |                                                                  |            |
| DATOS DEL ENSAYO                                                                           | Tipo de prueba                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          | Resistencia a la compresión de cilindros INV-E-410-13 |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Procedimiento de curado                                                                                                                                                                                                                                                             |                                          | Inmersión en agua INV- E-402-13                       |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Carga máxima aplicada (KN)                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          | 375                                                   |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Factor de corrección                                                                                                                                                                                                                                                                |                                          | 1                                                     |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Patrón de falla                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                          | 2                                                     |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Resistencia del proyecto (Mpa)                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          | 21.0                                                  |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Resistencia del proyecto (Psi)                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          | 3048.9                                                |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Resistencia esperada (Mpa)                                                                                                                                                                                                                                                          |                                          | 13.66                                                 |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | % de resistencia obtenida                                                                                                                                                                                                                                                           |                                          | 100%                                                  |                                    |                                                                  |            |
|                                                                                            | Cumple                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                          | SI                                                    |                                    |                                                                  |            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                                                                                  |                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>INFORME ENSAYO DE LABORATORIO</b> |                                                                                  | EL-RG-INF-17<br>Versión 1<br>Vigencia 2025 |           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                      |                                                                                  | Sistema de gestión                         |           |
| RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN CILINDROS DE CONCRETO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |                                                                                  | NORMA                                      | INV E 410 |
| PATRONES DE FALLA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |                                                                                  |                                            |           |
|  <p><b>Tipo 1</b><br/>Conos razonablemente bien formados en ambos extremos</p> <p><b>Tipo 2</b><br/>Cono bien formado en un extremo pero no en el otro. Grietas verticales que llegan a los extremos</p> <p><b>Tipo 3</b><br/>Agrietamiento vertical columnar que abarca ambos extremos. No hay conos bien formados</p> <p><b>Tipo 4</b><br/>Fractura diagonal sin grietas a través de los extremos. Se debe golpear con martillo para distinguirlo del tipo 1</p> <p><b>Tipo 5</b><br/>Fracturas en las esquinas (usuales en cilindros sin refrentar)</p> <p><b>Tipo 6</b><br/>Similar al Tipo 5, pero las grietas tienden a unirse en la superficie del cilindro</p> |                                      |                                                                                  |                                            |           |
| OBSERVACIONES: 1) Los valores de resistencia del espécimen cumple con lo requerido. 2) Las muestras fueron elaboradas y transportadas por el cliente. 3) Los ensayos fueron realizados siguiendo los lineamientos técnicos indicados en la normatividad aplicable y referenciada.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |                                                                                  |                                            |           |
| ELABORÓ: <i>Steven O. Sandoval</i><br>STIVEN ORLANDO SANDOVAL<br>AUXILIAR DE LABORATORIO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      | Revisó: <i>Roymar A. Gelves G.</i><br>ROYMAR A GELVES G<br>Magister en Geotecnia |                                            |           |

*Nota.* En el apéndice J Ensayos de resistencia a la compresión se encuentran los resultados de las muestras tomadas para cada una de las actividades en el proyecto de la construcción de la cancha de fútbol, y resultados de las muestras del mejoramiento urbanístico

**Figura 33.**

*Esquema de los modelos de fractura Típicos*



*Nota.* modelos de fractura tomado de NTC 673

## **Ensayo De Densidad Y Peso Unitario Del Suelo En El Terreno Por El Método De Cono Y Arena**

El ensayo de densidades y peso unitario es utilizado para determinar la densidad de un suelo compactado en sitio, mediante la medición del volumen excavado y su relación con el peso de la arena calibrada vertida en el hueco o zona de estudio. Este procedimiento permite verificar el grado de compactación alcanzado en campo, comparándolo con la densidad máxima obtenida en laboratorio para poder comprobar si el suelo cumple con las especificaciones técnicas de estabilidad y capacidad de carga exigidas para la obra.

### **Procedimiento Del Ensayo De Densidades Y Peso Unitario**

Para la realización de este ensayo, primero se inicia preparando el aparato de cono y arena, verificando el peso del recipiente lleno y registrando la lectura inicial del equipo sobre una superficie plana. Luego de tener los datos, se procede a excavar cuidadosamente un hueco con ayuda de la placa base para obtener una cavidad de forma regular, se extrae todo el suelo sin alterar las paredes ni el fondo. Una vez lista la excavación, se coloca el aparato invertido sobre la placa y se abre la válvula para permitir que la arena fluya y llene el hueco hasta estabilizarse. Después se cierra la válvula y se extrae el equipo, observando que no quede arena adicional en la base. Al terminar la toma de datos, se traslada el material extraído y la arena utilizada al laboratorio para continuar con el cálculo de volumen y densidad correspondiente.

**Figura 34.***Ensayo de densidades y peso específico*

*Nota.* Ensayos de densidades y peso específico en la intersección de la calle 4 y carrera 2

### ***Análisis De Resultados***

Los resultados de los ensayos muestran que los pesos unitarios secos son de 2,06 y 2,10 gramos sobre centímetros cúbicos ( $\text{g/cm}^3$ ), cuyos valores son coherentes con una grava arenosa compactada en los andenes. Ambas mediciones mostradas en la *figura 33* superan el 96% de compactación con respecto a la densidad máxima teórica, evidenciando un nivel adecuado de consolidación del material y una correcta ejecución del relleno. Las humedades en el tercenio son cercanas al 5% manteniéndose estables y compatibles con el control efectuado con el probador de carburo realizado en el laboratorio. Los registros muestran que la capa de suelo intervenida cumple las especificaciones técnicas de compactación exigidas para la obra.

Figura 35.

## Ensayo de densidades y peso unitario

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>INFORME ENSAYO DE LABORATORIO</b> |                  | EL-RG-INF-11<br>Versión 1<br>Vigencia 2025<br><br>Sistema de gestión                                                                                   |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DE CONO Y ARENA                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | NORMA            | INV E 161                                                                                                                                              |  |
| PROYECTO                                                                                                                                                                                                                                                                               | ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL MEJORAMIENTO DEL ENTORNO URBANÍSTICO DEL ESPACIO PÚBLICO DE LA CARRERA 1 ENTRE CALLE 2-4, CALLE 4 ENTRE CARRERA 1-2, CARRERA 2 ENTRE CALLE 3-4, CALLE 3 ENTRE CARRERA 1-2 Y EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER |                                      | Fecha de informe | 08/08/2025                                                                                                                                             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      | Fecha de ensayo  | 06/08/2025                                                                                                                                             |  |
| CLIENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                | UT ESPACIO PUBLICO PAMPLONITA                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      | No de informe    | IL-2025-132                                                                                                                                            |  |
| LOCALIZACIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                           | Carrera 1 entre calle 3 y 4 - Municipio de Pamplonita                                                                                                                                                                                                                               |                                      |                  |                                                                                                                                                        |  |
| DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                            | Grava triturada arenosa                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      | FUENTE           | Trituradora Retrosaenz                                                                                                                                 |  |
| Muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                                    |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Abscisa                                                                                                                                                                                                                                                                                | K0+050                                                                                                                                                                                                                                                                              | K0+100                               |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Carril                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ANDEN                                                                                                                                                                                                                                                                               | ANDEN                                |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Material                                                                                                                                                                                                                                                                               | Gravas arenosas                                                                                                                                                                                                                                                                     | Gravas arenosas                      |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Espesor de la capa (cm)                                                                                                                                                                                                                                                                | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 30                                   |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Peso frasco + arena inicial (gr)                                                                                                                                                                                                                                                       | 6100                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6085                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Peso frasco + arena final (gr)                                                                                                                                                                                                                                                         | 2185                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2309                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Masa total de arena usada (g)                                                                                                                                                                                                                                                          | 3915                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3776                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Masa de arena en el hueco (g)                                                                                                                                                                                                                                                          | 2203                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2064                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| K cono (g)                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1712                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1712                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Densidad arena (gr/cm3)                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.51                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1.51                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Volumen de hueco (cm3)                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1458.94                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1366.89                              |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Masa de material extraído húmedo (gr)                                                                                                                                                                                                                                                  | 3175.1                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3011.51                              |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Humedad (%)                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5.50%                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5.00%                                |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Masa de material extraído seco (gr)                                                                                                                                                                                                                                                    | 3009.57                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2868.10                              |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Peso unitario húmedo (gr/cm3)                                                                                                                                                                                                                                                          | 2.18                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2.20                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Peso unitario seco (gr/cm3)                                                                                                                                                                                                                                                            | 2.06                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2.10                                 |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Peso unitario seco (KN/m3)                                                                                                                                                                                                                                                             | 20.22                                                                                                                                                                                                                                                                               | 20.56                                |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Peso unitario máximo teórico (gr/cm3)                                                                                                                                                                                                                                                  | 2.144                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2.144                                |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Humedad óptima (%)                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5.8                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5.8                                  |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Retiene 3/4"                                                                                                                                                                                                                                                                           | 813                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 698                                  |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Peso unitario corregido                                                                                                                                                                                                                                                                | N.A                                                                                                                                                                                                                                                                                 | N.A                                  |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Porcentaje de compactación (%)                                                                                                                                                                                                                                                         | 96.21%                                                                                                                                                                                                                                                                              | 97.87%                               |                  |                                                                                                                                                        |  |
| Cumple                                                                                                                                                                                                                                                                                 | SI                                                                                                                                                                                                                                                                                  | SI                                   |                  |                                                                                                                                                        |  |
| OBSERVACIONES: La humedad en terreno fue calculada según la norma INV E 150 con probador de carburo. La humedad óptima y densidad teórica máxima fueron suministradas por el cliente. Se realizaron los procedimientos técnicos aplicables conforme la especificación correspondiente. |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |                  |                                                                                                                                                        |  |
| ELABORÓ:                                                                                                                                                                                                                                                                               | <br>Severo Orlando Sandoval<br>Ingeniero Civil                                                                                                                                                   |                                      | Revisó           | <br>Rómy A. Gelves G.<br>Ingeniero Civil<br>Magister en Geotecnia |  |

Gerencia@geostudiosrg.com  
Tel 3143395946  
Cúcuta Norte de Santander

Nota. En el apéndice K Ensayos de densidades y peso específico se encuentran los resultados de las muestras tomadas.

## **Comprobar El Funcionamiento En Obra De Las Normas De Seguridad Y Salud En El Trabajo**

Para desarrollar este objetivo y en cumplimiento de la ley 52 de 1993, la resolución 2400 de 1979, decreto 1072 de 2015 y la resolución 963 de 2008. Por medio de la cual se aprueba el Convenio n.º 167 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre seguridad y salud en la construcción, los cuales se realizan actividades e implementación del Sistema De Gestión De Seguridad y Salud En El Trabajo (SGSST), donde se adoptan políticas, reglamentos y procesos que se ejecutan en beneficio de la seguridad de los trabajadores y contratistas, como requisito básico de cumplimiento durante los proyectos supervisados.

- Se supervisa el cumplimiento y estado optimo de los EPP
- Se realizan observaciones en cuanto al comportamiento no debido o incumplimiento del buen uso de los EPP
- Supervisar en actividades específicas la correcta implementación de los EPP
- Supervisar que los trabajadores no estén bajo sustancias psicoactivas o alcohol

### ***Seguimiento, control y cumplimiento de las normas de seguridad, proyecto construcción de cancha de futbol la sabana en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander***

En la construcción de la cancha sintética ubicado en el polideportivo La Sabana en el municipio de Pamplonita, se implementó la debida señalización de la obra de construcción y cumplimiento de los equipos de protección personal. El proyecto se desarrolló en un área aislada de la presencia de personal no autorizado, gracias al cerramiento existente de la cancha. En consecuencia, se implementó la restricción de accesos al lugar para garantizar el control de ingreso y evitar la entrada de personas ajenas a las actividades programadas

**Tabla 15.**  
*Seguridad y verificación de EPP*

| Evidencia                                                                           | Descripción                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Instalación y verificación de la valla publicitaria indicando toda la información de interés para la comunidad.                                                                                                        |
|   | Verificación del cumplimiento del equipo de protección personal para el armado y figurado del acero                                                                                                                    |
|  | Acompañamiento durante las actividades laborales por parte de la pasante en cada una de las áreas específicas, comunicando al personal que labora allí la importancia del uso de los elementos de protección personal. |



Uso adecuado de equipos de protección personal para actividades de corte de acero, llevando a cabo el distanciamiento al momento de dicha actividad, como el buen uso de la mascara para evitar problemas con el corte del acero al momento de usar el equipo



Verificación del cumplimiento del equipo de protección personal para excavaciones manuales no clasificadas.



Entrega de todos los implementos de equipo de protección personal: Casco, guantes, gafas, pantalón de trabajo, camisa de trabajo, botas, tapa-odios, Balaclava para protección UV

*Nota.* Verificación de cumplimiento del uso de implementos y equipos de protección personal en el desarrollo de las actividades laborales.

### ***Verificación Del Uso De Los EPP***

Mediante un formato realizado por el pasante, se verifica el cumplimiento y el buen uso de los elementos de protección personal y de los implementos de seguridad de acuerdo a las labores desarrolladas, el formato contiene:

- Fecha en la que se realizó el registro

- Nombre del proyecto
- Ubicación de la obra
- Personal de obra con su respectivo nombre y cargo que desempeña
- Verificación y uso de elementos de protección personal si cumple o no cumple, elementos mínimos indispensables (casco, guantes, botas, gafas de seguridad.)
- Observaciones en donde se tiene en cuenta en que condiciones se encuentran los elementos de protección.

Para el proyecto de la construcción de la cancha sintética en el polideportivo La sabana, se realizó una dotación completa para todo el personal de trabajo, en el cual se incluyó: Casco de seguridad, Gafas de seguridad oscuras y transparentes, camisa y pantalón en overol, botas de seguridad, guantes de seguridad, balaclava para la protección contra los rayos UV y protección de oídos,

**Tabla 16.**  
*Inspección de elementos de protección personal*

|                     |                                                                                                                           |                    |                    |                             |                      |                    |         |                          |           |      |       |    |                      |        |   |   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|---------|--------------------------|-----------|------|-------|----|----------------------|--------|---|---|
| Proyecto            | Construcción De Cancha De Futbol La Sabana En El Municipio De Pamplonita, Norte De Santander. Código Bpin 202400000005366 |                    |                    |                             |                      |                    |         |                          |           |      | Fecha |    | 23 De Agosto De 2025 |        |   |   |
| Ubicación           | Polideportivo La Sabana En El Municipio De Pamplonita, Norte De Santander                                                 |                    |                    |                             |                      |                    |         |                          |           |      |       |    |                      |        |   |   |
| Nombres Y Apellidos | Cargo                                                                                                                     | Casco De Seguridad | Gafas De Seguridad | Caretas Para Corte De Acero | Guantes De Seguridad | Botas De Seguridad | Chaleco | Overol Camisa Y Pantalón | Balaclava | Otro | Cumpe |    |                      | Estado |   |   |
|                     |                                                                                                                           |                    |                    |                             |                      |                    |         |                          |           |      | S I   | NO | N/A                  | B      | R | M |

|                                                                                              |          |   |   |  |   |   |  |                                  |   |  |   |  |  |   |  |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---|---|--|---|---|--|----------------------------------|---|--|---|--|--|---|--|--|
| Luis Eduardo Pacheco                                                                         | Oficial  | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| José Laurentino Duarte Leal                                                                  | Oficial  | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Francisco Fonseca Hernández                                                                  | Oficial  | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| William Omar Mendoza Jaime                                                                   | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Raúl Ernesto Vera Fernández                                                                  | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Hernán Parada Peñaloza                                                                       | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Edgar Umberto Granados                                                                       | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| José Gerson Peña Peña                                                                        | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Leonel Jesús León Rangel                                                                     | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Ferney Alexander Contreras                                                                   | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Eustaquio Caicedo Leal                                                                       | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| José Ramón Rojas                                                                             | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| Eddison Duarte Hernández                                                                     | Ayudante | x | x |  | x | x |  | x                                | x |  | x |  |  | x |  |  |
| OBSERVACIONES: El personal de trabajo se encuentra utilizando la dotación de manera correcta |          |   |   |  |   |   |  |                                  |   |  |   |  |  |   |  |  |
| NOMBRE DE QUIEN REALIZA LA INSPECCION                                                        |          |   |   |  |   |   |  | ANDREY JULIAN CARRILLO HERNANDEZ |   |  |   |  |  |   |  |  |
| CARGO                                                                                        |          |   |   |  |   |   |  | PASANTE-ING. CIVIL               |   |  |   |  |  |   |  |  |

*Nota.* En el apéndice I Comprobación de Seguridad y EPP se encuentra la verificación de los elementos de protección personal durante la práctica empresarial

***Seguimiento, control y cumplimiento de las normas de seguridad, proyecto adecuación de infraestructura para el mejoramiento del entorno urbanístico del espacio público de la carrera 1 entre calle 2-4, calle 4 entre carrera 1-2, carrera 2 entre calle 3-4, calle 3 entre carrera 1-2 y en la zona urbana del municipio de Pamplonita, Norte de Santander***

En la presente obra se realizó y control del bueno uso de los equipos de protección personal y el cumplimiento de las normas de seguridad dejando constancia en el formato descrito anteriormente, en esta obra se contó con los elementos de protección personal, señalizaciones, y una breve charla cuando se reinició la obra de construcción.

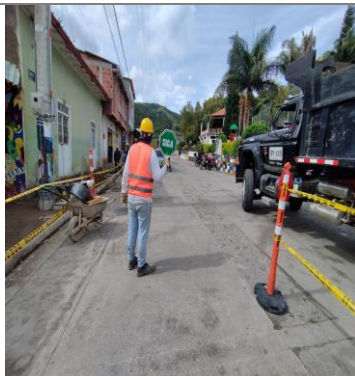
**Tabla 17.**  
*Seguridad y verificación de EPP*

| EVIDENCIA                                                                           | DESCRIPCION                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Instalación y verificación de la valla publicitaria indicando toda la información de interés para la comunidad.                                                                                                        |
|   | Charla con el objetivo de dar a conocer el cumplimiento del equipo de protección personal y sus riesgos por la ausencia de los mismos                                                                                  |
|  | Acompañamiento durante las actividades laborales por parte de la pasante en cada una de las áreas específicas, comunicando al personal que labora allí la importancia del uso de los elementos de protección personal. |
|  | Colocación de cinta preventiva y cerramiento en lona verde para delimitar el área de intervención, informando a la comunidad que el acceso está restringido solamente al personal autorizado y contribuyendo a la      |

---

 prevención de riesgos y accidentes
 

---



Señalización transitoria durante las actividades de extracción y retiro del material demolido, delimitando los espacios que serán intervenidos para dicha labor



Verificación del cumplimiento del equipo de protección personal para demolición y excavación manual sin clasificar



Colocación de cinta preventiva para delimitar el área de intervención, informando a la comunidad que el acceso está restringido solamente al personal autorizado y contribuyendo a la prevención de riesgos y accidentes

---

*Nota.* Verificación de cumplimiento del uso de implementos y equipos de protección personal en el desarrollo de las actividades laborales.

### ***Verificación del uso de los EPP***

Mediante el formato realizado por el pasante y descrito anteriormente, se verifica el uso de los elementos de protección personal y de los implementos de seguridad de acuerdo a las labores desarrolladas dejando constancia de las debidas observaciones.



*Nota.* En el apéndice I Comprobación de Seguridad y EPP se encuentra la verificación de los elementos de protección personal durante la práctica empresarial

### **Implementación de herramientas digitales BIM en los proyectos supervisados**

Para desarrollar el modelado establecido en el proyecto, se realizó como primera instancia la revisión de los planos arquitectónicos y estructurales de las obras supervisadas, la información fue suministrada directamente por las entidades contratistas.

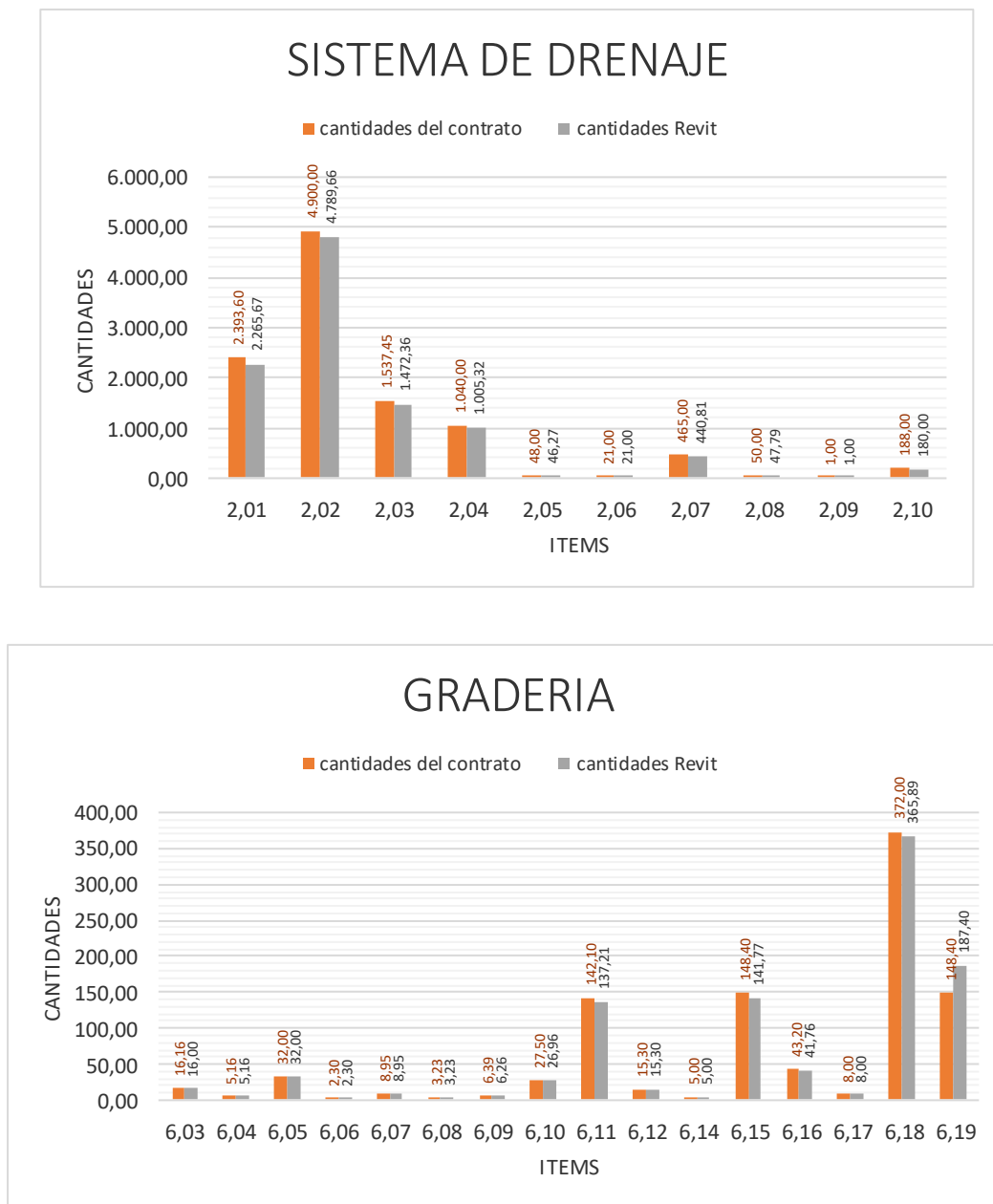
Para este proceso se empleó Revit como herramienta BIM, debido a su interfaz fácil de utilizar y la precisión que ofrece en la definición de cada elemento constructivo. El software permitió generar el diseño en formatos 2D de los planos, con acceso inmediato a múltiples vistas y detalles, teniendo como opción adicional la representación tridimensional del modelo. Esto brinda al ingeniero una visualización clara y realista de la infraestructura proyectada, mejorando la comprensión espacial y la toma de decisiones durante el proceso de diseño.

### ***Construcción de cancha de futbol la sabana en el municipio de Pamplonita, norte de Santander.***

Para el desarrollo del modelo de la construcción de la cancha en el polideportivo La Sabana, se tomó en cuenta todos los planos arquitectónicos, estructurales y planos de drenaje diseñados por la entidad contratista (Para mayor detalle dirigirse al apéndice A, apéndice B y apéndice C). Como resultado, el modelo mostró las cantidades generales de obra para la construcción de la cancha sintética de forma independiente, por lo que se organizaron los datos en un Excel (ver apéndice P cantidades Revit construcción cancha de futbol). Se realizaron dos tipos de modelos, enfocados en la cancha y la gradería como dos obras diferentes ya que en el cronograma se contemplaron estas actividades de forma individual, permitiendo el inicio de ambas fases al mismo tiempo

**Figura 36.**

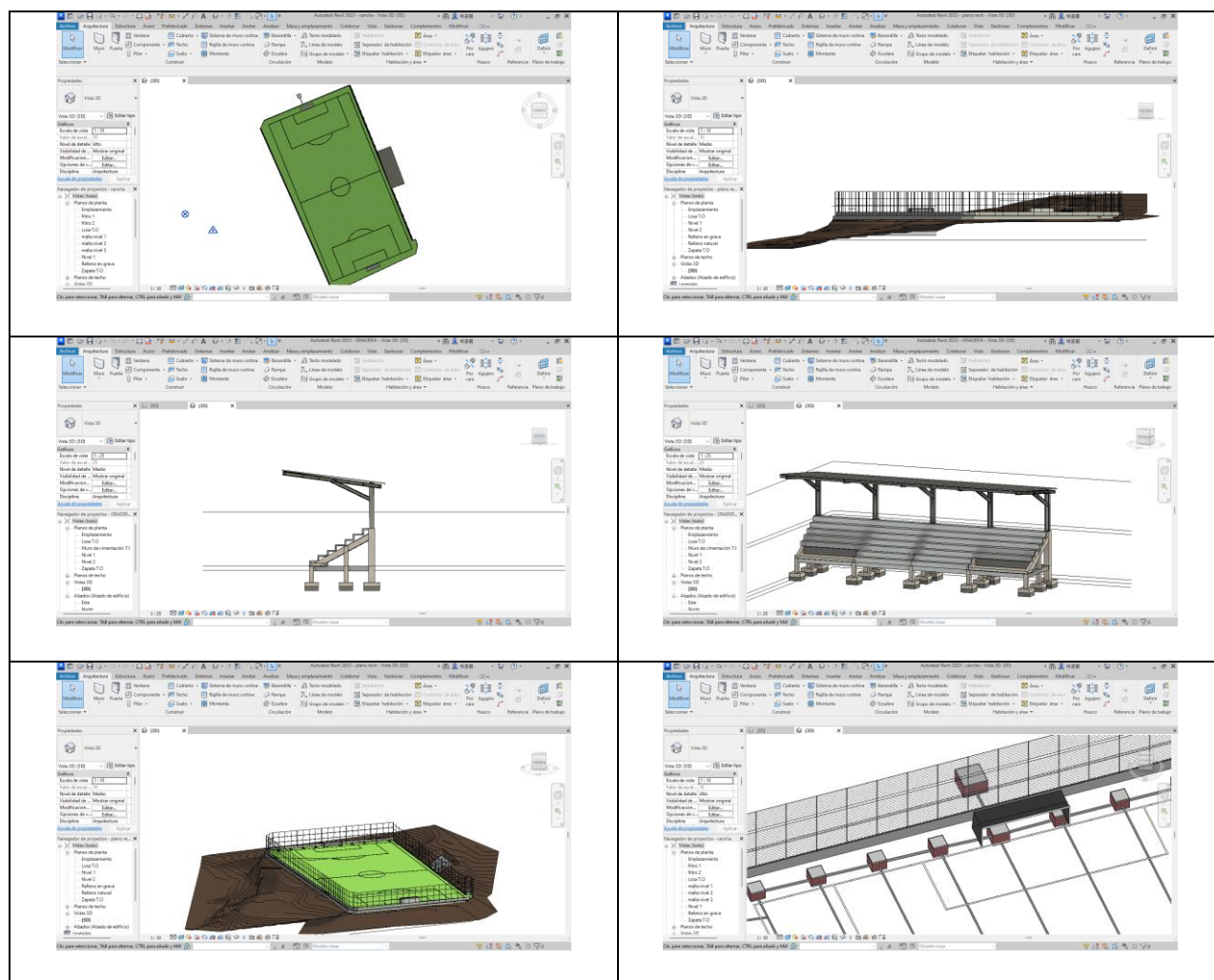
*Comparación cantidades construcción cancha sintética*



*Nota.* Para ver las cantidades totales ver el apéndice P cantidades Revit construcción cancha de futbol

**Figura 37.**

*Modelo Revit Cancha de futbol.*



*Nota.* Evidencias del modelo en la herramienta Revit, incluyendo la cancha sintética, gradería con cubierta y el sistema de filtro.

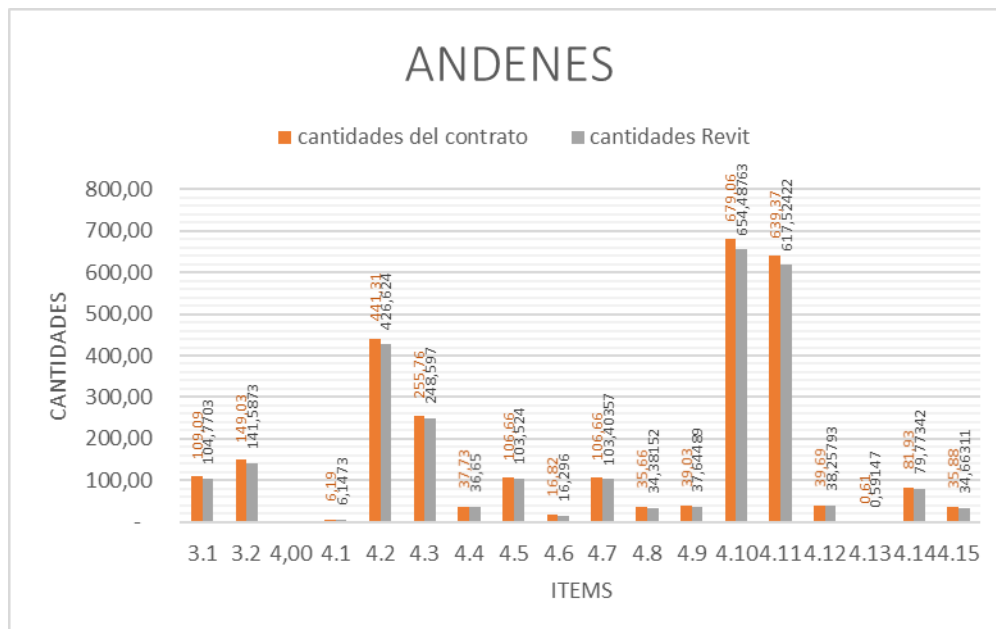
### ***Adecuación De Infraestructura Para El Mejoramiento Del Entorno Urbanístico Del Espacio Público***

Para el desarrollo del modelo de la construcción de la cancha en el polideportivo La Sabana, se tomó en cuenta todos los planos arquitectónicos, diseñados por la entidad contratista (Para mayor detalle dirigirse al apéndice E Planos arquitectónicos). Al igual que el modelo anterior, las cantidades se obtenían del modelo de forma independiente, por este motivo, se organizaron las actividades en un Excel (ver apéndice Q cantidades Revit mejoramiento del entorno urbanístico).

Los obtenidas en el modelo representan de forma exacta las cantidades que se necesitan para cumplir con la construcción de la infraestructura, por lo que se notan disminuciones de cantidades del 1 al 5% con respecto a las cantidades en obra. Estos datos muestran que el programa maneja las cantidades de forma exacta sin tener en cuenta el desperdicio presentado en obra. Las cantidades de adoquín, placa de entrepiso y relleno presentan una diferencia del 5% aproximadamente, una disminución notoria con respecto a lo contratado.

**Figura 38.**

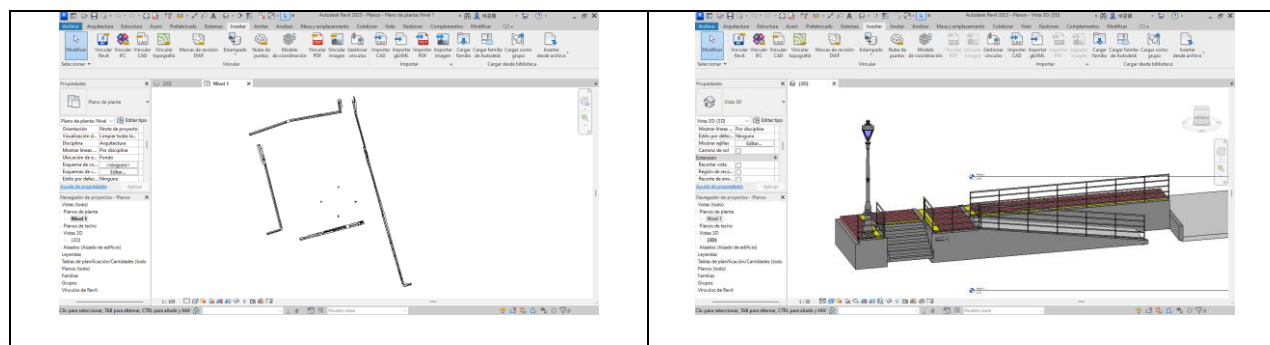
*Cantidades Revit mejoramiento urbanístico*

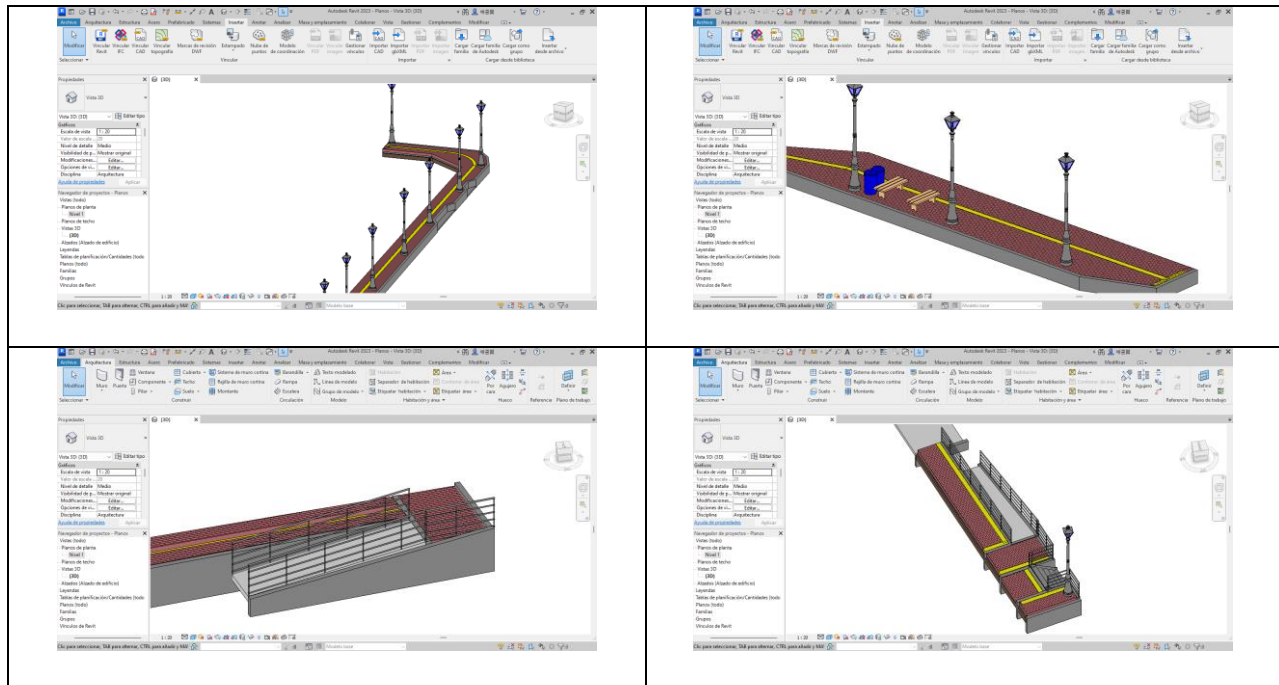


Nota. Para ver las cantidades totales ver el [apéndice Q cantidades Revit mejoramiento urbanístico.](#)

**Figura 39.**

*Modelo Revit mejoramiento del entorno urbanístico*





*Nota.* Evidencias del modelo en la herramienta Revit, incluyendo la cancha sintética, gradería con cubierta y el sistema de filtro.

**Preparar informes quincenales al director academico exidos por el programa**

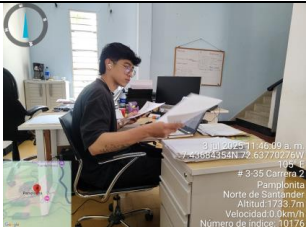
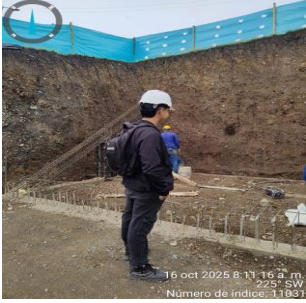
Se presentaron los respectivos informes quincenales y se realizó la entrega al tutor de trabajo de grado, igualmente fueron cargados y pueden ser visualizados en la plataforma

- Informe quincenal No. 1 del (02) de julio al (13) de julio de 2025
- Informe quincenal No. 2 del (15) de julio al (27) de julio de 2025
- Informe quincenal No. 3 del (28) de julio al (13) de agosto de 2025
- Informe quincenal No. 4 del (14) de agosto al (23) de agosto de 2025
- Informe quincenal No. 5 del (24) de agosto al (13) de septiembre de 2025
- Informe quincenal No. 6 del (14) de septiembre al (29) de septiembre de 2025
- Informe quincenal No. 7 del (30) de septiembre al (13) de octubre de 2025
- Informe quincenal No. 8 del (14) de octubre al (31) de octubre de 2025

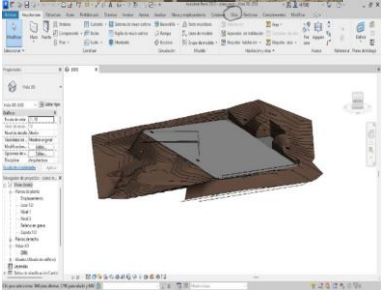
## Evaluación del cumplimiento de los objetivos

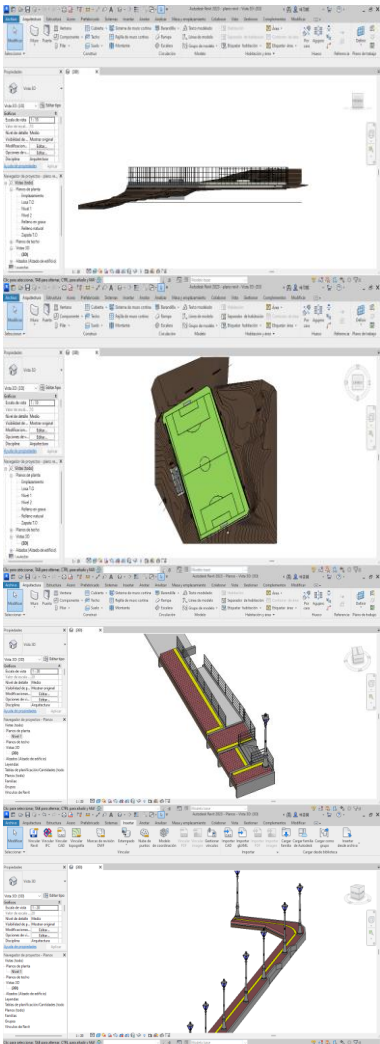
**Tabla 19.**

*Cumplimiento de los objetivos con cada una de las actividades establecidas.*

| Objetivo                                                                                                                                                              | Actividad                                                                                                                            | Metodología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Evidencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Verificar el estado y comportamiento del cronograma general para determinar una ruta crítica eficiente de las obras en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander | Planificación y control de los proyectos mediante Microsoft Project para identificar ruta crítica y evitar retrasos                  | Se estructuraron y actualizaron los cronogramas de ambas obras en Microsoft Project a partir de su programación inicial (Apéndice G), identificando la ruta crítica y reprogramando actividades hasta obtener los cronogramas finales de la cancha y del mejoramiento urbanístico (Apéndices O y N), cumpliendo el objetivo de coordinación y estructuración de actividades. |     |
|                                                                                                                                                                       | Supervisión del cumplimiento del cronograma general del proyecto, mediante monitoreo constante.                                      | Se realizaron visitas de obra de manera constante y comparaciones entre el avance físico y la programación; los ajustes derivados se consolidaron en los cronogramas finales de ambas obras (Apéndices N y O), garantizando el cumplimiento del objetivo de seguimiento y control del cronograma.                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                       | Realización de presupuestos de obra a través de balances presupuestales y cortes de obra de acuerdo a la ejecución del cronograma de | Se analizaron cortes de obra y se actualizaron balances presupuestales, contrastando cantidades ejecutadas y valores contratados mediante memorias de cálculo, análisis de precios unitarios y balances de obra (Apéndices L, M, H y K); así se controló                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Objetivo                                                                                                                                              | Actividad                                                                                                                                                                                         | Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Evidencias                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                       | obra                                                                                                                                                                                              | el avance financiero y se reforzó el cumplimiento del primer objetivo específico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| Apoyar los procesos de ejecución de obra, administración y normatividad, de acuerdo a la programación y funcionamiento de los proyectos a supervisar. | Seguimiento a las actividades de obra, incluyendo medición de cantidades de obra, APU, presupuestos y especificaciones técnicas<br><br>Apoyo en control técnico a través de memorias de cálculo y | Se realizaron mediciones de campo por actividad y se consolidaron en tablas de cantidades y balances de obra, verificando APU y presupuestos frente a los rendimientos reales (Apéndices M y K); este seguimiento permitió comprobar el cumplimiento técnico y financiero del objetivo de control operativo en campo.<br><br>Se revisaron y elaboraron memorias de cálculo para las actividades críticas y se supervisaron ensayos de concreto y suelos (resistencia |                                                                                      |

| Objetivo                                                                              | Actividad                                                                                                | Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Evidencias                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | supervisión de ensayos                                                                                   | a la compresión y densidades), cuyos resultados se encuentran en los apéndices de ensayos y memorias de cálculo (Apéndices J y L); con ello se verificó el cumplimiento de las especificaciones técnicas y del objetivo de control técnico.                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                       | Verificación del cumplimiento de normas de seguridad y salud en el trabajo a través de visitas técnicas. | Se aplicaron listas de chequeo de SGSST durante las visitas de obra, registrando el uso de EPP, la señalización y las condiciones de cada frente; las evidencias se consignaron en las planillas y registros de comprobación de seguridad y EPP (Apéndice I), demostrando el cumplimiento del objetivo asociado a la seguridad y salud en el trabajo. | <br><br> |
| Emplear herramientas de software CAD para el modelamiento o del proyecto a supervisar | Revisión de los planos arquitectónicos y estructurales                                                   | Se analizaron integralmente los planos arquitectónicos, estructurales y de drenaje de las obras, junto con sus especificaciones técnicas (Apéndices A–F), verificando coherencia normativa y constructiva antes del                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                 |

| Objetivo                                                                                                                                       | Actividad                                                                        | Metodologia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Evidencias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                | Modelado de infraestructuras en Revit (BIM)                                      | <p>modelado, lo que aseguró una base confiable para cumplir el objetivo de modelado tridimensional.</p> <p>Con base en los planos aprobados se desarrollaron modelos BIM en Revit para la cancha sintética y el mejoramiento urbanístico, obteniendo cantidades de obra desde el modelo y organizándolas en hojas de cálculo (Apéndices P y Q); la coherencia entre estas cantidades y las de los contratos evidenció el cumplimiento del objetivo de implementación de herramientas CAD/BIM.</p> |  <p>The evidence consists of five screenshots from the Revit software interface. The first screenshot shows a 3D perspective view of a synthetic field with a green playing area and surrounding infrastructure. The second screenshot shows a top-down view of the same field, highlighting the green area. The third screenshot shows a 3D perspective view of a long, narrow structure, possibly a walkway or ramp, with a yellow and red surface. The fourth screenshot shows a 3D perspective view of a curved structure, possibly a ramp or walkway, with a yellow and red surface. The fifth screenshot shows a 3D perspective view of a curved structure, possibly a ramp or walkway, with a yellow and red surface.</p> |
| Documentar los avances de los proyectos supervisados mediante informes generales para el cumplimiento de la práctica empresarial y entrega del | Redacción de informes quincenales al director académico exigidos por el programa | <p>Se elaboraron y entregaron de forma consecutiva los informes quincenales N.º 1 al 8 al director académico, en los que se documentaron actividades realizadas, avances físicos y financieros e imprevistos de las obras; estos informes, compilados en la sección “Preparar informes quincenales al director académico”, constituyen la evidencia del cumplimiento del objetivo de</p>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| <b>Objetivo</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>Actividad</b> | <b>Metodologia</b>     | <b>Evidencias</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------|
| documento<br>final con<br>todos los<br>objetivos<br>establecidos                                                                                                                                                                              |                  | documentación técnica. |                   |
| <p><i>Nota.</i> Evidencia del cumplimiento de los objetivos planteados para el desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en la secretaría de planeación, en el municipio de Pamplonita, Norte de Santander.</p> |                  |                        |                   |

## **Conclusiones**

El trabajo como auxiliar de ingeniería en la secretaría de planeación representó un aporte técnico significativo, la experiencia de revisar y confrontar los planos, cantidades y registros de campo, interpretación de balances de obra, relacionar cada ítem con sus ensayos de control de calidad y documentar las evidencias de manera ordenada, fortaleció competencias esenciales en presupuestación, supervisión y control de calidad. Este proceso consolidó la capacidad de analizar críticamente la información reportada por el contratista, sustentar decisiones ante la interventoría y vincular cada actividad ejecutada con criterios normativos y técnicos, habilidades que serán fundamentales en la vida profesional como ingeniero civil.

El análisis mediante los cortes de obra de la construcción de la cancha de fútbol en el polideportivo La Sabana y en el mejoramiento del entorno urbanístico no solo permitió registrar cantidades ejecutadas, sino de organizar técnicamente la información del contrato. Al contrastar continuamente lo contratado con lo ejecutado se identificaron mayores y menores cantidades en las actividades, lo que aportó al proyecto una optimización de las cantidades reconocidas, una asignación más realista del presupuesto y una trazabilidad clara para la liquidación del contrato y la labor de interventoría.

Desde el control de calidad, la formulación entre cortes de obra, ensayos de laboratorio y normativa vigente fortaleció la toma de decisiones técnicas en el proyecto. La verificación de resistencia del concreto, la revisión de compactación de suelos y especificaciones constructivas, de acuerdo con criterios del reglamento colombiano de construcción sísmo resistente (NSR-10)

para elementos en concreto, permitió aceptar o rechazar actividades con fundamento técnico y no solo administrativo. Esto se tradujo en un aporte directo al proyecto al reducir el riesgo de fallas prematuras, reclamaciones posteriores y reporesos en obra.

Teniendo en cuenta el presupuesto inicial contratado y al compararlo con el presupuesto final ejecutado se pudo evidenciar que las obras presentan variaciones de cantidades ya que hay imprevistos que no se pueden visualizar al momento de la formulacion y que son de importancia llevar a cabalidad en las obras.

El seguimiento en campo permitió obtener en tiempo real el avance de acuerdo a las memorias de calculo realizadas, asi mismo conocer el avance financiero por cada corte y de esta manera realizar los balances finacieros.

Se verificó el cumplimiento de las especificaciones tecnicas establecidas en los planos, en donde se establece que se cumplen de manera adecuada con cada una de ellas y se tienen en cuenta los procesos constructivos conforme a cada actividad ejecutada.

En las obras supervisadas se dio el cumplimiento de las normas de seguridad y el adecuado uso de los equipos de proteccion personal de acuerdo a lo establecido por el ministerio de trabajo. Todo esto se empleó mediante formatos desarrollados por el mismo practicante para hacer un seguimiento regulado.

Durante el transcurso de las semanas, se pudo evidenciar los diferentes procesos constructivos y las diferentes etapas que puede tener un proyecto en el transcurso de su ejecución, enriqueciendo y desarrollando los conocimientos obtenidos en la formación académica, colocándolos a prueba en esta práctica empresarial.

Para la elaboración de ensayos no se tuvo en cuenta un diseño específico para cada actividad, ambas empresas contratista abarcaron este tema con una dosificación generalizada y utilizada comúnmente en las obras, para dar una resistencia mínima de 3000 PSI o 21 MPa para todos los sistemas estructurales y para la construcción de sistemas no estructurales (viga canal) se utilizó una dosificación general con una resistencia de 14 MPa.

Con respecto a los modelos de las obras supervisadas, dieron resultados satisfactorios con una diferencia del 1% al 5% en las actividades de mayor demanda, esto ocurrió por la exactitud en la que trabaja la herramienta Revit. En cambio, las cantidades establecidas en el contrato y las cantidades ejecutadas tienen un valor un poco más elevado por la implementación de un porcentaje para las pérdidas establecidas por cada contrato.

### **Recomendaciones**

Para realizar una ejecución de obra con una mayor eficiencia, se recomienda realizar una mejora en la planificación y formulación del proyecto, teniendo en cuenta la programación del cronograma inicial, los factores que pueden alterar el rendimiento, así mismo un buen diagnóstico de la problemática con el fin de evitar afectaciones financieras y problemas con la comunidad.

El concreto mezclado en sitio puede tener alteraciones debido al almacenamiento de los materiales de construcción, ya que se pueden contaminar con cualquier sustancia y reducir su rendimiento y calidad. De igual manera se recomienda tener una mayor supervisión en la maquina de la mezcladora ya que pueden alterar la dosificación indicada por su mal manejo de la relación agua-cemento.

Se recomienda realizar todos los ensayos de campos requeridos para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en la formulación de los contratos. El ensayo de asentamiento (Slump) permite evaluar que tan fácil es colocar, compactar y moldear el concreto, por lo que este ensayo es ideal para un control de calidad del concreto, aunque no mide directamente la relación agua-cemento, sí permite detectar si alguien agregó agua al concreto para “ablandarlo”, lo cual reduce la resistencia final y afecta la durabilidad.

Disponer de un buen orden y aseo en la zona de trabajo es factible para que la obra no tenga retrasos, como también el buen uso de los elementos de protección personal. Se debe hacer una mejor exigencia al contratista para que la dotación sea la adecuada y acorde a las actividades que se deben ejecutar.

### **Bibliografía**

- Bautista Caballero, J. J. (2020). Práctica profesional como auxiliar residente de obra para la construcción de obra en la unión temporal construcción cancha y adecuación parque Burrito González en el municipio san José de Cúcuta, Norte de Santander. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5728>
- Canchas de Fútbol 3G y Sintéticos sin Relleno. (s. f.). CCGrass. Recuperado 23 de mayo de 2025, de <https://www.ccgrass.com/es/canchas-de-futbol/>
- Cervantes, A. (2009). La Bitácora de obra de construcción. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://core.ac.uk/download/481633083.pdf>
- DANE - Proyecciones de población. (s. f.). Recuperado 23 de mayo de 2025, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Departamento Nacional de Planeación. (s. f.). Recuperado 23 de mayo de 2025, de <https://www.dnp.gov.co:443/>
- Dependencias. (s. f.). Recuperado 23 de mayo de 2025, de <https://www.lossantos-santander.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/Paginas/Secretaria-de-Planeacion.aspx>

- Escobar Romero, K. E. (2020). Apoyo a la secretaria de planeación obras y servicios públicos en la supervisión de obras civiles en el municipio de Urumita, la Guajira. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/9017>
- Graham, D. (2025). ¿Cuál es la mejor manera de gestionar la ruta crítica y las dependencias de un proyecto de construcción? <https://es.linkedin.com/advice/1/whats-best-way-manage-construction-projects-critical?lang=es>
- INVIAS, prensa. (2024). INVÍAS actualizó el Análisis de Precios Unitarios, APU, de referencia regionalizados para el segundo semestre de 2023. <https://www.prensajuridica.com/details/item/28228-inv%C3%ADas-actualiz%C3%B3-el-an%C3%A1lisis-de-precios-unitarios,-apu,-de-referencia-regionalizados-para-el-segundo-semester-de-2023.html>
- IVES. (s. f.). Cuadrillas DE Trabajo EN Construcción—CUADRILLAS DE TRABAJO EN CONSTRUCCION La cuadrilla típica. Studocu. Recuperado 25 de mayo de 2025, de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-ives/derecho-civil/cuadrillas-de-trabajo-en-construccion/35552268>
- Juan. (2023, marzo 13). La importancia del control de calidad en la construcción. HQTs. <https://www.hqts.com/es/control-calidad-construccion/>
- Kerzner, H. (2017). Project Management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling. New Jersey: John Wiley & Sons. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://titula.universidadeuropea.com/bitstream/handle/20.500.12880/3601/TFM\_Laura%20Palacio%20Pereda.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=%E2%88%92%20Harold%20Kerzner%20define%20el%20proyecto,limitados%20(Kerzner%2C%202017).

- León Gómez, M. E. (2021). Apoyo en la gestión en la secretaría de planeación e infraestructura del municipio de San Vicente de Chucurí en la formulación y seguimiento de proyectos como practicante de ingeniería civil. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/12414>
- Llanes, J. I. B. (2012). Aspectos técnicos metodológicos a considerar en la ubicación de las infraestructuras Físico-Deportivas Recreativas. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 7(1), Article 1.
- López Sánchez, Á. F. (2022). Práctica empresarial como auxiliar residente de obra para la supervisión, control y seguimiento de las construcciones de la cancha de tenis, cancha múltiple, cancha de fútbol cinco y cancha voley play, desarrolladas por la empresa consorcio Maporal s.a.s en el condominio campestre humedal del merecure de la Ciudad de Yopal, departamento de Casanare. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/8460>
- Mindeporte. (s. f.-a). Ministerio del Deporte. Recuperado 23 de mayo de 2025, de <https://www.mindeporte.gov.co/atencion-servicio-ciudadania/ingrese-consulte-peticiones/preguntas-frecuentes/infraestructura>
- Mindeporte. (s. f.-b). Ministerio del Deporte. Recuperado 25 de mayo de 2025, de <https://www.mindeporte.gov.co/transparencia/2-normativa/2-1-normatividad/normatividad-general-reglamentaria/resoluciones/2022/resolucion-000896-del-29-julio-2022>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2024). *Programa de Transparencia y Ética Pública (PTEP) 2025-2026*. <https://minvivienda.gov.co/transparencia>

- Mora Alvarado, J. E. (2018). Apoyo en el desarrollo de actividades generales para la construcción de obras civiles en el Municipio de Toledo, Norte de Santander. <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/5108>
- Norma de Sismo Resistencia en Colombia: Lo Esencial | OIKOS. (s. f.). Recuperado 25 de mayo de 2025, de <https://www.oikos.com.co/constructora/noticias-constructora/actualizacion-norma-nsr-10>
- Norma INV E-404-07—ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP) I.N. E – 404 – 07 1. OBJETO 1 Esta norma. (s. f.). Studocu. Recuperado 25 de mayo de 2025, de <https://www.studocu.com/co/document/universidad-de-la-salle-colombia/planeacion-y-programacion/norma-inv-e-404-07/7556685>
- Ntc 396 | PDF. (s. f.). Recuperado 25 de mayo de 2025, de <https://es.slideshare.net/slideshow/ntc-396/45026034>
- Núñez Gáfaró, J. O. (2020). Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería de obras en la adecuación del sistema de alcantarillado pluvial, pavimentación y obras contención de la carrera 11, carrera 12 a, carrera 12 b, carrera 13, calle 7 y calle 7a del barrio brisas del Pamplonita proyecto de la oficina de planeación municipal de Pamplona Norte de Santander. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5730>
- Perez, J. (2021). Control y monitoreo de avance de obra. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://catarina.udlap.mx/u\_dl\_a/tales/documentos/mgc/perez\_c\_jc/capitulo3.pdf
- Rangel Correa, L. C. (2021). Apoyo a la gestión de la secretaria de planeación del municipio de Encino-Santander, a través de actividades técnico-administrativas como practicante de

- ingeniería civil de la Universidad Pontificia Bolivariana.  
<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/12464>
- Ríos Peñaloza, H. A. (2023). Construcción y dotación de una cancha en grama sintética para la práctica de futbol en el municipio de la Dorada, Caldas.  
<https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/27600>
- Santander Toledo, P. A., & Daroch Gonzáles, L. A. (2023). Construcción del polideportivo Limache. <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/53641>
- Solera, O. (2021). CONSTRUCTORES ATUESTA & CARDENAS S.A.S. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/21f2cbe7-b088-406f-bd81-e39ad8438370/content>
- Suarez Suarez, C. O. (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>
- Tumbaco Quinde, J. L. (2025). Plan estratégico para la construcción de un polideportivo en el sector San Vicente cantón La Libertad [masterThesis, La Libertad, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2025]. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/13134>
- Velázquez, J. S. (2020). Práctica empresarial como ingeniero auxiliar de residencia de obra para el control y seguimiento del proyecto de remodelación de la cancha de futbol en el casco urbano del municipio de Puerto Wilches—Santander.  
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5721>

Vic, B. (s. f.). NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 396. Recuperado 25 de mayo de 2025, de [https://www.academia.edu/35232281/NORMA\\_T%C3%89CNICA\\_NTC\\_COLOMBIANA\\_396](https://www.academia.edu/35232281/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_396)

VictoriaCG. (2022, mayo 10). Equipos de Protección Personal en el Mundo de la Construcción. Santiago Criado. <https://santiagocriado.com/equipos-proteccion-personal-construccion/>

### Evidencias fotográficas

