

**ACOMPANAMIENTO TÉCNICO A LA SECRETARÍA DE OBRAS DEL
MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO NARIÑO EN LA SUPERVISIÓN Y
SEGUIMIENTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA**

WILLIAM MAURICIO URBANO MARTÍNEZ

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018**

**ACOMPANAMIENTO TÉCNICO A LA SECRETARÍA DE OBRAS DEL
MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO NARIÑO EN LA SUPERVISIÓN Y
SEGUIMIENTO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA**

WILLIAM MAURICIO URBANO MARTÍNEZ

**Trabajo de grado, modalidad pasantía presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero Civil**

Director:

**I.C. RICARDO VELA PERDOMO
Secretario de Obras Municipal**

Codirector:

**I.C. ARMANDO MUÑOZ
Docente Universidad de Nariño**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
SAN JUAN DE PASTO
2018**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

Las ideas y conclusiones aportadas en este Trabajo de Grado son Responsabilidad de los autores.

Artículo 1 del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable Concejo Directivo de la Universidad de Nariño.

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”.

Artículo 13, Acuerdo N. 005 de 2010 emanado del Honorable Consejo Académico.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente de Tesis

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Agosto de 2018.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios, fuente de todo conocimiento, por grabar caminos de iniciación a nuevos saberes y dar entendimientos para un mayor desarrollo de aptitudes.

A mi madre por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Además, manifiesto mis sinceros agradecimientos a la Universidad de Nariño, “Mi alma mater”, y en particular, a la Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Civil, por el enriquecimiento disciplinar y formativo, que brindó, en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la concreción de este trabajo.

De igual manera agradezco a mis maestros, que compartieron conmigo sus conocimientos para convertirme en un profesional, por su tiempo, dedicación y su pasión por la docencia.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

A mi madre, por su esfuerzo incondicional y entrega total, al brindarme su apoyo durante todo el proceso de educación académica.

A la memoria de mi padre, que es mi inspiración para continuar adelante con mis proyectos de vida.

RESUMEN

El actual documento recopila el apoyo técnico que se brindó a la Secretaría de Obras del municipio de San Pedro de Cartago, Nariño, en ofrecer acompañamiento técnico en la supervisión y seguimiento de obras de infraestructura. En este sentido, se ha hecho necesario exigir el cumplimiento de la norma correspondiente, en la construcción de cualquier obra civil llevada a cabo en este territorio, para así forjar un proceso ordenado y constante en las actividades que giran en torno a la dinámica infraestructural del municipio de San Pedro de Cartago.

Se hace necesaria la presentación de informes de visita a lugares donde se muestran problemas relacionados con el área de construcción, como también sobre el progreso de las obras que se estén ejecutando, así como de las que necesiten de rehabilitación, todo esto con el objeto de colaborar en ideas que ayuden a mejorar la eficacia en los procesos llevados a cabo por la Secretaría de Obras Municipal, como también por los contratistas.

El apoyo técnico que se brinda, en la supervisión y seguimiento de obras de infraestructuras, se aborda desde la línea de investigación administrativa y técnica, con métodos cuantitativos y cualitativos, integrando los diferentes componentes y factores que activan el Municipio de San Pedro de Cartago.

ABSTRACT

The current document compiles the technical support provided to the Secretariat of Works of the municipality of San Pedro de Cartago, Nariño, in offering technical support in the supervision and monitoring of infrastructure works. In this sense, the process of demanding compliance with the corresponding standard in the construction of any civil works carried out in this territory has been necessary, in order to forge an orderly and constant process in the activities that revolve around the dynamics Infrastructure of the municipality of San Pedro de Cartago.

In this regard, it is necessary to submit reports of visits to places where problems related to the construction area are shown, as well as to make reports on the progress of the works being carried out, as well as those in need of rehabilitation, all this in order to collaborate in ideas that help to improve the efficiency in the processes carried out by the Municipal Secretariat of Works, as well as by the contractors.

The technical support provided in the supervision and monitoring of infrastructure works is approached from the administrative and technical research line, using quantitative and qualitative methods, integrating the different components and factors that activate the Municipality of San Pedro de Cartago

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	13
1. SEGUIMIENTO DE OBRAS CONTRATADAS POR EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO – NARIÑO.....	21
1.1 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA C.I.C.....	21
1.2 CONSTRUCCIÓN DE UN CIERRE PARA LA ESCUELA DE SAN ISIDRO MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO.....	33
1.3. CONSTRUCCIÓN DE UN POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA EL SALADO MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO	39
1.4 CONSTRUCCIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL DE SAN PEDRO DE CARTAGO, NARIÑO.....	43
1.5. MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO.....	48
1.6. MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS EN LA ZONA RURAL Y ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO	50
2. IDENTIFICAR LAS SOLICITUDES REPORTADAS POR LA COMUNIDAD FRENTE A DAÑOS EN LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	52
CONCLUSIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA	65

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Elementos de orden administrativos	21
Tabla 2. Balance financiero del contrato	33
Tabla 3. Elementos de orden administrativo	33
Tabla 4. Elemento de orden contable y financiero	39
Tabla 5. Elementos de orden administrativo	40
Tabla 6. Orden financiero y contable	43
Tabla 7. Elementos orden administrativo	43
Tabla 8. Elementos de orden financiero y contable	47
Tabla 9. Presupuesto para la ejecución del sendero peatonal	56
Tabla 10. Presupuesto canal aguas lluvias vereda el salado	60
Tabla 11. Presupuesto para comedor escolar vereda Santiago	62

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Excavaciones y rellenos	23
Figura 2. Colocación de base en recebo compactado para placa y zapatas	23
Figura 3. Fundiciones de zapatas y pedestales	24
Figura 4. Columnas (30X30cm) de concreto 3000 PSI	25
Figura 5. Columnas (50X55cm) de concreto 3000 PSI	25
Figura 6. Vigas de cimentación 25X30cm.....	26
Figura 7. Vigas aéreas (25X30cm) en concreto 3000 PSI	27
Figura 8. Vigas aéreas (25X40cm) en concreto 3000 PSI	27
Figura 9. Losas de gradería en concreto 3000 PSI.....	28
Figura 10. Concreto 3000 PSI para losa de piso de cancha	29
Figura 11. Concreto 3000 PSI Tarima	29
Figura 12. Concreto 3000 PSI tarima.....	30
Figura 13. Acero de refuerzo PDR 60	30
Figura 14. Cerchas Para Estructura Metálica	31
Figura 15. Muros en ladrillo.....	32
Figura 16. Repello refinado para muros.....	32
Figura 17. Localización y replanteo	34
Figura 18. Excavación para cimiento (zarpa) de muro en concreto ciclópeo	35
Figura 19. Cierre en la malla eslabonada	35
Figura 20. Viga de cimentación.....	36
Figura 21. Viga cinta	36
Figura 22. Columnetas.....	37
Figura 23. Muro en ladrillo	37
Figura 24. Suministro e Instalación de tubo galvanizado	38
Figura 25. Muro en concreto ciclópeo	38
Figura 26. Excavaciones varias a mano	40

Figura 27. Base en recebo compactado	41
Figura 28. Placa de piso en concreto 3000 PSI	42
Figura 29. Canchas multifuncionales	42
Figura 30. Repello para muros y estructura	44
Figura 31. Pisos en cerámica tráfico	45
Figura 32. Correas metálicas 220X80X1.9 MM	45
Figura 33. Pórticos metálicos para cubierta	46
Figura 34. Instalaciones de césped	47
Figura 35. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas	48
Figura 36. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas	49
Figura 37. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas y suministro de material recebo	50
Figura 38. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas y suministro de material recebo	50
Figura 39. Visita a viviendas rurales	51
Figura 40. Centro de Desarrollo Infantil Martin (antes)	53
Figura 41. Centro de Desarrollo Infantil Martin (después).....	53
Figura 42. Agrietamientos en los muros de aulas y fisuras en columnas y vigas de la estructura	54
Figura 43. Agrietamientos en los muros de aulas y fisuras en columnas y vigas de la estructura	55
Figura 44. Estados del muro de cierre y la placa deportiva de la Escuela Chimayoy Alto.....	55
Figura 45. El Antes y el después del sendero peatonal	57
Figura 46. Casa de habitación de la señora Stella Urbano (antes).....	58
Figura 47. Casa de habitación de la señora Stella Urbano (después)	59
Figura 48. Construcción canal en concreto reforzada.....	61

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo se realizó con el fin de brindar un informe de las actividades de seguimiento y apoyo técnico a algunas obras de infraestructura desarrolladas en la Secretaría de Obras del Municipio San Pedro de Cartago (N), tales como el acompañamiento técnico a la edificación del Centro de Integración Ciudadana – CIC-, construcción de un cierre a la escuela en la vereda San Isidro, y construcción de un polideportivo en la Vereda El Salado, además se muestran algunas visitas a las diferentes veredas del municipio, atendiendo diversas situaciones como seguimientos a proyectos de mejoramiento de vías terciarias, mejoramiento de viviendas y solicitudes reportadas por la comunidad en general.

Mediante dicho acompañamiento, también se buscó la identificación de las solicitudes realizadas por la comunidad frente al reporte de algunos daños en las obras de infraestructura ya realizadas, para de esta forma caracterizar la magnitud o el grado de afectación de dichas obras; así mismo, como resultado de este trabajo se espera obtener mejoras en la eficiencia en los procesos adelantados por la Secretaría de Obras Municipal de dicho municipio.

La recolección de la información relacionada con este trabajo, se realizó tomando en cuenta la normatividad y regulación aplicada a cada obra de infraestructura como la norma sismo resistente de 2010, el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS 2000), la Ley 1682 de 2013, el marco regulativo de las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, entre otras. Simultáneamente, la recolección de información se realizó conforme a los datos obtenidos en las visitas de campo realizadas a cada uno de los lugares donde se llevan a cabo las obras, llevando un informe continuo sobre las obras en ejecución, que le sirva tanto como a la Alcaldía municipal y a la comunidad en general para supervisar dicha labor.

El informe final tuvo en cuenta toda la información preliminar y sirve como sustento general del desempeño en el transcurso de la pasantía.

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las obras públicas y civiles de infraestructura son un elemento clave en el desarrollo económico de las comunidades, además de favorecer el sector productivo, constituye procesos de mejoramiento de las necesidades y calidad de vida de los ciudadanos, por lo que es menester que frente a la realización de una obra, se garantice su correcto funcionamiento dentro de los términos legales previstos, para ello, la entidad, contratistas, obreros y demás personal y equipo humano y técnico, deben converger en uno solo para tal fin, pues la ejecución de las obras públicas son un compromiso social que deben desarrollarse de forma responsable y transparente. Pues para la mayoría de los economistas, la ausencia de una infraestructura adecuada, así como la provisión ineficiente de servicios de infraestructura, constituyen obstáculos de primer orden para la implementación eficaz de políticas de desarrollo y la obtención de tasas de crecimiento económico que superen los promedios internacionales¹.

Las fallas en algunas licitaciones de obras públicas en el país, han generado un impacto negativo en la sociedad, algunas por su mala ejecución e incumplimientos en lo pactado, lo que ha conllevado a situaciones de detrimento patrimonial que, sin duda, afecta a la ciudadanía en general. Un ejemplo a gran escala es el de la mala administración en infraestructura de la obra “cruce de la cordillera central: túneles del bicentenario – túnel de la línea y segunda calzada Calarcá - Cajamarca”. Este megaproyecto vial, también ha sido blanco de críticas gracias a los retrasos de las obras y el aumento exagerado de sus costos que oscilan por más del doble de lo inicialmente dicho y aún le falta mucho a esta mega obra para ser terminada, lo que también retrasará su entrada en operación².

¹ CEPAL, Naciones Unidas: Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual. Santiago de Chile: 2004. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6441/1/S048642_es.pdf. (Citado el 10 de mayo de 2018)

² GRANADOS MORALES, Daniela Andrea. Fallas en el desarrollo de infraestructura en Colombia. Proceso del túnel. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, Colombia: 2017. p.4. Recuperado de <http://www.congresoalacip2017.org/archivo/downloadpublic2?q=YToyOntzOjY6InBhcmFtcyl7czozNToiYToxOntzOjEwOiJJRF9BUiFVSZPjltzOjQ6IjE3NDUiO30iO3M6MT0iaCI7czozMjoiYmE0YTcxO WM3NTg4YjI0YjEzMWRjYzc3MGU5NjE4MTEiO30%3D>. (Citado el 10 de mayo de 2018)

En ese orden, la labor profesional del ingeniero civil³ es pertinente, su competencia lo faculta para intervenir y apoyar los procesos con el fin de otorgar mayor importancia y reconocimiento a la obra emprendida.

Lo anterior, supone el abordaje de la problemática desde la perspectiva y perfil profesional de la ingeniería para brindar un apoyo técnico y de acompañamiento que concierne al seguimiento de las obras de infraestructura de la Secretaría de Obras del municipio de San Pedro de Cartago en el departamento de Nariño, para cumplir con el objetivo de atender los asuntos y necesidades menores de la comunidad de dicha localidad.

FORMULACIÓN

En el municipio de San Pedro de Cartago, se hace necesaria la participación de otro funcionario en la supervisión y seguimiento de obras de infraestructura, de tal forma que se pueda dar solución a dificultades presentes en este territorio y, por ende, generar un proceso ordenado y sistemático en cuanto al desarrollo de obras de infraestructura.

DESCRIPCIÓN

La situación actual en la que se encuentran las obras de infraestructura del municipio de San Pedro de Cartago es inapropiada, pues las obras reportan daños, exigiendo así a una atención prioritaria y adecuada en cuanto al proceso de acompañamiento técnico, con el fin de determinar el grado de las afectaciones para que la Secretaría de Obras públicas del municipio den adecuado tratamiento a dichas problemáticas.

En dimensión de la infraestructura física del municipio, está presente el ejemplo de estado de vivienda de los pobladores, el cual en general de las viviendas es regular, porque la gran mayoría presenta características de construcción de techos en teja, paredes en adobe o tapia pisada y pisos en tierra, por lo que la mayor necesidad de atender mejoramientos de pisos principalmente, para los cuales el 78,5% está en regular estado y el 11.5% está en buen estado ubicado principalmente las del casco urbano.⁴

³ UDENAR. Facultad de ingeniería. Perfil del ingeniero civil: 2016. Rescatado de <http://facultades.udenar.edu.co/facultad-de-ingenieria/programa-de-ingenieria-civil/perfiles/>. (Citado el 10 de mayo de 2018)

⁴ ALCALCÍA DE SAN PEDRO DE CARTAGO. Plan de desarrollo municipal 2008-2011.

Este tipo de falencias afectan de forma directa el desarrollo económico y social, haciéndose de esta manera necesaria el planteamiento de nuevas alternativas de solución, pues, el sector de la construcción de obras civiles, es una de las actividades más dinámicas de la economía colombiana y a su vez, fundamental para incrementar la productividad en otros sectores económicos⁵.

El presente trabajo de pasantía, pretende acompañar a la Secretaría de Obras del municipio de San Pedro de Cartago, en el planteamiento de alternativas de solución a los problemas presentados, mediante el seguimiento y supervisión de obras de infraestructura.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Acompañar técnicamente a la Secretaría de Obras Públicas en la supervisión y seguimiento de obras de infraestructura en el municipio de San Pedro de Cartago Nariño.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las solicitudes reportadas por la comunidad frente a daños en las obras de infraestructura.
- Caracterizar el grado de afectación que presenta la obra de infraestructura.
- Atender eficientemente los procesos adelantados por la Secretaria de Obras Municipal.

JUSTIFICACIÓN

El municipio de San Pedro de Cartago, Nariño, no goza de una buena dinámica comercial, como menciona CORPONARIÑO en el municipio no ha tenido un crecimiento económico considerable, pues, la principal actividad es la agricultura y en términos generales, puede considerarse que en esta actividad es de tipo tradicional o semitecnificado, con predominio de cultivos misceláneos, semiperennes y perennes. La mayoría de ellos establecidos en zonas de ladera y

⁵ ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Estudio económico del sector de la construcción proyectos de conservación y/o construcción de infraestructura vial y de espacio público. Bogotá: 2017. p.2.

vías de difícil acceso⁶. Las vías de acceso son de tipo terciarias en regulares condiciones de uso, pues el 70% de ellas no poseen afirmado ni alcantarillado de desagüe, lo cual genera el deterioro de la plataforma por la flujo de agua lluvia, por lo que se debe adquirir maquinaria que le permita al municipio mantener el buen estado de las vías, la ampliación y apertura de otros, garantizando el transporte continuo de los pobladores y sus productos, de esa manera promover el desarrollo del sector rural y la economía de todo el municipio⁷. Por ende, la dinámica comercial ha sido relegada a través del tiempo por el organismo político central, en este, sentido este territorio no cuenta con el buen estado de sus obras de infraestructura, dando pie a que se pierdan fuentes de desarrollo para su población.

De igual manera las escasas instalaciones estructurales existentes en la zona rural del municipio, se encuentran en estado precario, debido a que la mayor parte del presupuesto ha sido destinado a la parte urbana o para otras actividades, por lo que se hace necesario brindar apoyo profesional a la Secretaría de Obras de este municipio, en los procesos que estén a su cargo. Con el desarrollo sistemático y ordenado que se de en el proceso de apoyo técnico a la Secretaría de Obras Públicas, tanto en el seguimiento como en la supervisión de obras, se atenderán y asistirán las necesidades menores de la comunidad.

⁶ CORPONARIÑO. Diagnóstico biofísico y socioeconómico. Municipio de San Pedro de Cartago. P.56. Recuperado de <http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/DIAGNOSTICO%20BIOSFISICO%20Y%20SOCIO%20ECONOMICO%20SAN%20PEDRO%20DE%20CARTAGO.pdf>(Citado el 10 de mayo de 2018)

⁷ BASTIDAS CHAVEZ, Lina Yen. Diagnóstico del estado de la infraestructura logística para la exportación con la que cuenta el departamento de Nariño en el 2013. Universidad de Nariño: 2014. p.126. Recuperado de <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/90095.pdf>. (Citado el 10 de mayo de 2018)

MARCO REFERENCIAL

MARCO NORMATIVO LEGAL

Norma Sismo resistente de 2010. El Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10) es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones, con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable⁸.

Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS 2000). Conjunto de normas consignadas en la Resolución No 1096 de 17 de noviembre del 2000, las cuales determinan el diseño de estructuras de transporte y tratamiento de agua para consumo humano, así como la disposición y buen manejo de residuos líquidos, sólidos y excretos⁹. Ley 1682 de 2013 (noviembre 22). Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias¹⁰. La consultoría en el sector público. El marco regulativo de las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007: principal marco legal que regula la consultoría en Colombia se encuentra en el sector público y es el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, contemplado en la Ley 80 de 1993 por la cual se regula el desarrollo de los procesos administrativos que conllevan la contratación pública¹¹.

⁸ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá: 2010. Recuperado de <http://www.actiweb.es/jorgeluisguresso/archivo1.pdf>. (Citado el 10 de mayo de 2018)

⁹ REPUBLICA DE COLOMBIA. RESOLUCIÓN NO. 1096 de 17 de Noviembre de 2000 “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS”. Rescatado de <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/1096%20-%202000.pdf> . (Citado el 10 de mayo de 2018)

¹⁰ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1682 de 2013. (Noviembre 22). Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Bogotá: 2013. Rescatado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=55612>. (Citado el 10 de mayo de 2018)

¹¹ VILLEGAS QUINTERO, Iván. Marco legal y normatividad del ejercicio de la consultoría en Colombia. Universidad Nacional y Universidad Sergio Arboleda. Colombia: 2016. Recuperado de <http://www.ciudadgestion.co/administracion/marco-legal-y-normatividad-del-ejercicio-de-la-consultoria-en-colombia/>..(Citado el 10 de mayo de 2018)

Ley 842 de 2.003: norma que rige en Colombia el ejercicio profesional de la Ingeniería¹².

Ley 1523 (24 de abril del 2012). Por el cual se adopta la política nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres¹³.

Decreto 4147 (3 de noviembre 2011). Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura¹⁴.

¹² CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 842 de 2003 (octubre 9) Diario Oficial No. 45.340, de 14 de octubre de 2003. Bogotá. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-105031_archivo_pdf.pdf. (Citado el 10 de mayo de 2018)

¹³ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012 (Abril 24). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Bogotá. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/24189/390483/11.+LEY+1523+DE+2012.pdf/4e93527d-3bb8-4b53-b678-fbde8107d340?version=1.2>. (Citado el 10 de mayo de 2018)

¹⁴ PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto número 4147 de 2011. Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura. Bogotá. Rescatado de <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/Juridica/DECRETO%204147%20DE%20L%203%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202011.pdf>. (Citado el 10 de mayo de 2018)

METODOLOGÍA

Este proyecto de apoyo técnico se realizó en las siguientes etapas:

RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN. Se realizó la obtención de la normatividad a la cual se atengan las obras de infraestructura a las cuales se les realizó su respectiva supervisión. Se atendió las necesidades que presentaba la comunidad relacionadas con el área de infraestructura municipal.

RECORRIDO PRELIMINAR. Se realizó visitas de campo a los sitios donde se efectuaron o están efectuando obras de infraestructura para su respectiva supervisión.

ELABORACIÓN DE INFORMES DE SUPERVISIÓN SOBRE AVANCE DE OBRAS EN EJECUCIÓN. Se realizaron informes sobre los trabajos que se efectuaron en campo, los cuales sirvieron para que la comunidad y la Alcaldía Municipal tengan conocimiento de las obras en ejecución.

ELABORACIÓN DE INFORMES FINALES DE SUPERVISIÓN DE OBRA. El informe final de obra junto a los informes de avance fue utilizado por la Alcaldía Municipal como apoyo para la aceptación o rechazo de las obras a entregarse al municipio.

ELABORACIÓN DE INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO. El informe final de trabajo de grado sirvió como sustentación del desempeño generado en el transcurso de la pasantía, además de ser útil como bibliografía y como registro de los trabajos realizados por parte de la alcaldía municipal.

1. SEGUIMIENTO DE OBRAS CONTRATADAS POR EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO – NARIÑO.

A continuación, se presenta el seguimiento que se llevó a cabo a las obras de infraestructura del municipio de San Pedro de Cartago, con el propósito de lograr un mejor control en la ejecución de las mismas.

1.1 CONSTRUCCIÓN DEL CENTRO DE INTEGRACIÓN CIUDADANA C.I.C.

Tabla 1. Elementos de orden administrativos

CONTRATO N°	L.P. 009 - 2015
OBJETO	CONSTRUCCION DEL CENTRO DE INTEGRACION CIUDADANA DEL MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO
CONTRATANTE	MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO - NARIÑO Nit: 800148720-3
CONTRATISTA	CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. Rep. Legal LUIS FERNANDO CASTILLO ROSERO
VALOR INICIAL	SISCIENTOS SETENTA Y DOS MILLONES OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SEIS PESOS (\$ 672.833.006,00)
PLAZO EJECUCIÓN INICIAL	CUARENTA Y DOS (42) DIAS
PLAZO ACTUALIZADO	CIENTO TREINTA Y DOS (132) DIAS
ACTA SUSPENSIÓN	NO
ACTA DE REINICIO	NO
SUPERVISOR	RICARDO VELA PERDOMO. Secretario de Obras Municipal

Fuente: Esta investigación

Para el desarrollo del proyecto, se realizó un convenio interadministrativo entre el Municipio de San Pedro de Cartago (N) y el ministerio del interior – fondo nacional de seguridad y convivencia ciudadana (FONSECON), en el cual las partes mencionadas realizan diferentes aportes para la ejecución del proyecto en mención. El Municipio por su parte aportó el lote para la ejecución del proyecto, en las condiciones apropiadas con una dimensión mínima de 40x40 metros en zona urbana del Municipio y el Ministerio-Fonsecon por su parte aportó setecientos treinta y cinco millones de pesos (\$ 735.000.000.00) para el desarrollo del proyecto en su totalidad¹⁵.

¹⁵ Convenio interadministrativo N° F355-2015, clausulas segunda (2°) y tercera (3°)

Con el aporte realizado por el Ministerio del Interior – Fonsecon, se suscribe un contrato de obra derivado, a través de Licitación Pública N° L.P. 009-2015 entre el Municipio San Pedro de Cartago y Construcciones y Vías E.U. representante Legal Luis Fernando Castillo, el cual tiene por objeto la construcción de un Centro de Integración Ciudadana en el Municipio San Pedro de Cartago (N). Para llevar a cabo la ejecución del contrato se designa un valor de seiscientos setenta y dos millones ochocientos treinta y tres mil seis pesos (\$672.833.006, oo).

El supervisor de la ejecución del proyecto es el ingeniero Ricardo Vela Perdomo, Secretario de Obras, quien fue designado por el Alcalde Municipal para que realice el seguimiento al contrato y ejecución de la obra y presente los respectivos informes mensuales al representante del Ministerio del Interior – Fonsecon.

A continuación, se describen las actividades que se realizaron en el proceso de ejecución del contrato de obra derivado del aporte realizado al Municipio a través del convenio mencionado anteriormente. Todas las cantidades de ejecución de obra se verificaron por parte de la supervisión encargada junto con el residente de obra y el residente de interventoría.

- Localización y replanteo. La alcaldía realizó por su parte el movimiento de tierras básico y necesario, ya que el terreno se encontraba con una topografía inadecuada para la futura construcción de dicho proyecto, entregando así al contratista el terreno explanado en su mayoría, para que por parte del contratista se continúe con la respectiva actividad de localización y replanteo. La localización se hizo en un área de 1273m².

- Excavaciones y rellenos. Se realizó la respectiva excavación de zapatas tanto de la tribuna deportiva como del área de tarima, así como también excavación para vigas de cimentación de estos mismos elementos. Además, se realizaron las excavaciones de zonas comunes, cimentación del cerramiento y pisos.

Las excavaciones se realizaron de forma manual con herramienta menor, hasta alcanzar los niveles requeridos y especificados en los planos aprobados. Se realizaron 495,86m³ de excavación en su totalidad.

Figura 1. Excavaciones y rellenos



Fuente: Esta investigación

- Suministro y colocación de base en relleno compactado para placa y zapatas. El material de relleno se lo utilizó para la realización del relleno de los espacios resultantes de las excavaciones para zapatas y pedestales de columnas. La compactación de este material se realizó en capas promedio de 10 cm, según las especificaciones técnicas, todo con el fin de alcanzar los niveles deseados, en el caso de la compactación de la base en relleno para placa se realiza con compactador de rodillo garantizando de igual forma, niveles, bombeo y espesor de capas. En total se suministraron 181,98 m³ de relleno para rellenos y base de placa.

Figura 2. Colocación de base en relleno compactado para placa y zapatas



Fuente: Esta investigación

- Concreto 3000 PSI para zapatas y pedestales de la tribuna deportiva como también zapatas de la tarima y muro de cerramiento. En el proceso de ejecución de este ítem o actividad, la supervisión verificó cada detalle contemplado en los planos estipulados en el proyecto, tales como secciones y niveles de desplante, además se verificó que la armazón de las columnas esté correctamente aplomada y alineada. En este ítem se ejecutaron 20,40 m³ de concreto 3000 PSI reforzado.

Figura 3. Fundiciones de zapatas y pedestales



Fuente: Esta investigación

- Columnas (30X30cm) en concreto 3000 PSI. Se realizó la construcción de columnas de 0.30m x 0.30m pertenecientes a la gradería y tarima. Durante su construcción, la supervisión se encargó de verificar cada detalle contemplado en los planos estipulados en el proyecto, tanto en secciones transversales como en aplome, refuerzo indicado y niveles finales adecuados. Además, se verificó la correcta dosificación de mezcla de concreto para garantizar la resistencia de 3000 PSI en este elemento estructural. En este ítem se ejecutaron 79,75 m³ de elemento estructural.

Figura 4. Columnas (30X30cm) de concreto 3000 PSI



Fuente: Esta investigación

- Columnas (50X55cm) en concreto 3000 PSI. Se realizó la construcción de las columnas de 0.50m x 0.55m pertenecientes a los ejes del muro de cerramiento que harán a su vez la función de recibir los esfuerzos provocados por la estructura metálica de la cubierta. Durante la construcción de estos elementos, la supervisión se encargó de verificar los detalles contemplados en los planos estipulados en el proyecto, tanto en secciones transversales, como en aplomes, refuerzo indicado y niveles finales adecuados. En estos elementos estructurales también se verificó la incrustación de pernos, los cuales se empotran 1,2m desde la base, para la posterior instalación de las platinas y los pórticos metálicos. En este ítem se construyeron 36,38 mL de elemento estructural.

Figura 5. Columnas (50X55cm) de concreto 3000 PSI



Fuente: Esta investigación

- Vigas de cimentación (25x30cm) en concreto 3000 PSI. Se realizó la construcción de vigas de cimentación de 0.25m x 0.30m correspondientes a la tribuna deportiva o gradería y tarima, de igual forma para la viga del muro de cerramiento en general. La supervisión se encargó de verificar los detalles contemplados en el plano estipulado en el proyecto, tanto en secciones transversales como ubicación, calibres de aceros usados, ganchos traslapos y distancias entre refuerzo transversal, su correcta ubicación y niveles adecuados, además se verifica la correcta dosificación del concreto para garantizar la resistencia necesaria que es de 3000 PSI. En este ítem se construyeron 248,60 mL de elemento estructural.

Figura 6. Vigas de cimentación 25X30cm



Fuente: Esta investigación

- Vigas aéreas (25X30cm) en concreto 3000 PSI. Esta actividad se ejecutó teniendo en cuenta varios aspectos y detalles especificados en el proyecto, tales como niveles altimétricos, secciones transversales, refuerzo empleado tanto longitudinal como transversal, ganchos, traslapos y distancias del acero transversal, correcta ubicación y además la correcta dosificación del concreto para garantizar la resistencia requerida que es de 3000 PSI. Se realizó la fundición de este tipo de vigas aéreas en la zona de tarima, dispuestas según los planos estructurales aprobados. En este ítem se construyeron 32,80 mL de elemento estructural.

Figura 7. Vigas aéreas (25X30cm) en concreto 3000 PSI



Fuente: Esta investigación

- Vigas aéreas (25X40cm) en concreto 3000 PSI. Se realizó la fundición de vigas de 0.25m x 0.40m que corresponden a las vigas aéreas y diagonales de la gradería, las cuales se construyeron teniendo en cuenta varios aspectos y detalles especificados en el proyecto, tales como niveles altimétricos, secciones transversales, refuerzo empleado tanto longitudinal como transversal, ganchos, traslapos y distancias del acero transversal, correcta ubicación y además la correcta dosificación del concreto para garantizar la resistencia requerida que es de 3000 PSI. Se realizó la fundición en conjunto con huella y contrahuella de toda la gradería con el fin de dar mayor agilidad al proceso y cohesión de los elementos estructurales entre sí. En este ítem se construyeron 63,20 mL de elemento estructural.

Figura 8. Vigas aéreas (25X40cm) en concreto 3000 PSI



Fuente: Esta investigación

- Losa de gradería en concreto 3000 PSI. Se construyó una losa de espesor igual a 0.10m, la cual corresponde a las placas de la parte superior de las graderías. Durante la ejecución de esta actividad se verificó los detalles contemplados en el proyecto, tales como las dimensiones de huella y contrahuella, parrilla de refuerzo en barras de diámetro 3/8" con la separación especificada y espesor de placa, además se verificó la dosificación correcta para garantizar la resistencia del concreto. Se ejecutaron 190,37m² de placa de concreto 3000 PSI.

Figura 9. Losas de gradería en concreto 3000 PSI



Fuente: Esta investigación

- Concreto 3000 PSI para losa de piso de cancha. Para esta actividad se verificaron los detalles contemplados en el proyecto tales como espesor de placa de 0.10m, instalación de malla electro-soldada de calibre 4mm de abertura 15x15cm, dimensiones de área en general y además se verificó la correcta dosificación del concreto para garantizar la resistencia requerida de 3000 PSI. La fundición de placa se realizó en paños longitudinales por comodidad en el proceso de construcción y por su puesto para generar dilataciones controladas en el concreto. En esta actividad se ejecutaron 672 m² de placa.

Figura 10. Concreto 3000 PSI para losa de piso de cancha



Fuente: Esta investigación

- Losa de tarima en concreto 3000 PSI. En esta actividad se realizó la losa de entrepiso de la tarima mediante el empleo de metal deck, para ello se verificó los detalles contemplados en los planos, tales como instalación de láminas metal deck de 2" calibre 22, que se encuentren sujetas entre si y su fijación lateral, instalación de malla electro-soldada de 4mm y abertura de 15x15cm, instalación correcta de red eléctrica, dimensiones y niveles de la placa así como también su espesor de 0.10m, además se verificó la dosificación del concreto para garantizar la resistencia necesaria de 3000 PSI. En esta actividad se ejecutó 52,80 m² de placa de entrepiso.

Figura 11. Concreto 3000 PSI Tarima



Fuente: Esta investigación

Figura 12. Concreto 3000 PSI tarima



Fuente: Esta investigación

- Acero de refuerzo PDR 60. Se realizó y verificó el corte, figurado y amarrado del refuerzo PDR 60, el cual se ha ejecutó en los diferentes elementos estructurales como son zapatas, columnas, vigas de cimentación, vigas aéreas, vigas diagonales, graderías y muro de contención. En la ejecución de este ítem se verificó los detalles contemplados en el diseño estructural, tales como, ganchos, traslapos, separación, medidas, dimensiones y los diámetros correctos en cada elemento estructural para garantizar el buen comportamiento de la estructura en general ante esfuerzos de tensión. En el proyecto se utilizaron 12716 kg de hierro PDR 60.

Figura 13. Acero de refuerzo PDR 60



Fuente: Esta investigación

- Cerchas para estructura metálica. Antes de la instalación de estos elementos de estructura metálica, se verificó que los ángulos que hacen parte de las cerchas, cumplan con las dimensiones y especificaciones que se contemplaron en el proyecto. En el proceso de instalación de la estructura se realizó una inspección ocular de la correcta ubicación y en especial la correcta aplicación de soldadura para la fijación de los mismos. Para la realización de esta actividad se utilizaron 13950 kg de estructura metálica en ángulo estructural.

Figura 14. Cerchas Para Estructura Metálica



Fuente: Esta investigación

- Muros en ladrillo. Para la construcción de muros en ladrillo se tuvo en cuenta los planos de diseño del proyecto, así como también se verificó en cada muro construido, su aplome, alineación y traba. Para esta actividad se usó ladrillo cuadrilongo común, con espesor de 0.15m. Esta actividad se ejecutó en la parte interior de la tribuna deportiva para adecuación de los camerinos y división de sanitarios y duchas, también se ejecutó en la tarima por alrededor del muro de contención, al igual que se empleó ladrillo en el muro de cerramiento con una altura de 0.50m. En esta actividad se ejecutaron 295 m² de muros en ladrillo.

Figura 15. Muros en ladrillo



Fuente: Esta investigación

- Repello refinado para muros. Para esta actividad, se verificó la mezcla del mortero según especificaciones técnicas del proyecto, así como también el espesor promedio de repello de 1.5 centímetros. Esta actividad se realizó tanto en la mampostería instalada como en los diferentes elementos estructurales de la tribuna y tarima. Para garantizar la calidad del repello, se verificó que el proceso de la actividad se haga en dos partes, en la primera parte se aplica mortero hasta un (01) centímetro de espesor, dejando fraguar la primera capa por 12 horas, posteriormente se efectúa la segunda parte que consiste en aplicar otra capa de repello de 0,5 cm, también conocido como refinado, con lo cual se obtiene una superficie alisada reglada, plomada y plana. En esta actividad se ejecutaron 420 m² de repello.

Figura 16. Repello refinado para muros



Fuente: Esta investigación

- Elementos de orden financiero y contable. En la tabla 2 se muestra el resumen financiero que se realizó durante el proceso de ejecución de obra.

Tabla 2. Balance financiero del contrato

	VALOR DE LA INVERSION	VALOR ANTICIPO	VALOR EJECUTADO	VALORES PAGADOS
VALOR CONTRATO	\$ 672.833.006,00	-	-	
VALOR ANTICIPO	-	-	-	
VALOR ADICIONAL	\$ 12.998.284,00	-	-	
VALOR ACTA DE AVANCE N°1	-	-	\$ 337.641.218,00	\$ 337.641.218,00
VALOR ACTA FINAL DE OBRA		-	\$ 348.190.072,00	\$ 348.190.072,00
TOTAL	\$ 685.831.290,00	-	\$ 685.831.290,00	\$ 685.831.290,00

Fuente: Esta investigación

1.2 CONSTRUCCIÓN DE UN CIERRE PARA LA ESCUELA DE SAN ISIDRO MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO.

Tabla 3. Elementos de orden administrativo

CONTATO N°	S.A. 001-2016
OBJETO	CONSTRUCCION DE UN CIERRE PARA LA ESCUELA DE SAN ISIDRO DEL MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO
CONTRATANTE	MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO - NARIÑO Nit: 800148720-3
CONTRATISTA	ING. HERMES ALBERTO DIAZ RODRIGUEZ
VALOR INICIAL	OCHENTA Y UN MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE PESOS (\$81.943.369.00)
PLAZO EJECUCIÓN INICIAL	TRES MESES
PLAZO ACTUALIZADO	-
ACTA SUSPENSIÓN	NO
ACTA DE REINICIO	NO
SUPERVISOR	RICARDO VELA PERDOMO. Secretario de Obras Municipal

Fuente: Esta investigación

El proyecto es un contrato de obra pública de selección abreviada N° 001-2016, que tuvo por objeto la construcción de un cierre para la escuela de San Isidro del Municipio de San Pedro de Cartago (N), en el cual se invirtió un presupuesto de ochenta y un millones novecientos cuarenta y tres mil trescientos sesenta y nueve pesos (\$ 81.943.369.00), con recursos propios del municipio, tuvo un plazo de ejecución de tres (03) meses, para intervenir 180 metros lineales de cierre, con muros en mampostería y malla galvanizada eslabonada. En el seguimiento de obra por parte de la Secretaría de Obras Municipal, se verificaron la realización de los siguientes ítems:

- Localización y replanteo. Se realizó esta actividad sobre el perímetro de la escuela de San Isidro, este ítem se pagó en unidad de longitud (mL), en total se localizó y replanteo 180 mL.

Figura 17. Localización y replanteo



Fuente: Esta investigación

- Excavaciones a mano. Se realizó la respectiva excavación para zapatas y vigas de cimentación, así como también la respectiva excavación para la cimentación (zarpa) del muro en concreto ciclópeo. Se verificaron que las dimensiones sean las correctas para esta labor. En esta actividad se ejecutaron 50,50 m³ de excavación a mano.

Figura 18. Excavación para cimiento (zarpa) de muro en concreto ciclópeo



Fuente: Esta investigación

- Cierre en la malla eslabonada. Para esta actividad se instaló malla eslabonada galvanizada calibre 12 sobre el muro en mampostería construido inicialmente, se verificó por parte de la supervisión municipal, las dimensiones establecidas en el proyecto especialmente en altura. En esta actividad se instaló 231 m² de malla eslabonada.

Figura 19. Cierre en la malla eslabonada



Fuente: Esta investigación

- Viga de cimentación 0.20X0.30m. Esta actividad se realizó en toda la longitud del muro de cierre, con dimensiones 0.20x0.30m en concreto de 3000 PSI, se verificó la dosificación de mezcla, así como también los lineamientos y niveles finales de la viga. En esta actividad se realizaron 150 mL de viga de cimentación.

Figura 20. Viga de cimentación



Fuente: Esta investigación

- Viga cinta 0.10X0.12m. Esta actividad se realizó en toda la longitud del muro de cierre, con dimensiones 0.10x0.12m en concreto de 3000 PSI, se verificó la dosificación de mezcla, así como también los lineamientos y niveles finales de la viga. En esta actividad se realizaron 138 mL de viga cinta.

Figura 21. Viga cinta



Fuente: Esta investigación

- Columnetas 0.20X0.20m. Esta actividad se realizó una vez se instalaron los muros de ladrillo, se revisó que las dimensiones sean de 0.20x0.20m y la altura sea de 1.10m, así como también la dosificación de la mezcla para garantizar la resistencia del concreto a 3000 PSI, como se especifica en el proyecto. En esta actividad se realizaron 62.70 mL de columnetas.

Figura 22. Columnetas



Fuente: Esta investigación

- Muro en ladrillo. Esta actividad se realizó con ladrillo común cuadrilongo pegado en soga, se verificó las dimensiones especificadas en el proyecto, especialmente que la altura sea de un (01) metros, también se verificó que la relación de mezcla del mortero sea de 1:3. En esta actividad se ejecutaron 138 m² de pared en ladrillo.

Figura 23. Muro en ladrillo



Fuente: Esta investigación

- Suministro e instalación de tubo galvanizado 1-1/2". En esta actividad se instaló tubo galvanizado de una y media (1-1/2") pulgadas calibre 16, incrustados en las columnetas de confinamiento del muro en ladrillo, con el fin de dar estabilidad al soporte de la malla eslabonada, se verificó las dimensiones y calidad del material una vez suministrado por el contratista y posteriormente se revisó el aplome de cada tubo y los niveles finales del mismo. En esta actividad se instalaron 114 mL de tubo galvanizado de 1-1/2" calibre 16.

Figura 24. Suministro e Instalación de tubo galvanizado



Fuente: Esta investigación

- Muro en concreto ciclópeo. Se realizó un muro en concreto ciclópeo en el talud aledaño a la infraestructura de la Escuela, con el fin de reducir el riesgo de accidentalidad por deslizamiento de tierra. El muro se construyó en una longitud de cuarenta (40) metros hasta una altura de 1.65m a partir del nivel del terreno, tiene un desplante de 0,50m, y un espesor promedio de pared de 0.25m. Se hizo la construcción de este muro en concreto tipo ciclópeo, en proporción 40% rajón y 60% concreto de resistencia 2500 PSI, se verificó la dosificación del concreto para garantizar la resistencia requerida tal y como se especificó en el proyecto. Para esta actividad se utilizaron 49.46 m3 de concreto tipo ciclópeo.

Figura 25. Muro en concreto ciclópeo



Fuente: Esta investigación

- Modificaciones del contrato: durante la ejecución del contrato, el contratista solicitó realizar una modificación al presupuesto inicial, debido a la presencia de un talud aledaño a la infraestructura de la escuela, motivo por el cual ameritaba realizar un muro con la capacidad de contener posibles deslizamientos en este sitio. Por esta razón se accede a realizar la respectiva modificación del contrato en cuanto a cantidades de obra sin afectar su valor. Ver anexo 2.

- Elementos de orden financiero y contable. En la tabla 4 se muestra el resumen financiero que se realizó durante el proceso de ejecución de obra.

Tabla 4. Elemento de orden contable y financiero

	VALOR DE LA INVERSION	VALOR ANTICIPO	VALOR EJECUTADO	VALORES PAGADOS
VALOR CONTRATO	\$ 81.943.369,00	-	-	-
VALOR ANTICIPO	-	-	-	-
VALOR ADICIONAL	-	-	-	-
VALOR ACTA FINAL DE OBRA	-	-	\$ 81.943.369,00	\$ 81.943.369,00
TOTAL	\$ 81.943.369,00	-	\$ 81.943.369,00	\$ 81.943.369,00

Fuente: Esta investigación

1.3. CONSTRUCCIÓN DE UN POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA EL SALADO MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO

El proyecto es un contrato de obra pública de Selección Abreviada N° S.A. 004-2016, que tuvo por objeto “construcción de un polideportivo en la vereda el saludo sector el plan en el municipio de San Pedro de Cartago (N)”, en el cual se invirtió un presupuesto inicial de cincuenta y ocho millones quinientos cuarenta y tres mil quinientos cincuenta pesos (\$ 58.543.550.00).

Tabla 5. Elementos de orden administrativo

OBJETO	CONSTRUCCIÓN DE POLIDEPORTIVO EN LA VEREDA EL SALADO, SECTOR EL PLAN, EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO –NARIÑO.
CONTRATANTE	MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO - NARIÑO Nit: 800148720-3
CONTRATISTA	ING. ARTURO LOPEZ HERNANDEZ
VALOR INICIAL	CINCUENTA Y OCHO MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y TRES MIL QUINIENTOS CINCUENTA PESOS (\$ 58.843.550,00)
PLAZO EJECUCIÓN INICIAL	CUARENTA Y TRES (43) DIAS
PLAZO ACTUALIZADO	SETENTA Y SEIS (76) DIAS
ACTA SUSPENSIÓN	SI
ACTA DE REINICIO	SI
SUPERVISOR	RICARDO VELA PERDOMO. Secretario de Obras Municipal

Fuente: Esta investigación

- Excavaciones varias a mano. Una vez replanteado el sitio, se inicia con la excavación a mano, donde se encontró suelo orgánico y capa de suelo arenoso. En esta actividad se verifico las dimensiones establecidas en el proyecto y los niveles de la superficie para continuar con la colocación de la base en recebo compactado. En esta actividad se excavaron 155 m3 de material orgánico y arena.

Figura 26. Excavaciones varias a mano



Fuente: Esta investigación

- Base en recebo compactado. Para la conformación de la base se extendieron 53,23 m³ de recebo, se compactó con compactador de impacto (saltarín) hasta obtener un espesor de 10cm aproximadamente. Se verificó que la densidad de la base sea la óptima mediante ensayos de campo, con el fin de garantizar la estabilidad de la placa de concreto. Este ítem se vio afectado por las condiciones climáticas en el transcurso de su ejecución, lo que conllevó a la suspensión temporal de la obra hasta que se mejoren las condiciones climáticas de la zona. Mientras tanto se cubre el área intervenida con plástico para evitar la saturación de agua en la zona ya compactada.

Figura 27. Base en recebo compactado



Fuente: Esta investigación

- Placa de piso en concreto 3000 PSI .Una vez realizada la conformación de la base en recebo compactado y se le haya dado las pendientes especificadas ($s=3\%$), se procede a la instalación de la malla electro-soldada la cual se verificó que sea de calibre 4mm y abertura de 15*15cm. Posteriormente se realiza el vaciado del concreto, se verifica que la dosificación sea la adecuada para garantizar la resistencia de 3000 PSI, así como también se verificó que el espesor de la placa sea de 0.10m tal y como se especifica en el proyecto. En esta actividad se realizaron 540 m² de placa para cancha deportiva en concreto de 3000 PSI.

Figura 28. Placa de piso en concreto 3000 PSI



Fuente: Esta investigación

- Canchas multifuncionales. Se realizó la instalación de dos (02) canchas múltiples para polideportivo en tubo galvanizado estructural calibre 16 de 3" y de 1-1/2", tablero de baloncesto en ángulo de 1-1/2" y lámina galvanizada calibre 18, construidas de acuerdo a los planos especificados en el proyecto.

Figura 29. Canchas multifuncionales



Fuente: Esta investigación

- Elementos de orden financiero y contable. En la tabla 6 se muestra el resumen financiero que se realizó durante el proceso de ejecución de obra.

Tabla 6. Orden financiero y contable

	VALOR DE LA INVERSION	VALOR ANTICIPO	VALOR EJECUTADO	VALORES PAGADOS
VALOR CONTRATO	\$ 58.543.550,00	-	-	-
VALOR ANTICIPO	-	\$ 29.271.775,00	-	\$ 29.271.775,00
VALOR ADICIONAL	\$ 8.603.486,00	-	-	-
VALOR ACTA FINAL DE OBRA	-	-	\$ 67.147.036,00	\$ 37.875.261,00
TOTAL	\$ 67.147.036,00	\$ 29.271.775,00	\$ 67.147.036,00	\$ 67.147.036,00

Fuente: Esta investigación

1.4 CONSTRUCCIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL DE SAN PEDRO DE CARTAGO, NARIÑO

Tabla 7. Elementos orden administrativo

CONTRATO N°	L.P. 003 - 2015
OBJETO	CONSTRUCCIÓN DEL ESTADIO MUNICIPAL DE SAN PEDRO DE CARTAGO NARIÑO
CONTRATANTE	MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO - NARIÑO Nit: 800148720-3
CONTRATISTA	CONSTRUCCIONES Y VIAS E.U. Rep. Legal LUIS FERNANDO CASTILLO ROSERO
VALOR INICIAL	DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO PESOS (\$2.495.957.534,00)
PLAZO EJECUCIÓN INICIAL	NUEVE (09) MESES
PLAZO ACTUALIZADO	TRECE (13) MESES
ACTA SUSPENSIÓN	SI
ACTA DE REINICIO	SI
SUPERVISOR	RICARDO VELA PERDOMO. Secretario de Obras Municipal

Fuente: Esta investigación

Para la ejecución del proyecto se realizó un convenio entre COLDEPORTES y el municipio de San Pedro de Cartago (N), donde las partes relacionadas realizaron diferentes aportes para el desarrollo de la obra. Por una parte, el municipio de San Pedro de Cartago (N) aportó el lote para construcción de la obra y doscientos millones de pesos (\$200.000.000) y COLDEPORTES por su parte aportó dos mil cuatrocientos once millones ciento sesenta y ocho mil quinientos cuarenta y nueve pesos con setenta centavos (\$2.411.168.549,70) para un total de dos mil seiscientos once millones ciento sesenta y ocho mil quinientos cuarenta y nueve pesos con setenta centavos (\$2.611.168.549,70)

Con el aporte realizado por COLDEPORTES y el municipio San Pedro de Cartago (N), se suscribió un contrato derivado de obra, a través de licitación pública N° L.P. 003 – 2015 entre el municipio San Pedro de Cartago (N) y construcciones y vías E.U. representante Legal Luis Fernando Castillo, el cual tuvo por objeto la construcción del estadio municipal en San Pedro de Cartago. Para llevar a cabo la ejecución del contrato se designó un valor de dos mil cuatrocientos noventa y cinco millones novecientos cincuenta y siete mil quinientos treinta y cuatro pesos (2.495.957.534). El proyecto se encuentra ejecutado en un 70%, teniendo en cuenta el reporte entregado por la anterior administración. Una vez recibida la obra, se continúa con el seguimiento de la misma, ejecutándose los siguientes ítems:

- Repello para muros y estructura: En esta actividad se realizó el repello para muros en mampostería y vigas y columnas estructurales, el espesor de repello es de 0,02m con mezcla de mortero 1:3, se verificó la dosificación de la mezcla de mortero para garantizar la calidad del trabajo. Una vez realizada la actividad se verificó el aplome y el acabado con repello refinado. En esta actividad se realizaron 1561,63 m² de repello en muros y estructura de concreto.

Figura 30. Repello para muros y estructura



Fuente: Esta investigación

- Pisos en cerámica tráfico N°5 antideslizantes, en esta actividad se verificó la calidad del material suministrado, al igual que las especificaciones del mismo antes de su instalación. Una vez realizada esta actividad se verificó que la cerámica este bien alineada nivelada y especialmente estable. En esta actividad se ejecutaron 393 m² de cerámica antideslizante N°5.

- Enchape para baños y mesones. En esta actividad se verificó la calidad del material suministrado, al igual que las especificaciones del mismo antes de su instalación. Una vez realizada esta actividad se verificó que los enchapes estén bien alineados y nivelados. En esta actividad se ejecutaron 237.93 m² de enchapes a mesones y baños.

Figura 31. Pisos en cerámica tráfico



Fuente: Esta investigación

- Estructura metálica y cubierta. En esta actividad se instalaron correas sobre las cerchas estructurales para fijación de teja sin traslapo, se verificó las especificaciones del material y se realizó la instalación de acuerdo a las recomendaciones dadas en los planos como distancias entre correas y ubicación de las mismas. En esta actividad se instalaron 246 ml en correas de 220x80x1,9mm.

Figura 32. Correas metálicas 220X80X1.9 MM



Fuente: Esta investigación

- Pórticos metálicos para cubierta. Se instalaron pórticos en ángulo estructural, se verificó cada elemento que se encuentre en buenas condiciones en cuanto a calidad del material y soldadura eléctrica, posteriormente se instala los pórticos sobre la viga estructural de la gradería sujeta con pernos y platinas rectangulares. En esta actividad se instalaron 2145,8 kg de estructura metálica para pórticos.

Figura 33. Pórticos metálicos para cubierta.



Fuente: Esta investigación

- Instalación de césped. Durante la ejecución de este ítem se llevó a cabo diferentes labores descritas por el Ingeniero Agrónomo, las cuales inician con la cobertura de todo el campo de juego con tierra negra en una capa menor a 0,20m de espesor sin compactar y previamente desinfectada.

Una vez realizada la anterior actividad se procede a la siembra del césped (riego de semilla), sobre la cual se instaló una manta agrícola que permite aislar el calor y mantener la humedad necesaria para el correcto crecimiento de la grama.

Después de quince días, una vez el césped ya haya alcanzado un poco de estabilidad en el terreno, se quita la manta agrícola con el fin de continuar con el desarrollo de crecimiento del césped expuesto a los factores climáticos de la zona. El mantenimiento del césped es periódico, cada ocho días se debe podar para mantener el crecimiento a un solo nivel y se logre expandir y acolchonar sobre todo el terreno de juego, además se debe aplicar fertilizantes, herbicidas y plaguicidas cada quince (15) días para mantenerlo alejado de malezas, plagas y heladas producidas por los cambios climáticos y, lo más importante, debe ser regado permanentemente para que la humedad se mantenga constante.

Una vez entregada la grama al municipio, el contratista adicionó en la entrega de la obra, un manual de mantenimiento y conservación del césped deportivo, el cual se debe seguir al pie de la letra, ya que la calidad del escenario deportivo depende del buen mantenimiento del césped.

Figura 34. Instalaciones de césped



Fuente: Esta investigación

- Elementos de orden financiero y contable. En la tabla 8 se muestra el resumen financiero que se realizó durante el proceso de ejecución de obra.

Tabla 8. Elementos de orden financiero y contable

	VALOR DE LA INVERSION	VALOR ANTICIPO	VALOR EJECUTADO	VALORES PAGADOS
VALOR CONTRATO	\$ 2.495.957.534,00	-	-	-
VALOR ANTICIPO	-	-	-	-
AVANCE N° 1			\$ 595.912.096,86	\$ 595.912.096,86
AVANCE N° 2			\$ 388.248.810,62	\$ 388.248.810,62
AVANCE N° 3			\$ 399.336.494,54	\$ 399.336.494,54
AVANCE N° 4			\$ 815.332.119,44	\$ 815.332.119,44
AVANCE N° 5			\$ 200.227.276,77	\$ 200.227.276,77
VALOR ACTA FINAL DE OBRA	-	-	\$ 96.900.736,67	\$ 96.900.736,67
TOTAL	\$ 2.495.957.534,00	-	\$ 2.495.957.534,90	\$ 2.495.957.534,90

Fuente: Esta investigación

1.5. MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO.

Para el mejoramiento de las vías rurales del Municipio, se realizaron tres contrataciones de obra pública de mínima cuantía, a los cuales se realizó el respectivo seguimiento y que se describen a continuación:

- Contrato de obra pública N° M.C. 023 - 2016, que tuvo por objeto adecuar las vías en las veredas de la Comunidad, el Salado, Buenos Aires y los Frailes en el municipio de San Pedro de Cartago (N), con una inversión de dieciocho millones de pesos (\$18.000.000.00). Las actividades que se realizaron en el proyecto son desmonte de los costados de la vía, un (1) metro como mínimo por cada costado, limpieza de cunetas, limpieza de alcantarillas. En la ejecución del proyecto se logró realizar el mejoramiento a ocho kilómetros (08 Km) de vía terciaria del Municipio

Figura 35. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas en vías terciarias



Fuente: Esta investigación

- Contrato de obra pública N° M.C. 045-2016, que tuvo por objeto adecuar las vías en las veredas de la Chorrera, Botanilla y el Arenal en el municipio de San Pedro de Cartago (N), con una inversión de diecinueve millones doscientos mil pesos (19.200.000.00). Las actividades que se realizaron en el proyecto son las siguientes, desmonte de los costados de la vía, un (1) metro como mínimo por cada costado, limpieza de cunetas y limpieza de alcantarillas. En la ejecución del proyecto se logró realizar el mejoramiento a diez kilómetros (10 Km) de vía terciaria del Municipio

Figura 36. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas en vías terciarias



Fuente: Esta investigación

- Contrato de obra pública N° M.C. 048 - 2016, que tuvo por objeto adecuar las vías terciarias del Municipio de San Pedro de Cartago (N), con una inversión de diecinueve millones ciento noventa y nueve mil pesos (\$19.199.000.00). Las actividades que se realizaron en el proyecto son las siguientes, desmonte de los costados de la vía, un (1) metro como mínimo por cada costado, limpieza de cunetas, limpieza de alcantarillas, perfilado de vía mediante el uso de motoniveladora y Suministro de material recebo en zonas críticas.

En este contrato se llevó a cabo el mejoramiento de las siguientes vías rurales:

- Vía vereda Chimayoy alto – vereda Yanangona
- Vía vereda La Estancia – vereda san Antonio
- Vía vereda Santiago- vereda Chiriurco

En la ejecución del proyecto se logró mejorar 15 kilómetros (15 Km) de vía terciaria del Municipio.

Figura 37. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas y suministro de material recebo en vías terciarias



Fuente: Esta investigación

Figura 38. Desmonte, limpieza de cunetas y alcantarillas y suministro de material recebo en vías terciarias



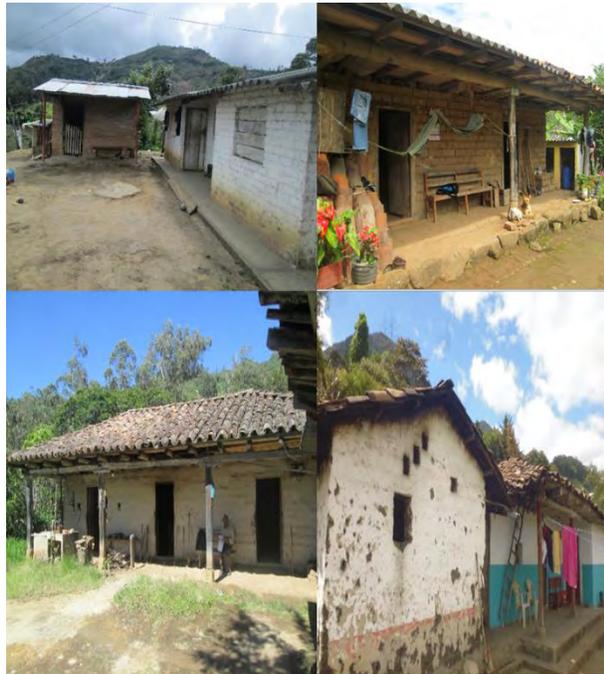
Fuente: Esta investigación

1.6. MEJORAMIENTO DE VIVIENDAS EN LA ZONA RURAL Y ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO

Para el desarrollo del proyecto, la Administración empleó recursos propios del municipio, con el fin de ayudar a familias de escasos recursos con viviendas en mal estado y que necesitan un mejoramiento oportuno. Para dar inicio al proyecto, la administración municipal creó un listado de propietarios de viviendas que se encontraban en mal estado, con el fin de realizar visita en campo a cada propietario y posteriormente dar un diagnóstico del estado de cada vivienda en cuanto a cubierta, muros y pisos se refiera. El número de beneficiarios para este proyecto fue de doscientas cincuenta (250) familias, distribuidas en toda la zona rural y urbana del municipio. La ayuda para cada familia fue de dos millones

quinientos mil pesos (\$ 2.500.000), empleados en materiales principales de construcción como ladrillo, cemento, varilla de diámetros media pulgadas (1/2”) y tres octavos de pulgada (3/8”) y tejas de asbesto cemento N°6, N°8 y N°10. Las cantidades de materiales que requiere cada beneficiario de acuerdo al tipo de mejoramiento, se registró en un formato realizado en hoja de cálculo para la respectiva entrega a la autoridad competente.

Figura 39. Visita a viviendas rurales



Fuente: Esta investigación

2. IDENTIFICAR LAS SOLICITUDES REPORTADAS POR LA COMUNIDAD FRENTE A DAÑOS EN LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

En la oficina de la Secretaría de obras del municipio de San Pedro de Cartago (N), se recibieron diferentes solicitudes por parte de la comunidad para realizar visitas de inspección y posteriormente dar solución a las problemáticas encontradas en el área de Ingeniería Civil de cada oficina de petición, en este sentido a continuación se presenta algunas de ellas.

- Visita al Centro de Desarrollo Infantil (CDI) de la Vereda Martin en el municipio de San Pedro de Cartago (N); asunto: presencia de agua en aulas de la infraestructura.

En el Centro de Desarrollo Infantil (CDI) Amor Y Ternura de la vereda Martin, se pudo corroborar la presencia de agua dentro de las instalaciones, esto debido a algunas fallas en la instalación de cubierta y colmatación de las vigas canal, también se pudo presenciar el mal estado de las ventanas, presentaban oxido en la mayor parte de su marco metálico, la pintura tanto interior como exterior estaba en mal estado, se encontró instalaciones de agua potable a la intemperie, instalaciones hidrosanitarias taponadas e instalaciones eléctricas en riesgo de corto circuito.

La infraestructura fue construida en el año 2013, por lo que se propuso revisar la carpeta del proyecto de la construcción del Centro de Desarrollo Infantil Amor y Ternura en la Vereda Martin, con el fin de verificar las pólizas de cumplimiento. Una vez revisadas las pólizas se pudo comprobar que el plazo de amparo de calidad de obra es de tres (03) años, aún vigentes en su momento.

Ante este inconveniente se realizó el proceso respectivo para que la entidad contratada por la Administración Municipal, realice las respectivas reparaciones en la infraestructura del CDI.

Con lo anterior se ejecutaron las siguientes actividades:

- Se pintó muros en mampostería tanto internos como externos
- Se repararon las ventanas corroídas por oxido
- Se reparó un sanitario y un lavamanos para niños

- Suministros e Instalaciones de Buje en Lavamanos, con esto se evita la fuga de malos olores de la Instalación Sanitaria.
- Se resano las fisuras en la parte interior del CDI
- Se instaló puerta metálica de la ducha
- Se realizó limpieza de viga canal y sello de amarras en cubierta del CDI, para evitar filtraciones de agua en aulas.

Se realizó una nueva instalación eléctrica.

Figura 40. Centro de Desarrollo Infantil Martin (antes)



Fuente: Esta investigación

Figura 41. Centro de Desarrollo Infantil Martin (después)



Fuente: Esta investigación

- visita a la Institución Educativa San Pedro de Cartago (N); asunto: la infraestructura presenta algunos agrietamientos en los muros de aulas y fisuras en columnas y vigas de la estructura.

Con la visita a la institución se pudo observar que la infraestructura poseía algunas grietas tanto en vigas y columnas como en muros en mampostería, esto debido a posibles sismos que han ocurrido en la zona durante los últimos tres años, a esto se suma la vida de servicio que ha prestado la institución que son más de 40 años, como lo afirmo el rector de la institución.

En este caso por ser una infraestructura que ha cumplido con su vida útil, se propuso a la Administración Municipal dos opciones:

- Rehabilitación de la infraestructura mediante el recubrimiento de vigas y columnas con concreto, empleando el uso de aditivos de la marca SIKA.
- Gestión de recursos para la construcción de una nueva infraestructura.

La primera opción se descartó debido a que la estructura existente se construyó sin ningún tipo de diseño ni estudio previo, por lo que no se podría garantizar la estabilidad de la misma, por esta razón el Alcalde Municipal ha decidido gestionar recursos para una nueva infraestructura para la institución Educativa San Pedro de Cartago.

Figura 42. Agrietamientos en los muros de aulas y fisuras en columnas y vigas de la estructura de la Institución Educativa Cartago



Fuente: Esta investigación

Figura 43. Agrietamientos en los muros de aulas y fisuras en columnas y vigas de la estructura de la Institución Educativa Cartago



Fuente: Esta investigación

- Visita a la Escuela de la vereda Chimayoy Alto; asunto: inspección del estado del muro de cierre y la placa deportiva de la Escuela.

En la visita al centro educativo se observó que los muros que hacen parte del cierre de la misma se encuentran totalmente deteriorados, desplomados, con grietas de gran dimensión en muros y placa deportiva, generados por inestabilidad del terreno e inadecuada construcción de cimientos de los muros los cuales provocaron volcamiento de los mismos, por lo que evidentemente el cierre de la institución ya no es adecuado para la seguridad de los estudiantes, por el contrario se ha vuelto un riesgo para la integridad de los mismos. Para este caso se realizó el respectivo informe ante la administración, dando a conocer la necesidad que tiene el centro educativo de construir un nuevo cierre para brindar seguridad a los integrantes de la institución y a la vez evitar cualquier tipo de accidente con la infraestructura existente.

Figura 44. Estados del muro de cierre y la placa deportiva de la Escuela Chimayoy Alto



Fuente: Esta investigación

- Visita a la Vereda Martin; asunto: verificar las condiciones de un sendero peatonal, que en época de lluvia es intransitable para la comunidad.

En la vereda Martin existe un sendero importante, ya que por este transita gran parte de la comunidad para realizar sus labores diarias. En época de lluvia este sendero se deteriora produciendo una gran cantidad de lodo y estancamiento de agua por no tener un sistema de evacuación de la misma, en consecuencia el tránsito peatonal se vuelve imposible y a la vez un gran peligro para la integridad de cada ciudadano.

Para dar solución a este caso se propuso la construcción de un sumidero con su respectiva tubería de 6" para la evacuación de agua lluvia y a la vez la construcción de una placa de concreto para eliminar la formación de lodo en este sector.

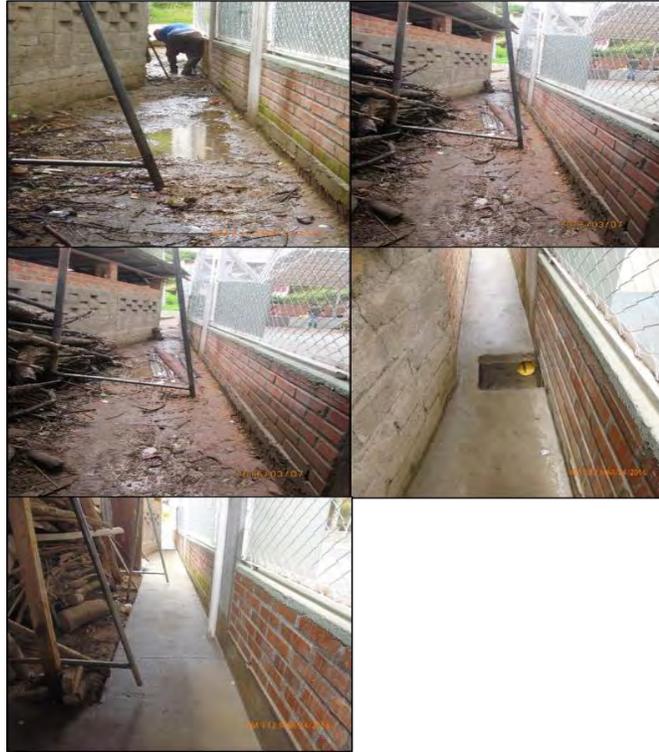
En este caso la Secretaria de Obras realizó el presupuesto para la ejecución de este proyecto, el cual se relaciona a continuación:

Tabla 9. Presupuesto para la ejecución del sendero peatonal

MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO - NARIÑO					
SECRETARIA DE OBRAS MUNICIPAL					
ADECUACIONES ANDEN PEATONAL VEREDA MARTIN					
PRESUPUESTO DE OBRA					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1.1	Excavacion a mano	M3	6,00	\$ 14.630,00	\$ 87.780,00
1.2	Desalojo de material sobrante	M3	5,00	\$ 13.053,00	\$ 65.265,00
2	PISOS				
2.1	Base en recebo compactado para piso	M2	33,20	\$ 23.510,00	\$ 780.532,00
2.2	piso en concreto simple 2500PSI e=0.12m	M2	33,20	\$ 43.517,00	\$ 1.444.764,40
3	INSTALACIONES HIDRAULICAS				
3.1	Salida hidraulica PVC 6"	ML	6,00	\$ 20.100,00	\$ 120.600,00
3.2	sumidero (60x60cm)en concreto simple 2500PSI	GLB	1,00	\$ 115.250,00	\$ 115.250,00
3.3	cuneta en concreto simple 2500PSI (seccion 15x20cm)	GLB	1,00	\$ 45.000,00	\$ 45.000,00
	COSTO DIRECTO TOTAL				\$ 2.614.191,00
	ADMINISTRACION (20%)				\$ 522.838,20
	UTILIDAD (4%)				\$ 104.567,64
	IMPREVISTOS (2%)				\$ 52.283,82
	COSTO TOTAL DE LA OBRA				\$ 3.293.882,00

Fuente: Esta investigación

Figura 45. El Antes y el después del sendero peatonal



Fuente: Esta investigación

- Visita en la casa de habitación de la señora Stella Urbano; asunto: su casa presenta humedad en muros de tres habitaciones.

En la vivienda mencionada anteriormente, se pudo observar la presencia de humedad que se genera en la parte superior e inferior de los muros en mampostería en tres habitaciones. La humedad se presenta debido al muro en concreto ciclópeo que existe entre la casa y la alcaldía municipal de San Pedro de Cartago, las filtraciones de aguas lluvias hace que el nivel freático sea bastante alto en la vivienda ya que la Infraestructura de la alcaldía se encuentra a una mayor elevación que la vivienda en mención, provocando así una gran presencia de humedad en las paredes aledañas al muro de contención en concreto ciclópeo.

De acuerdo a las circunstancias en que se encuentra la vivienda y la administración, se propuso realizar un muro divisorio en falso con placas de panel yeso, con el fin de mantener alejada la nueva pared de la presencia de agua existente, y así poder mantener la estética de la vivienda.

Figura 46. Casa de habitación de la señora Stella Urbano (antes)



Fuente: Esta investigación

Las actividades realizadas en este proyecto fueron las siguientes:

- ✓ Adecuación de la superficie de los muros existentes, tanto en la sala, comedor, alcoba, cocina y patio, como en los muros de la terraza. Escarificación del mortero y limpieza de todos los muros afectados.
- ✓ Se repelló y refinó los muros internos con mortero impermeabilizado (impermeabilizante sika top seal 127 y sika 1).
- ✓ Se instaló la estructura base con parales en lámina de aluminio para el soporte de láminas de super board.
- ✓ Instalación de láminas super board de 6mm, sobre la base de lámina instalada.
- ✓ se macilla, se encinta, se lija y se hacen los respectivos acabados a las láminas instaladas de súper board.
- ✓ Se repelló y refinó los muros externos (terraza), con mortero impermeabilizado (impermeabilizante sika top seal 127 y sika 1).
- ✓ se pintó los muros externos con pintura base y pintura coraza para exteriores.
- ✓ se impermeabilizó media caña ubicada en el muro de la terraza por el costado de la alcaldía.

Figura 47. Casa de habitación de la señora Stella Urbano (después)



Fuente: Esta investigación

- Visita al predio del Señor Juan Carlos Burbano; asunto: verificar los daños que causan las aguas lluvias en su finca, aguas que se recolectan de la vía principal y del drenaje del estadio municipal.

En la visita a la finca del señor Juan Carlos Burbano, se pudo observar que el agua evidentemente está erosionando la finca, provocando socavación en el terreno y a su vez deslizamientos de tierra.

Para este caso se propuso la construcción de un canal en concreto reforzado para conducir el agua 60 metros hasta una pequeña fuente de agua. Se realizó el presupuesto para este fin, por un valor de dieciséis millones treinta y seis mil quinientos diecinueve pesos como se indica en la tabla 10.

Tabla 10. Presupuesto canal aguas lluvias vereda el salado

<p style="text-align: center;">MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE CARTAGO - NARIÑO</p> <p style="text-align: center;">CONSTRUCCIÓN CANAL DE AGUAS LLUVIAS</p> <p style="text-align: center;">VEREDA EL SALADO</p> <p style="text-align: center;">PRESUPUESTO DE OBRA</p>					
ITEM	DESCRIPCION	UND	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1.1	Desmonte, limpieza y descapote terreno	M2	\$ 2.923	60,00	\$ 175.380,00
1.2	Localizacion y replanteo	M2	\$ 1.468	60,00	\$ 88.080,00
1.5	Excavaciones varias	M3	\$ 9.245	48,00	\$ 443.760,00
1.7	Desalojo de material sobrante(suelo)	M3	\$ 13.053	48,00	\$ 626.544,00
			SUBTOTAL PRELIMINARES		\$ 1.333.764,00
2	CONCRETOS				
2.1	Solado en concreto 2000 PSI 1:3:5	M3	\$ 106.000	3,30	\$ 349.800,00
2.2	cuneta de 0.80X0.5m en concreto 3000 psi	MI	\$ 177.537	60,00	\$ 10.652.220,00
			SUBTOTAL CONCRETOS		\$ 11.002.020,00
			COSTO DIRECTO		\$ 12.335.784
			AUI 30 %		\$ 3.700.735
			COSTO TOTAL OBRA CIVIL		\$ 16.036.519

Fuente: Esta investigación

Figura 48. Construcción canal en concreto reforzada



Fuente: Esta investigación

- Visita a la Escuela de la Vereda Santiago, asunto: solicitud construcción de un comedor escolar para 18 niños de la básica primaria.

La escuela de la vereda Santiago no tenía consigo un sitio específico para restaurante escolar, por lo que la docente encargada ha solicitado se realice una visita técnica con el fin de tomar mediciones al lote disponible para este fin y posteriormente realizar un plan de inversión para la construcción de un restaurante escolar.

De acuerdo a la solicitud planteada por la docente, se tomó las medidas al lote disponible, el cual consta de unas dimensiones de 4.0mX3.5m, con esta información base se realizó el respectivo diseño y presupuesto para la construcción de un aula de 3.5 x 3.5 m para dar solución al problema planteado. El presupuesto se presenta en la tabla 12.

Tabla 11. Presupuesto para comedor escolar vereda Santiago

MUNICIPIO SAN PEDRO DE CARTAGO - NARIÑO CONSTRUCCIÓN AULA PARA COMEDOR ESCUELA SANTIAGO PRESUPUESTO DE OBRA					
ITEM	DESCRIPCION	UND	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	VALOR PARCIAL
1 PRELIMINARES					
1.1	Desmonte, limpieza y descapote terreno	M2	\$ 2.923	13,00	\$ 37.999,00
1.2	Localizacion y replanteo	M2	\$ 1.468	13,00	\$ 19.084,00
1.5	Excavaciones varias	M3	\$ 9.245	2,00	\$ 18.490,00
1.6	Relleno con material del sitio	M3	\$ 9.515	1,00	\$ 9.515,00
1.7	Desalojo de material sobrante(suelo)	M3	\$ 13.053	1,00	\$ 13.053,00
SUBTOTAL PRELIMINARES					\$ 98.141,00
2 CONCRETOS					
2.1	Solado en concreto 2000 PSI 1:3:5	M3	\$ 27.999	0,60	\$ 16.799,40
2.3	Viga de cimentación en concreto 2500 psi 20*20cm	ml	\$ 49.458	14,00	\$ 692.412,00
2.4	Columnas en concreto 2500 psi 15*15cm	ml	\$ 61.967	9,00	\$ 557.703,00
2.5	Viga aérea en Concreto 2500 PSI 15*15cm	ml	\$ 53.078	14,00	\$ 743.092,00
SUBTOTAL CONCRETOS					\$ 2.010.006,00
3 MAMPOSTERIA Y REPELLOS					
3.1	mamposteria ladrillo común soga	M2	\$ 34.345	35,00	\$ 1.202.075,00
SUBTOTAL MAMPOSTERIA Y REPELLOS					\$ 1.202.075,00
4 PISOS Y ENCHAPES					
4.1	Base en recebo para conformación pisos	m3	\$ 21.204	1,00	\$ 21.204,00
4.2	Piso en concreto 2500 psi e=0,12 m	M2	\$ 42.417	13,00	\$ 551.421,00
SUBTOTAL PISOS Y ENCHAPES					\$ 572.625,00
7 INSTALACIONES ELECTRICAS					
7.1	Acometida eléctrica	UN	\$ 38.500	1,00	\$ 38.500,00
7.6	Salida interruptor sencillo inc cableado	UN	\$ 34.520	1,00	\$ 34.520,00
7.7	Salida toma doble inc cableado	UN	\$ 46.697	1,00	\$ 46.697,00
SUBTOTAL INSTALACIONES ELECTRIC					\$ 119.717,00
8 CARPINTERIA METALICA Y DE MADERA					
8.1	Ventana en aluminio persiana fija (1,0X0,7m)	M2	\$ 140.347	0,70	\$ 98.242,90
8.2	Puerta metalica (1.8x0.9) incluye chapa	und	\$ 534.883	1,00	\$ 534.883,00
SUBTOTAL CARPINTERIA METALICA					\$ 633.126,00
9 CUBIERTA					
9.1	Cubierta en teja A. C.	m2	\$ 32.345	13,00	\$ 420.485,00
9.3	Correa en madera	ML	\$ 20.118	14,00	\$ 281.652,00
SUBTOTAL CUBIERTA					\$ 702.137,00
12 ACERO DE REFUERZO					
12.1	Acero de refuerzo grado 60 (PDR60)	Kg	\$ 3.948	170,00	\$ 671.160,00
SUBTOTAL ACERO DE REFUERZO					\$ 671.160,00
COSTO DIRECTO					\$ 6.008.987
AUI 26 %					\$ 1.562.337
COSTO TOTAL OBRA CIVIL					\$ 7.571.324

Fuente: Esta investigación

CONCLUSIONES

Se realizó un proceso de pasantía exitoso, pues se incrementó el poder de conocimiento gracias al trabajo de campo y las diversas actividades que se llevaron a cabo durante el periodo de acompañamiento profesional a la entidad; la elaboración de informes técnicos, actas y registro fotográfico, fueron algunas actividades que fueron de competencia del pasante y que ejecutaron a cabalidad y oportunidad.

La Secretaría de Obras del municipio de Cartago (N) es una dependencia del gobierno municipal que tuvo la responsabilidad de hacer seguimiento a la ejecución de las obras, en ese sentido, se colaboró con pertinencia en el apoyo y supervisión de todos los aspectos técnicos que requirió el proceso, así como se facilitó la ayuda necesaria para que el desarrollo del trabajo se hiciera de manera adecuada, respetando los protocolos y atendiendo a todos los requerimientos y necesidades en cada una de las fases.

Se entiende que la dependencia se encargó de regular la ejecución de la obra en su totalidad, además de hacer seguimiento a la destinación apropiada de los recursos que se invirtieron.

En este informe final se describen con detalle las actividades y labores realizadas durante el proceso de pasantía y se pone en evidencia la labor de la Secretaría, mostrando las funciones ejecutadas, su sustentación técnica y las actividades que se ejecutaron en cada frente de obra.

La elaboración de los formatos de registro y las fichas técnicas, facilitan el orden de los datos obtenidos en las obras adelantadas, además soportan y sustentan los procesos de seguimiento, acompañamiento y supervisión.

Se debe tener en cuenta que la bitácora de una obra debe llevarse a diario y contener datos detallados de forma organizada.

La ejecución de obras civiles son un servicio que se presta y beneficia a la comunidad, por lo tanto, el rol del profesional en ingeniería apoya considerablemente el proceso que se origina a partir del desarrollo de las mismas y su acompañamiento es fundamental para que las necesidades de la ciudadanía se atiendan de manera correcta y oportuna.

Actividades realizadas

En el seguimiento a las obras: construcción del Centro de Integración Ciudadana – CIC, construcción de un cierre para la escuela de la vereda San Isidro y construcción de un polideportivo en la vereda El Salado en el municipio de San Pedro de Cartago (N), apliqué los conocimientos adquiridos en la asignatura de Técnicas de Construcción I, en lo correspondiente al proceso de construcción en sitio, tales como figurado de hierro, encofrado de elementos estructurales y vaciado del concreto.

En el seguimiento a la construcción del Centro de Integración Ciudadana –CIC en el municipio de San Pedro de Cartago (N), se aplicaron los conocimientos adquiridos en la asignatura de Expresión Gráfica I y II, interpretando planos tanto estructurales como arquitectónicos, con ello se logró corroborar de manera acertada la exacta ubicación de elementos estructurales, dimensiones y la adecuada figuración y armazón del refuerzo contemplado en el proyecto.

En el seguimiento a la construcción del Centro de Integración Ciudadana –CIC en el municipio de San Pedro de Cartago (N), aprendí que un contrato de obra pública debe mantener las garantías vigentes (pólizas actualizadas) al inicio de obra, en la ejecución de obra, liquidación de obra y en modificaciones al contrato ya sea en tiempo o costo.

En el seguimiento a la construcción del Centro de Integración Ciudadana –CIC en el municipio de San Pedro de Cartago (N), aprendí a elaborar documentación necesaria para inicio de obra, cobros parciales y liquidación del contrato, mediante actas de inicio, actas de avance, actas finales y actas de liquidación.

En el seguimiento a la construcción de un cierre para la escuela de la vereda San Isidro en el municipio de San Pedro de Cartago (N), aprendí que antes de realizar un acta de modificación a un contrato de obra pública, primero se debe solicitar la respectiva justificación para verificar la viabilidad especialmente en el costo de dicha modificación.

En las visitas realizadas a la comunidad, apliqué los conocimientos adquiridos en la asignatura Técnicas de Construcción I, en lo que tiene que ver con la realización de presupuestos con su respectivo análisis de precios unitarios, los cuales fueron empleados para la ejecución de obras de mínima cuantía para dar solución a diferentes solicitudes reportadas por la comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Estudio económico del sector de la construcción proyectos de conservación y/o construcción de infraestructura vial y de espacio público. Bogotá: 2017. p.2.

ALCALDÍA MUNICIPAL. SAN PEDRO DE CARTAGO, NARIÑO. Plan de desarrollo municipal 2008-2011. Recuperado de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/san%20pedro%20de%20cartago%20-%20nari%C3%B1o%20-%20pd%20-%202008%20-%202011.pdf>

BASTIDAS CHAVEZ, Lina Yen. Diagnóstico del estado de la infraestructura logística para la exportación con la que cuenta el departamento de Nariño en el 2013. Universidad de Nariño:2014. p.126. Recuperado de <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/90095.pdf>

CEPAL, Naciones Unidas: Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual. Santiago de Chile: 2004. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6441/1/S048642_es.pdf

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1523 de 2012 (Abril 24). Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Bogotá. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/24189/390483/11.+LEY+1523+DE+2012.pdf/4e93527d-3bb8-4b53-b678-fbde8107d340?version=1.2>

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 1682 de 2013. (Noviembre 22). Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Bogotá: 2013. Rescatado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=55612>

CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 842 de 2003 (octubre 9) Diario Oficial No. 45.340, de 14 de octubre de 2003. Bogotá. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-105031_archivo_pdf.pdf

CORPONARIÑO. Diagnóstico biofísico y socioeconómico. Municipio de San Pedro de Cartago. P.56. Recuperado de <http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/DIAGNOSTICO%20BIOSFISICO%20Y%20SOCIO%20ECONOMICO%20SAN%20PEDRO%20DE%20CARTAGO.pdf>

GRANADOS MORALES, Daniela Andrea. Fallas en el desarrollo de infraestructura en Colombia. Proceso del túnel. Universidad Sergio Arboleda. Bogotá, Colombia: 2017. p.4. Recuperado de <http://www.congresoalacip2017.org/archivo/downloadpublic2?q=YToyOntzOjY6InBhcmFtcyl7czozNToiYT0xOntzOjEwOiJJRF9BUiFVSZPIjtzOjQ6IjE3NDUiO30iO3M6MToiaCI7czozMjoiYmE0YTcxOWM3NTg4YjI0YjEzMWRjYzc3MGU5NjE4MTEiO30%3D>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN (ICONTEC). Norma Técnica Colombiana para la Documentación. Presentación de Tesis, Trabajos de Grado y otros Trabajos de Investigación. Sexta actualización. Santa fe de Bogotá D.C. ICONTEC 2008. 36 p.

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN. Cuarta Edición. Santa Fe de Bogotá D.C. Grama Editores, 2006. 208 p.

MANUAL DE PRODUCTIS SIKA Edición 2007, 576 p.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Reglamento colombiano de construcción Sismo Resistente NSR-10. Bogotá: 2010. Recuperado de <http://www.actiweb.es/jorgeluisguresso/archivo1.pdf>

PELLICER ARMIÑANA Eugenio, SANZ BENLLOCH Amalia, CATALA ALIS Joaquín. El Proceso Proyecto – Construcción/Aplicación a la Ingeniería Civil. Universidad Politécnica de Valencia. 2004. 162 p.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto número 4147 de 2011. Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura. Bogotá. Rescatado de <http://wp.presidencia.gov.co/sitios/normativa/leyes/Documents/Juridica/DECRETO%204147%20DEL%203%20DE%20NOVIEMBRE%20DE%202011.pdf>

REPUBLICA DE COLOMBIA. RESOLUCIÓN NO. 1096 de 17 de Noviembre de 2000 “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS”. Rescatado de <http://www.minvivienda.gov.co/ResolucionesAgua/1096%20-%202000.pdf>

SALAZAR CANO ROBERTO, ACUEDUCTOS, Universidad de Nariño, Facultad de Ingeniería.

SEGURA FRANCO. Jorge. Estructuras de Concreto I. Santafé de Bogotá: Derechos Editoriales Reservados, 1999.

UDENAR. Facultad de ingeniería. Perfil del ingeniero civil: 2016. Rescatado de <http://facultades.udenar.edu.co/facultad-de-ingenieria/programa-de-ingenieria-civil/perfiles/>

VILLEGAS QUINTERO, Iván. Marco legal y normatividad del ejercicio de la consultoría en Colombia. Universidad Nacional y Universidad Sergio Arboleda. Colombia: 2016. Recuperado de <http://www.ciudadgestion.co/administracion/marco-legal-y-normatividad-del-ejercicio-de-la-consultoria-en-colombia/>