

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
	Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. 1(153)

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	JOSE LUIS MANOSALVA MANZANO		
FACULTAD	DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA CIVIL		
DIRECTOR	DEYVID OSWALDO OSORIO MENDOZA		
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO TÉCNICO A LAS DIFERENTES OBRAS CIVILES ASIGNADAS POR LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DEL MUNICIPIO DE GONZÁLEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE TRABAJO CONTIENE EL APOYO TÉCNICO BRINDADO A LAS DIFERENTES OBRAS CIVILES ASIGNADAS POR LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN DEL MUNICIPIO DE GONZÁLEZ, MEDIANTE EL SEGUIMIENTO A LAS ACTIVIDADES Y PROCESOS NECESARIOS PARA GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CADA PROYECTO, VERIFICACIÓN DE COSTOS Y TIEMPOS, PROGRAMADOS Y EJECUTADOS, VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS EMPLEADOS Y UN MANUAL DE SUPERVISIÓN DE OBRAS PARA LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 153	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 45	CD-ROM: 1



**APOYO TÉCNICO A LAS DIFERENTES OBRAS CIVILES ASIGNADAS POR LA
SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DEL MUNICIPIO DE GONZÁLEZ
DEPARTAMENTO DEL CESAR**

JOSE LUIS MANOSALVA MANZANO

Trabajo de grado modalidad pasantías presentado para optar el título de Ingeniero Civil

Director:

DEYVID OSWALDO OSORIO MENDOZA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

Ocaña, Colombia

Abril de 2017

Índice

Capítulo 1. Apoyo técnico a las diferentes obras civiles asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González departamento del cesar	1
1.1 Descripción de la entidad	1
1.1.1 Misión.....	1
1.1.2 Visión	2
1.1.3 Objetivos de la empresa	2
1.1.4 Estructura organizacional.	4
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado	5
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada	9
1.2.1 Planteamiento del problema.....	10
1.3 Objetivos de la pasantía.....	11
1.3.1 Objetivo general	11
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.....	12
 Capítulo 2. Enfoques referenciales	 13
2.1 Enfoque conceptual.....	13
2.2 Enfoque legal.....	18
 Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo.....	 19
3.1 Contrato de obra N° 003 del 2015 Canalización de la quebrada la loma del municipio de González departamento del Cesar.	19
3.1.1 Condiciones generales del proyecto	19
3.1.2 Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance del proyecto.....	21
3.1.3 Realizar un análisis de costo y tiempo programado para los proyectos, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en el contrato.	32
3.1.4 Examinar la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto.	42
3.2 Contrato de obra de menor cuantía No 007 de 2016 Mejoramiento de las instalaciones del polideportivo municipal y la cancha municipal de futbol del municipio de González departamento del Cesar.....	51
3.2.1 Condiciones generales del proyecto	51
3.2.2 Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance del proyecto.....	53
3.2.3 Realizar un análisis de costo y tiempo programado para los proyectos, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en el contrato.	67
3.2.4 Examinar continuamente la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto.	83
3.3 Contrato de obra de mínima cuantía No. 025 de 2016 (Decreto No 1082 de 2015) Mejoramiento de las instalaciones del cementerio municipal del municipio de González departamento del Cesar.....	90
3.3.1 Condiciones generales del proyecto	90

3.3.2 Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance del proyecto.....	92
3.3.3 Realizar un análisis de costo y tiempo programado para el proyecto, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en el contrato.	102
3.3.4 Examinar la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto.	109
3.4 Elaborar un manual de supervisión de obras civiles que brinde los lineamientos necesarios para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en los contratos	112
Capítulo 4. Diagnostico final.....	113
5. Conclusiones	114
6. Recomendaciones	116
Referencias	117
Apéndices.....	119

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA	9
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar	12
Tabla 3. Generalidades del contrato.....	19
Tabla 4. Cantidades de obra programadas y ejecutadas en el adicional al contrato N° 003 de 2015.....	31
Tabla 5. Estado del contrato de obra.....	33
Tabla 6. Verificación de tiempos de obra adicional al contrato N° 003 de 2015	36
Tabla 7. Verificación de costos de obra adicional al contrato N° 003 de 2015.....	38
Tabla 8. Resultados verificación tiempo y costos adicional al contrato N° 003 de 2015	41
Tabla 9. Control de maquinaria y equipo adicional al contrato N° 003 de 2015	43
Tabla 10. Control de materiales de obra adicional al contrato N° 003 de 2015	44
Tabla 11. Control e inspección de ensayos de laboratorio adicional al contrato N°003 de 2015	45
Tabla 12. Control e inspección de ensayos de laboratorio adicional contrato N° 003 de 2015	46
Tabla 13. Control e inspección de ensayos de laboratorio adicional contrato N° 003 de 2015	47
Tabla 14. Generalidades del contrato.....	51
Tabla 15. Cantidades de obra programadas y ejecutadas contrato de menor cuantía N° 007 de 2016.....	65
Tabla 16. Verificación de tiempos de obra contrato de menor cuantía N° 007 de 2016	68
Tabla 17. Verificación de obra contrato de menor cuantía N° 007 de 2016	72
Tabla 18. Verificación de resultados costos y tiempo contrato menor cuantía N° 007 de 2016... ..	80
Tabla 19. Control de herramientas y equipo contrato de menor cuantía N°007 de 2016	82
Tabla 20. Verificación de materiales contrato de obra de menor cuantía N° 007 de 2016.....	87
Tabla 21. Generalidades del contrato.....	90
Tabla 22. Cantidades de obra programadas y ejecutadas contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016.....	100
Tabla 23. Verificación de tiempos de obra contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016	101
Tabla 24. Verificación costos de obra contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016	104
Tabla 25. Verificación de resultados de tiempo y costos contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016.....	107
Tabla 26. Control de herramienta y equipo contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016.....	109
Tabla 27. Control de calidad de materiales de obra contrato mínima cuantía No. 025 de 2016.....	111

Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional	4
Figura 2. Excavación manual de zanjas	22
Figura 3. Excavación manual de pozos de inspección.....	22
Figura 4. Elaboración de cajas de inspección domiciliarias.....	22
Figura 5. Instalación de tubería pvc corrugada de 10” y 12”	23
Figura 6. Instalación de acometidas de alcantarillado	23
Figura 7. Construcción de pozos de inspección.....	23
Figura 8. Relleno compactado mecánicamente sobre zanjas y pozos.....	24
Figura 9. Contrucción de losa de piso y tapas para pozos de inspección.....	24
Figura 10. Siembra de gramilla y terminación de la obra	24
Figura 11. Formato seguimiento semanal	30
Figura 12. Materiales almacenados en obra	43
Figura 13. Ingreso de materiales a obra	43
Figura 14. Localización y replanteo de pozos y tuberías	49
Figura 15. Verificación de dimensiones y pendientes de excavaciones	49
Figura 16. Verificación de dimensiones de pozos y cajas de inspección	50
Figura 17. Entibado para la protección de zanjas	50
Figura 18. Verificación de la instalación de tubería.....	50
Figura 19. Descapote, armado y vaciado de losa de piso.....	53
Figura 20. Levante de muro en ladrillo a la vista	54
Figura 21. Elaboración de estructura metálica e instalación de cubierta.....	54
Figura 22. Instalación de estructura, vaciado de losa y ubicación de sillas tipo estadio	54
Figura 23. Descapote, excavación y vaciado de viga de cimentación	55
Figura 24. Levante de muro, armado y vaciado de losas	55
Figura 25. Vaciado de losa e instalación de baranda de protección	55
Figura 26. Instalación de acometidas eléctricas y reflectores	56
Figura 27. Reflectores instalados, ubicados y encendidos	56
Figura 28. Limpieza, aplicación de impermeabilizante y tratamiento de juntas	56
Figura 29. Preparación y aplicación de base gris sobre la superficie de la cancha	57
Figura 30. Aplicación de capas de color sobre la superficie de la cancha	57
Figura 31. Demarcación y terminado de recubrimiento sintético.....	57
Figura 32. Verificación de materiales empleados para la gradería y los banquetillos.....	84
Figura 33. Verificación de materiales empleados para el recubrimiento sintético	84
Figura 34. Verificación del acero de refuerzo	89
Figura 35. Verificación de espesor de losas y columnas.....	89
Figura 36. Verificación de niveles de muros y alineamiento de estructura de cubierta.....	89
Figura 37. Estado de la capilla antes de su intervención.....	92
Figura 38. Reparación de la cubierta de la capilla	92
Figura 39. Desmonte de vigas existentes e instalación de vigas nuevas.....	93
Figura 40. Instalación de estructura para campanario y mejoramiento de capilla terminado	93
Figura 41. Excavaciones y cimentaciones para bóvedas.....	93
Figura 42. Vaciado de losas y levante de muros en ladrillo común para bóvedas	94
Figura 43. Bóvedas terminadas.....	94
Figura 44. Estado de la rampa de acceso antes y después de su ampliación.....	94

Figura 45. Mejoramiento de fachada de las bóvedas existentes95

Lista de apéndices

Apéndice A. Seguimiento de obra contrato 003 de 2015.....	120
Apéndice B. Programación de obra contrato N°003 de 2015.....	121
Apéndice C. Resultado de las muestras ensayadas.....	122
Apéndice D. Detalles gradería polideportiva municipal.....	132
Apéndice E. Detalles de banquillos cancha de futbol.....	133
Apéndice F. Seguimiento de obra contrato N° 007 de 2016.....	134
Apéndice G. Programación de obra contrato N°007 de 2016.....	135
Apéndice H. Detalles bóvedas Cementerio municipal.....	136
Apéndice I. Seguimiento contrato 025 de 2016.....	137
Apéndice J. Programación de obra contrato N°025 de 2016.....	138
Apéndice K. Manual de supervisión de obras civiles.....	139

Resumen

El presente trabajo contiene, el apoyo técnico brindado a la secretaria de planeación del municipio de González, en las obras correspondientes a la canalización de la quebrada la loma, el mejoramiento de las instalaciones del polideportivo, de la cancha de futbol y del cementerio municipal, mediante el seguimiento a las actividades y procesos necesarios para garantizar el cumplimiento de los objetivos de cada proyecto, por medio de la gestión de alcance, verificación de costos y tiempos, programados y ejecutados a través de cuadros comparativos, verificación de la calidad e idoneidad de los recursos empleados, mediante visitas técnicas y formatos de cumplimiento de especificaciones, así como la elaboración de un manual para la secretaria de planeación que permita establecer los pasos a seguir en la supervisión de obras.

A través del apoyo técnico realizado a las diferentes obras asignadas durante el periodo de la pasantía, se puede establecer el comportamiento real, mediante el seguimiento, verificación y control de la ejecución de cada una de las actividades contempladas, desde su comienzo hasta su finalización y de esta manera contribuir a mejorar y facilitar los procesos necesarios para la realización de cada proyecto.

Introducción

Las obras públicas son todos aquellos trabajos de construcción realizados por el estado y financiados con fondos públicos, cuyo objetivo es brindar un beneficio a la comunidad.

Ejecutar una obra pública conlleva, la inversión de una gran cantidad de recursos financieros y la realización de una serie de procesos en cada una de sus etapas, desde su comienzo hasta su finalización; por lo cual, es de suma importancia, que las dependencias o entidades encargadas de llevar a cabo las contrataciones para dichas obras, cuenten con personal capacitado que asegure que la obra, se realizara de acuerdo a las normas legales vigentes y a los requerimientos de calidad, tiempo y costos estipulados en los contratos.

En la administración municipal de González, la secretaria de planeación, es la dependencia encargada de la gestión y ejecución de obras civiles, esta dependencia ejerce funciones de carácter técnico, administrativo, presupuestal, ambiental y legal, por lo que debe contar con personal que apoye técnicamente los procesos de seguimiento y supervisión de obras.

El presente informe refleja el apoyo técnico brindado a la secretaría de planeación, mediante procesos de seguimiento, verificación, control de costos, tiempo y calidad de los recursos empleados durante la ejecución de cada uno de los proyectos asignados; así como la elaboración de un manual donde se establecen los pasos y/o procesos a seguir en la supervisión de obras.

Capítulo 1. Apoyo técnico a las diferentes obras civiles asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González departamento del cesar

1.1 Descripción de la entidad

La alcaldía municipal es el órgano administrativo que representa el gobierno municipal, González es un municipio de Colombia situado en el departamento del cesar en el noreste del país, limita con el departamento del norte de Santander excepto por el suroeste donde limita con el municipio de rio de oro. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

1.1.1 Misión. González es un municipio con un gobierno abierto y participativo, en el que las decisiones, acciones y obras son de beneficio permanente para los ciudadanos, buscando mejorar su calidad de vida.

Somos un territorio bien gobernado, donde imperan el trato justo, la equidad social, el orden y el desarrollo sostenible.

El gobierno municipal promueve la participación comunitaria en todos los sectores sociales y propende por el manejo transparente de los recursos físicos, financieros y tecnológicos; apoyándose en un talento humano competente y sensible a las necesidades de la población, bajo un marco de legalidad, control fiscal en la gestión y respeto de los derechos humanos. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

1.1.2 Visión. El municipio de González será para el año 2038 un territorio a la vanguardia del desarrollo socioeconómico y equitativo en el departamento del Cesar, donde los ciudadanos trabajan unidos con el gobierno municipal por alternativas eficientes y sostenibles de bienestar comunitario y crecimiento económico, dejando cimientos de largo plazo que favorezcan la evolución y progreso municipal.

El gobierno local operará bajo las competencias establecidas por el marco normativo vigente; bajo parámetros de transparencia y honestidad. González será un municipio líder e innovador, garante de los derechos humanos, eficaz y eficiente en la gestión social, económica, ambiental e institucional; posicionándose como referente regional de un gobierno incluyente y participativo. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

1.1.3 Objetivos de la empresa. Mejorar las condiciones y la calidad de vida de la población, garantizando el fácil acceso a los servicios sociales básicos de salud, vivienda, educación, recreación, deportes y seguridad ciudadana.

Mejorar la calidad de vida de la población residente en el área rural, mediante un plan concertado que contemple el uso adecuado de los recursos naturales, incentivos a la producción rural, mejoramiento de las condiciones de la infraestructura vial y de servicios públicos, promoción de la organización social y comunitaria para la convivencia y la participación. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

Promover la organización ciudadana y comunitaria para lograr su participación consciente en los procesos de desarrollo local en las áreas de lo social, lo económico, lo ambiental e infraestructura.

Ampliar la cobertura de atención a los grupos más vulnerables en estratos 1 y 2. (Binomio madre-niño, adolescente, tercera edad, mujer cabeza de familia).

Disminuir los índices de desempleo y empleo de baja remuneración mediante acciones de apoyo a los sectores económicos, especialmente los de menor capacidad de negociación y de gestión, con el fin de potenciar las ventajas competitivas y comparativas.

Propiciar un crecimiento urbano ordenado de acuerdo con las necesidades de convivencia familiar y social, con el desarrollo económico y en armonía con la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente.

Garantizar la provisión de la infraestructura y de los servicios adecuados según las necesidades de la población. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

1.1.4 Estructura organizacional. Alcaldía municipal de González. (Ver Figura 1.)

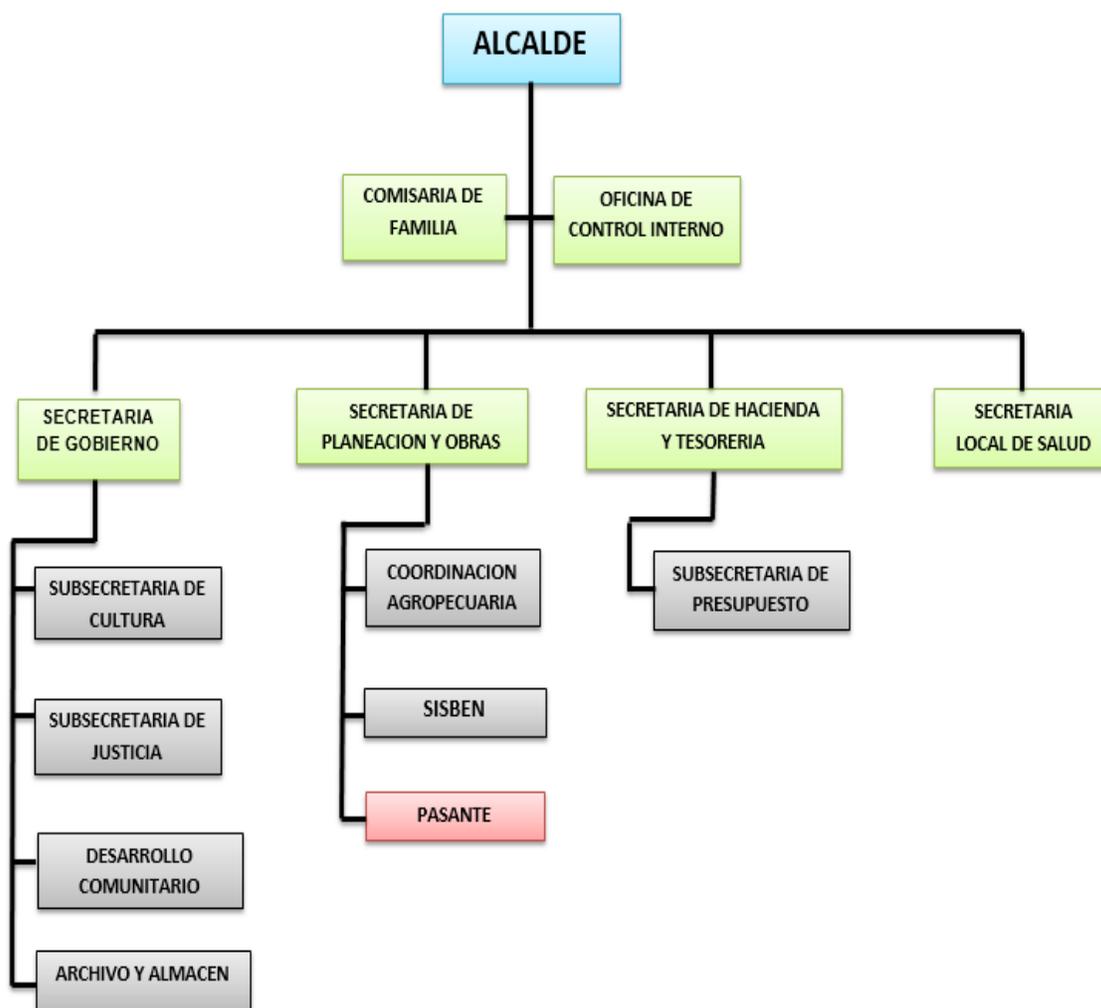


Figura 1. Estructura organizacional

Fuente. Alcaldía municipal de González. Modificado por el autor del proyecto.

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado

Secretaría de planeación y obras

Misión. Dirigir, formular y adoptar políticas, planes, programas y proyectos para su ejecución, tendientes a promover el desarrollo económico, social, ambiental y de ordenamiento del territorio municipal. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

Objetivos. Presentar los planes, programas y proyectos en materia de desarrollo económico y social que se ajusten a las políticas nacionales en esta área, y sean ejecutados con recursos propios o cofinanciados con otros entes estatales del nivel nacional o internacional.

Formular los proyectos de acuerdo a la metodología vigente dadas por el Departamento Nacional de Planeación e inscritos en el Banco de Proyectos Municipal.

Realizar los diagnósticos tendientes al desarrollo integral del Municipio, se lleven a cabo con la participación activa de la comunidad.

Realizar las licitaciones, la contratación directa y los demás concursos teniendo en cuenta la normatividad vigente para tal efecto.

Definir los lineamientos en el Esquema de Ordenamiento Territorial, al igual que los programas y proyectos definidos en Plan de Desarrollo Municipal se cumplan de acuerdo a las metas trazadas.

Realizar los controles, seguimiento e interventoría que se le realizan a los programas y proyectos que se adelantan en el Municipio, cumplan los parámetros técnicos establecidos para tal fin. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

Funciones. Dirigir la preparación y formulación del Plan de Desarrollo Municipal y elaborar en coordinación con el Secretario de Hacienda, de acuerdo a los lineamientos del señor Alcalde, Consejo de Gobierno y a las prioridades del Plan de Desarrollo, el Plan Plurianual de Inversiones y los Planes Operativos Anuales de Inversión correspondiente a la respectiva vigencia fiscal.

Formular e implementar las políticas y estrategias en materia de diseño y elaboración de proyectos y ejecución y seguimiento de la construcción y mantenimiento de obras públicas, como construcciones en salud, educación, agua potable y saneamiento básico, deporte y recreación, cultura, vivienda, electrificación, etc.

Evaluar la realidad de los sectores agropecuario, piscícola, forestal, minero, industrial, comercial, y de servicios para el diseño de los planes, programas y proyectos que promuevan el desarrollo sostenible.

Estudiar y conceptuar sobre la conveniencia técnica y económica de los proyectos que se van a financiar con recursos del crédito.

Elaborar y mantener actualizada, de conformidad con la metodología de Planeación Nacional, la estratificación socioeconómica, tanto del sector urbano como del sector rural y organizar y poner en funcionamiento el Comité Permanente de Estratificación Socioeconómica.

Formular, evaluar y viabilizar los proyectos de preinversión y de inversión que proponga desarrollar la Administración en el Municipio, aplicando la metodología que exijan las entidades cofinanciadoras del orden internacional o nacional.

Asistir y participar, en representación del Alcalde, en reuniones, consejos, juntas o comités de carácter oficial, cuando sea convocado o delegado.

Asesorar a las distintas dependencias y entidades municipales en la elaboración de Planes Sectoriales, Planes de Acción y Proyectos de Inversión, en concordancia con el Plan de Desarrollo Municipal. Realizar los ajustes y revisiones necesarias al Esquema de Ordenamiento Territorial, acordes con los lineamientos de Ley.

Proyectar el desarrollo Urbanístico del municipio con base en el Esquema de Ordenamiento Territorial y llevar a cabo los procedimientos que tengan que ver con legalización de predios.

Absolver consultas, prestar asistencia y emitir conceptos en los asuntos encomendados por el Alcalde. Dirigir, orientar y coordinar con la Secretaría de Gobierno, el Sistema Municipal para la prevención y Atención de emergencias y Desastres.

Realizar visitas de supervisión para la evaluación, control y seguimiento de los proyectos que se ejecutan en el Municipio y rendir los informes pertinentes.

Presentar informes de acción de la dependencia y del municipio, a la instancia o autoridad correspondiente y a los organismos de control con la oportunidad y periodicidad requerida.

Diseñar, aplicar y adoptar las normas de diseño, especificaciones técnicas e interventoría de las obras civiles de conformidad con la reglamentación existente, y velar porque las obras en ejecución reúnan las especificaciones técnicas para las cuales fueron contratadas.

Realizar seguimiento y evaluación al desarrollo de los programas y proyectos del Plan de desarrollo Municipal. Coordinar y dirigir el apoyo técnico de los distintos actores del desarrollo social, económico, ambiental y cultural del municipio en formulación y ejecución de los programas y proyectos contemplados en el Plan de Desarrollo Municipal. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1.
Matriz DOFA

DEBILIDADES	OPORTUNIDADES
D1. Limitación de los recursos económicos.	O1. Obtención de recursos departamentales y nacionales para financiar proyectos de inversión.
D2. Carencia de liderazgo y sentido de pertenencia por parte de la comunidad.	O2. Personal profesional con interés de proporcionar sus conocimientos al servicio de la comunidad.
D3. Falta de actualización en las metodologías de diseño y gestión de programas y proyectos.	O3. comunidades del municipio con necesidades de inversión en diferentes ámbitos.
D4. No cuenta con un manual de supervisión de obras.	O4. Vías y medios de comunicación.
	O5. Nuevas tecnologías.
FORTALEZAS	AMENAZAS
F1. Cuenta con un plan de desarrollo que tiene como objetivo el mejoramiento integral y creciente de la comunidad.	A1. Aumentos en los costos de los materiales.
F2. Posee un capital humano proactivo y con alto sentido de pertenencia hacia la institución.	A2. Problemas de orden público
F3. Posibilidad de capacitación y/o contratación de personal en el acompañamiento y formulación de proyectos de inversión.	A3. Condiciones climáticas que dificultan la ejecución o puesta en marcha de algún proyecto.
F4. Cuenta con un espacio de trabajo confortable y dotado de todos los materiales y equipos necesarios.	A4. Cambio de administración o personal que impida la continuidad en los proyectos.
F5. Hace seguimiento a la operación de cada secretaria en la ejecución del plan de desarrollo.	A5. Retraso de los contribuyentes en el pago de los impuestos municipales que dificultan la financiación de la inversión.

Fuente. Autor del proyecto

1.2.1 Planteamiento del problema. González es un municipio del sur del departamento del Cesar que cuenta con 9239 habitantes, cuyo órgano de gobierno es la alcaldía municipal, la cual, por ser este un municipio de sexta categoría cuenta con una planta de personal bastante pequeña, como se aprecia en la estructura organizacional (Ver Figura 1).

Dentro de las dependencias existentes en el municipio se encuentra la secretaria de planeación y obras, que se encarga de muchos procesos que lleva a cabo la administración municipal tales como: informes al departamento nacional de planeación (DNP), formulación de proyectos, licencias de construcción, espacio público, la supervisión de todos los contratos de obra pública y de consultoría relacionados con los mismos; además tiene a su cargo otras áreas que no son afines a la ingeniería civil como son la coordinación agropecuaria y el Sisben.

En esta secretaría solo se cuenta con un profesional de ingeniería civil y un auxiliar administrativo, personal que es insuficiente para poder ejercer todas las funciones de una manera eficiente y efectiva, lo que en ocasiones genera retrasos, incumplimientos y sobrecostos; además carecen de herramientas que permitan mejorar y agilizar algunos procesos.

Por esta razón se hace necesario contar con personal capacitado que brinde apoyo técnico y administrativo a los diferentes proyectos y que además posea los conocimientos necesarios para la elaboración de un manual de supervisión de obras civiles que sirva como herramienta para mejorar los procesos y facilitar su ejecución.

1.3 Objetivos de la pasantía

1.3.1 Objetivo general: Apoyar técnicamente las diferentes obras civiles asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González departamento del Cesar con el fin de contribuir con el crecimiento y desarrollo del municipio.

1.3.2 Objetivos específicos: Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance de las obras asignadas.

Realizar un análisis de costo y tiempo programado para los proyectos, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en los contratos.

Examinar la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto.

Elaborar un manual de supervisión de obras civiles que brinde los lineamientos necesarios para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en los contratos.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2.
Descripción de las actividades a desarrollar

Objetivo General	Objetivos Específicos	Actividades
	Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance de las obras asignadas.	<p>Visitar periódicamente las obras en ejecución y realizar el respectivo registro fotográfico.</p> <p>Llevar un seguimiento detallado de todas las actividades ejecutadas en el proyecto.</p> <p>Realizar continuas mediciones en las obras y compararlas con las especificaciones y planos de diseño.</p> <p>Elaborar un formato para comparar las cantidades de obra proyectadas con las ejecutadas.</p> <p>Elaborar informes de avance y terminación de obras.</p>
Apoyar técnicamente las diferentes obras civiles asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González departamento del Cesar con el fin de contribuir con el crecimiento y desarrollo del municipio.	Realizar un análisis de costo y tiempo programado para los proyectos, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en los contratos.	<p>Verificar que los tiempos programados estén acorde a los tiempos de ejecución de las obras.</p> <p>Comparar los costos presupuestados con los incurridos en la ejecución de las obras.</p> <p>Organizar la información obtenida de los procesos de comparación y verificación de tiempo y costos.</p> <p>Elaborar informes que contribuyan con la correcta toma de decisiones.</p>
	Examinar la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto.	<p>Verificar que los materiales y equipo cumplan con las especificaciones y requerimientos del proyecto.</p> <p>Inspeccionar que durante la ejecución de las obras los trabajadores cuenten con los elementos apropiados de seguridad.</p> <p>Supervisar que todas las actividades realizadas durante la ejecución de las obras se hagan de forma correcta y que cumplan con los estándares de calidad requeridos.</p>
	Elaborar un manual de supervisión de obras civiles que brinde los lineamientos necesarios para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en los contratos	<p>Investigar todo lo relacionado con la supervisión de obras civiles</p> <p>Establecer la normatividad vigente en cuanto a procesos constructivos</p> <p>Generar herramientas que permitan un mejor control en la supervisión der obras civiles</p> <p>Identificar los procesos constructivos más relevantes que mejor se ajusten a las características del municipio para elaboración de dicho manual.</p>

Fuente. Autor del proyecto

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

Aguas residuales: Desechos líquidos provenientes de residencias, edificios, locales comerciales, instituciones, fábricas o industrias. (Garzón Mondragón José Wilson, 2016)

Término utilizado en el proyecto de canalización de la quebrada la Loma, referente al manejo y disposición final de las aguas lluvias, desechos líquidos y sólidos provenientes de las viviendas de los barrios aledaños a la obra.

Análisis de precio unitario: El análisis de precio unitario es el costo de una actividad por unidad de medida escogida. Usualmente se compone de una valoración de los materiales, la mano de obra, equipos y herramientas. (Martínez Zambrano José Bladimir, 2011)

Para las tres obras asignadas por la secretaria de planeación, el análisis de precio unitario (APU) se empleó en la elaboración y comprensión de los presupuestos de obra.

Caja de inspección domiciliaria: Cámara localizada en el límite de la red pública de alcantarillado y la privada, que recoge las aguas residuales, lluvias o combinadas provenientes de un inmueble. (Garzón Mondragón José Wilson, 2016)

Término empleado dentro de la obra de canalización de la quebrada la loma, utilizado para la construcción de cajas de inspección para cada una de las viviendas existentes dentro del área de influencia del proyecto.

Cantidades de obra: Son todas las cuantificaciones que se realizan conforme a los planos, elementos o partes que componen un equipo según sus especificaciones. (Diaz Ortega Fredy, 2015)

El cálculo de las cantidades de obra fue necesario para la elaboración del análisis de precio unitario (APU), de cada uno de los ítems que conforman los presupuestos.

Colector: Estructura encargada de recolectar y transportar aguas residuales y/o lluvias, provenientes de las redes secundarias, usualmente paralelos a quebradas. (Empresas Públicas de Medellín E. S. P., , 2009)

El término se emplea como el adicional contratado, para la obra correspondiente a la canalización de la quebrada la Loma.

Conexión domiciliaria: Tubería que transporta las aguas residuales y/o las aguas lluvias desde la caja domiciliaria hasta un tramo secundario. Generalmente son de 150 mm de diámetro para vivienda unifamiliar. (Garzón Mondragón José Wilson, 2016)

El término mencionado anteriormente, se utilizó en proyecto de canalización de la quebrada la Loma, para la conexión de las aguas residuales de las viviendas aledañas a los colectores construidos en el margen del canal.

Concreto ciclópeo: Mezcla de concreto simple y agregado grueso seleccionado con tamaños entre 15 y 30 cm, utilizada para la construcción de elementos estructurales que trabajan predominantemente a compresión. (Garzón Mondragón José Wilson, 2016)

Para las tres obras asignadas por la secretaria de planeación el término anteriormente mencionado, se emplea para las actividades de construcción y cimentación de estructuras.

Concreto reforzado: material constituido por un concreto que tiene un refuerzo consistente en barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electrosoldadas, colocadas principalmente en zonas de tracción, y en cuantías superiores a las mínimas especificadas. (Garzón Mondragón José Wilson, 2016)

Dentro de las obras asignadas, dicho material se usó en la construcción de las estructuras que según sus características estaban expuestas a grandes cargas y esfuerzos.

Gestión de alcance de un proyecto: La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. (Guía del PMBOK,, s.f.)

Para las tres obras asignadas por la secretaria de planeación, el término implica todos los procesos de seguimiento y verificación de las actividades realizadas, a fin de garantizar el cumplimiento y éxito de cada uno de los objetos contratados.

Gestión de costos de un proyecto: La Gestión de los Costos del Proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. (Guía del PMBOK,, s.f.)

Dentro de las obras asignadas por la secretaria de planeación, La gestión de costos contiene la verificación y cumplimiento de los costos estimados, mediante el seguimiento y comportamiento real de cada una de las obras durante su etapa de ejecución.

Gestión de tiempo de un proyecto: La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. (Guía del PMBOK,, s.f.)

Con base a lo anterior, dentro de las obras asignadas por la secretaria de planeación, la gestión del tiempo involucra la verificación y cumplimiento del cronograma de actividades propuesto para cada proyecto, mediante el seguimiento realizado durante su ejecución.

Gestión de calidad de un proyecto: La Gestión de la Calidad del Proyecto incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos

y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. (Guía del PMBOK,, s.f.)

Para cada una de las tres obras asignadas, el término anteriormente mencionado contiene la verificación y control de calidad realizado a cada uno de los recursos empleados durante la etapa de ejecución de las obras.

Resistencia a la compresión de concreto: Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², Mpa, y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi).

El ensayo es universalmente conocido para determinar la resistencia a la compresión, sobre probetas cilíndricas elaboradas, en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Las normas NTC 550 y 673 son las que rigen los procedimientos de elaboración de cilindros y ensayo de resistencia a la compresión respectivamente. (Colmenarez Rodriguez Luis Enrique, 2014)

La toma de muestras y el ensayo para determinar la resistencia del concreto de las estructuras construidas, se empleó como método de control de calidad y cumplimiento de las especificaciones técnicas de la obra.

2.2 Enfoque legal

Para dar cumplimiento a los objetivos y actividades propuestas durante el periodo de pasantía, se tuvo en cuenta la siguiente reglamentación.

Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-Ras. Título D, (2000). “Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales, Domésticas y Aguas Lluvias” (Garzón Mondragón José Wilson, 2016)

Norma Sismo Resistente. Título I. (2010) “Supervisión técnica”. (Ird.gov.co, 1997)

Norma Técnica Colombiana NTC 550 2000-06-21 “Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra”. (Icontec, 2016)

Norma Técnica Colombiana NTC 673 2010-02-17 “Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto”. (Icontec, 2016)

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Contrato de obra N° 003 del 2015 Canalización de la quebrada la loma del municipio de González departamento del Cesar.

3.1.1 Condiciones generales del proyecto

Tabla 3.
Generalidades del contrato

Contratante:	MUNICIPIO DE GONZALEZ – CESAR
Objeto:	CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.
Valor actual del contrato:	\$ 1.739.733.509
Contratista:	UNION TEMPORAL LA LOMA y/o ADRIANO ALFONSO LEMUS QUINTERO
Interventor:	FABIO ALFONSO BAYONA RAMON
Supervisor:	CAROLINA MALELY CLARO QUINN Secretaria de Planeación y Obras
plazo de ejecución:	Seis (6) meses
CDP:	No. 455 de 28 de septiembre de 2015
RP:	No. 492 de fecha 5 de noviembre de 2015
Fecha de iniciación :	17 de noviembre de 2015
Fecha de terminación actual:	8 de noviembre de 2016

Fuente. Secretaria de planeación y obras

La cabecera del municipio de González departamento del cesar, es cruzada de este a oeste por la quebrada la loma, la cual es un cuerpo de agua contaminado por la descarga de aguas servidas provenientes de diferentes líneas de alcantarillado sanitario existente en la cabecera y otras líneas individuales de viviendas que por su ubicación y pendientes descargan a esta.

Esta quebrada en la actualidad provee de agua a varias fincas y viviendas aguas abajo, la cual es destinada para el consumo doméstico y para el riego de productos agrícolas, actividad principal del sostenimiento económico del municipio.

Esto genera una problemática de carácter social y de salubridad que debe ser analizado por las administraciones públicas, en la búsqueda de una mejor calidad de vida y sostenibilidad económica, social y a su vez ambiental.

Por tal motivo la administración municipal gestiona ante la corporación autónoma regional del Cesar (CORPOCESAR), el proyecto de canalización de la quebrada la loma con el fin de mejorar las condiciones de este cuerpo de agua.

Este proyecto consta de forma general en la canalización de un sector de la quebrada la loma en concreto de 21Mpa reforzado según diseños y especificaciones del proyecto, y la recolección de las aguas servidas que contaminan la quebrada con tubería de PVC corrugada, como parte inicial del emisario final proyectado por la empresa de servicios del Cesar AGUAS DEL CESAR, con una inversión inicial de \$ 1.177.724.236.

Estado del contrato. Para la realización de las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos, como pasante se tuvo en cuenta que la obra en ejecución asignada por la secretaria de planeación correspondiente al contrato de obra N°003 de 2015, cuyo objeto es la canalización de la quebrada la loma del municipio de González departamento del Cesar, inicio su ejecución el 17 de noviembre del año 2015 con un plazo inicial de 3 meses los cuales tenían

como fecha de terminación el 17 de febrero del año 2016, sin embargo por circunstancias ajenas al contratista y por razones administrativas como la gestión de recursos para la construcción de colectores al margen del canal, el contrato se suspende el 02 de febrero del 2016 por un lapso de dos meses; reiniciando actividades el día 04 de abril del 2016, pero este tiene una segunda suspensión el día 15 de abril , debido a que las actividades pendientes por ejecutar estaban relacionadas con la ejecución del adicional.

El día 08 de agosto se reiniciaron las actividades, con una adición al contrato en tiempo 3 meses y una adición en recursos de \$ 562.009.273, por lo cual la se realizó un balance sobre el contrato inicial, correlacionado con las obras adicionales, quedando el contrato actualizado con un porcentaje de ejecución presupuestal del 59,15%. De acuerdo con lo anterior para el 08 de agosto de 2016, fecha de reinicio de la obra, por parte de la secretaria de planeación, asigno al pasante el seguimiento y apoyo técnico a la obra mencionada, a fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados, los cuales se desarrollan a continuación.

3.1.2 Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance del proyecto.

Visitar periódicamente las obras en ejecución y realizar el respectivo registro fotográfico. Conforme a las visitas realizadas a la obra en ejecución, se realizo un registro fotografico donde se evidencian los trabajos ejecutados y su respectivo avance, ademas en dicho registro se observan las actividades mas relevantes durante el avance del contrato.



Figura 2. Excavación manual de zanjas

Fuente. Autor del proyecto



Figura 3. Excavación manual de pozos de inspección

Fuente. Autor del proyecto



Figura 4. Elaboración de cajas de inspección domiciliarias

Fuente. Autor del proyecto



Figura 5. Instalación de tubería pvc corrugada de 10” y 12”

Fuente. Autor del proyecto



Figura 6. Instalación de acometidas de alcantarillado

Fuente. Autor del proyecto



Figura 7. Construcción de pozos de inspección

Fuente. Autor del proyecto



Figura 8. Relleno compactado mecánicamente sobre zanjas y pozos

Fuente. Autor del proyecto



Figura 9. Contrucción de losa de piso y tapas para pozos de inspección

Fuente. Autor del proyecto



Figura 10. Siembra de gramilla y terminación de la obra

Fuente. Autor del proyecto

Llevar un seguimiento detallado de todas las actividades ejecutadas en el proyecto.

Conforme al desarrollo del contrato y a fin de dar cumplimiento al alcance del mismo, se realizó un seguimiento detallado a las actividades, verificando constantemente la calidad y su correcta realización; por lo cual se presenta a continuación una descripción los procesos constructivos realizados en la obra conforme a las especificaciones técnicas y planos de diseño.

Descripción de los procesos constructivos

Localización y replanteo: Se realizó la localización y el replanteo de los colectores en ambos márgenes del canal, el cual se efectuó con equipo topográfico y personal especializado, localizando sobre el terreno la red y sus cotas de acuerdo con los diseños, y los pozos de inspección necesarios para su correcto funcionamiento.

Dicha localización se realizó por tramos de 10 m colocando estacas de madera con los niveles y cotas de cortes, lo cual facilita el trabajo de verificación de pendientes y de direccionamiento de las redes domiciliarias que se pretenden conectar a los colectores.

Desmonte manual: Se realizó el desmonte manual con herramienta menor, esto con el propósito de poder adecuar las zonas adjuntas al canal y las zonas de los solares de las viviendas, para los remplazos de las tuberías de aguas lluvias y de aguas residuales.

Excavaciones terreno natural seco en pozos y zanjas: Las excavaciones para la construcción de los pozos de inspección y las zanjas para el suministro y la instalación de la

tubería de los colectores en ambos lados del canal, se realizaron manualmente, con herramienta menor, siguiendo las cotas establecidas con la localización topográfica, estas excavaciones en algunos sitios se realizaron con anchos que varían entre 0.70m y 1.30m, ya que las profundidades que en algunos zonas fueron superiores a los 3m.

En estas excavaciones se realizaron entibados para sostener los taludes de la misma, asegurando la integridad del personal que labora dentro de la obra.

A lo largo de las excavaciones, algunos de los sectores fueron excavados en seco, mientras que en otros el nivel freático se encontró a una altura alrededor de 30 a 50cm del nivel esperado para la instalación de la tubería.

Excavaciones manual cimentación bajo agua en pozos y zanjas: Se realizaron las excavaciones para la construcción de los pozos de inspección y las zanjas para el suministro y la instalación de la tubería de los colectores en ambos lados del canal, con la diferencia que estas se realizaron bajo agua.

Estas excavaciones se realizaron manualmente con herramienta menor, siguiendo las cotas establecidas con la localización topográfica, con anchos mayores a las zanjas que a las que se realizaron en seco, teniendo en cuenta inestabilidad del terreno, ya que las profundidades en algunos sitios fueron superiores a 3m.

En estas excavaciones se realizaron entibados para sostener los taludes de la misma, asegurando la integridad del personal que trabaja en la obra.

Retiro de sobrantes material de excavación: Se realizó el retiro del material sobrante de la excavación y de los cortes realizados en el sitio de la obra, los cuales corresponden a las excavaciones para zanjas y pozos en seco y bajo agua.

Este retiro se realizó manualmente y con herramienta menor, transportando el material desde el sitio de las excavaciones en carretas, hasta los sitios habilitados los cuales corresponden al puente en la calle 2, la entrada de la calle San Luis, y la calle del barrio Caol I.

El transporte del material se realizó con volquetas tipo diésel con capacidad de 7m³, las cuales dispusieron del material en botaderos autorizados en el municipio de Ocaña Norte de Santander.

Concreto 2500 psi para Atraque de tuberías: Se realizaron atraques en los lados de la tubería instalada, con una mezcla de concreto de 2500 psi, a fin de evitar que por empujes producidos por la presión interna dentro de la tubería, se presenten movimientos y desconexiones en las uniones o accesorios de la misma.

Tubería corrugada por fuera lisa por dentro de 10" y 12": Se realizó el respectivo suministro e instalación de la tubería pvc de 10 y 12" con unión mecánica, en esta tubería se realizaron cortes para la instalación de las sillas yee, que permitieron realizar las conexiones

domiciliarias de las viviendas existentes en las zonas adyacentes del canal y algunas proyectadas a futuro.

El acoplamiento a estas líneas de tubería se realizó con sika flex para evitar posibles conexiones erradas que generen futuras filtraciones y daños.

Relleno recebo compactado sobre tubería: Una vez realizadas las excavaciones y las instalaciones de las tuberías, se procede a ejecutar los rellenos de las zanjas y bordes de las excavaciones con material de cantera seleccionado (recebo), el cual fue transportado hasta las zanjas en carretillas, ya que en la mayoría de los sectores las volquetas no pudieron tener acceso.

Los rellenos fueron realizados en capas iniciales de 30cm, con el propósito de no afectar las tuberías al momento de la compactación, dicha compactación se realizó mediante vibro compactador tipo rana.

Las capas posteriores a la inicial fueron colocadas manualmente con espesores de 10cm, humedeciendo el material para obtener las densidades optimas del material compactado.

Pozos de inspección de 1.4 mts, 1.8 mts y 2.4mts: Una vez se verificaron las cotas dejadas por la comisión topográfica, se realizó la verificación de pendientes y la toma de niveles con manguera, para verificar el correcto flujo de la tubería a instalar entre los pozos de inspección, a fin de evitar incurrir en contrapendientes o pendientes insuficientes.

Realizada la respectiva verificación se comenzó la construcción de los pozos de inspección, colocando como base concreto con resistencia a la compresión de 3000 psi, sobre la cual se instaló ladrillo común para alzado de muros, dándole forma cónica a los mismos.

Para los respectivos pozos de inspección el espesor de muros fue de 25cm, en la parte superior estos, se fundió una losa de piso en concreto de 3000 psi, con aros en acero, reforzados para la construcción y la colocación de las tapas de los mismos.

Tapas para pozos de inspección: Con los pozos de inspección definidos y ya construidos en el sitio, fundieron las tapas, las cuales elaboraron con aros de hierro y refuerzo en acero de 3/8".

Al concreto de estas tapas se les aplicó sikaset - L, aditivo que sirve para acelerar el fraguado del concreto y así poder disponer del elemento en un menor tiempo.

Luego de terminado el tiempo establecido para el fraguado del concreto, las tapas fueron transportadas manualmente evitando alguna fractura de las mismas, e instaladas en la parte superior de los pozos de inspección.

Realizar continuas mediciones en las obras y compararlas con las especificaciones y planos de diseño. Como pasante junto con la secretaría de planeación y la interventoría, se realizó un continuo seguimiento a la obra en ejecución, verificando constantemente las actividades, dimensiones y procesos constructivos adelantados, a fin de compararlos con las

Elaborar un formato para comparar las cantidades de obra proyectadas con las ejecutadas.

Tabla 4.

Cantidades de obra programadas y ejecutadas en el adicional al contrato N° 003 de 2015.

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad programada	Cantidad ejecutada	Variación	
					Aumento	Disminución
1	Preliminares					
1,2	Localización y replanteo	ML	715,25	715,25	----	----
1,3	Desmonte manual	M2	2310,40	2.310,40	----	----
1,4	Excavaciones terreno natural seco pozos y zanjas	M3	394,38	398,43	4,05	
1,5	Excavación manual cimentación bajo agua en pozos y zanjas	M3	920,23	1.097,98	177,75	
1,6	Retiro de sobrantes material de excavación	M3	1630,26	1.699,07	68,81	
2	Instalación de tuberías					
2,1	Concreto 2500 psi para Atraque de tuberías	M3	46,52	1,2		45,32
2,2	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 10"	ML	557,82	484,85		72,97
2,3	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 12"	ML	157,60	259,31	101,71	
2,4	Relleno recebo compactado sobre tubería	M3	1702,94	1867,34	164,4	
3	Estructuras de concreto y otras					
3,1	Pozos de inspección de 1,40Mts	UND	1,00	6,00	5	
3,2	Pozos de inspección de 1,80Mts	UND	12,00	13	1	
3,3	Pozos de inspección de 2,4Mts	UND	11,0	5,0		6
3,4	Tapas para pozos de inspección	UND	24,0	24,0	----	----

Fuente. Autor del proyecto

Con base a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que se presentó variación en las cantidades de obra programadas y las ejecutadas para casi la totalidad de las actividades contempladas en el proyecto, esta modificación se debe a los cambios realizados al diseño de los colectores, que generó variación en las pendientes, realineación del trazado de la tubería y cambios en las profundidades de los pozos de inspección.

Elaborar informes de avance y terminación de obras. Se elaboraron informes mensuales de supervisión para la secretaria de planeación, donde se realizó una descripción de los procesos desarrollados durante el periodo, además de la información del estado del contrato y el respectivo registro fotográfico, información necesaria junto a la suministrada por la interventoría para realizar el seguimiento y control tanto a la ejecución de la obra, como a los requerimientos administrativos y financieros de la misma.

3.1.3 Realizar un análisis de costo y tiempo programado para los proyectos, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en el contrato. Para el desarrollo de este objetivo, se plantea una tabla resumen donde se observa el estado del contrato y su respectivo avance presupuestal, durante el periodo comprendido entre el 17 de noviembre de 2015 y el 08 de agosto de 2016, fecha en la cual se reinicia la obra mediante la ejecución del adicional.

Tabla 5.
Estado del contrato de obra

Ítem	Descripción	Unid	Cantidad programada	Valor unitario	Valor parcial	Cantidad ejecutada hasta la fecha	Valor por actividad ejecutado hasta la fecha	Cantidad por ejecutar
1	Preliminares							
1.1	Localización y replanteo	m2	1572,30	\$ 2.092	\$ 3.289.252	1572,30	\$ 3.289.252	0
1.2	Desmonte manual	m2	936,60	\$ 4.500	\$ 4.214.700	936,60	\$ 4.214.700	0
1.3	Retiro de sobrantes material de excavación	m3	4930,00	\$ 23.001	\$113.394.930	4620,00	\$ 106.264.620	310
1.4	Excavación manual terreno natural (Talud)	m3	967,89	\$ 28.388	\$ 27.476.461	489,47	\$ 13.895.074	478,42
1.5	Excavación con maquinaria bajo agua	m3	2700,00	\$ 19.973	\$ 53.927.100	2700,00	\$ 53.927.100	0
1.6	Excavación manual cimentación bajo agua (pedraplen y solado)	m3	280,50	\$ 64.690	\$ 18.145.545	280,50	\$ 18.145.545	0
1.7	Excavación para cunetas o zanjas de drenaje superficial	m3	160,00	\$ 28.388	\$ 4.542.080	160,00	\$ 4.542.080	0
2	Instalación de tuberías							
2.1	Excavaciones para retiro de tubería	m3	150,00	\$ 28.388	\$ 4.258.200	150,00	\$ 4.258.200	0
2.2	Desvió con tubería de 8" plástica	ml	220,00	\$ 74.080	\$ 16.297.600	220,00	\$ 16.297.600	0
2.3	Retiro de instalaciones sanitarias y de aguas lluvias existentes	ml	95,69	\$ 3.596	\$ 344.101	95,69	\$ 344.101	0
2.4	Tubería aguas lluvias de 3"	ml	30,90	\$ 22.281	\$ 688.483	30,90	\$ 688.483	0
2.5	Tubería de 4" sanitaria	ml	157,20	\$ 41.483	\$ 6.521.128	100,00	\$ 4.148.300	57,2
2.6	Cajas de inspección de 60x60x60 aguas residuales	und	27,00	\$ 562.686	\$ 15.192.522	11,00	\$ 6.189.546	16
2.7	Relleno recebo compactado sobre tubería	m3	287,30	\$ 63.086	\$ 18.124.608	0,00	\$ -	287,3
3	Cimentaciones							
3.1	Conformación pedraplen enrocado suelto e=0.4m	m3	293,00	\$ 153.610	\$ 45.007.730	293,00	\$ 45.007.730	0
3.2	Solado de nivelación en concreto de 2500 psi (17,5 Mpa) e=0.1m canal	m3	63,00	\$ 767.425	\$ 48.347.775	63,00	\$ 48.347.775	0
3.3	Solado de nivelación en concreto de 2500 psi (17,5 Mpa) e=0.1m Disipador	m3	5,33	\$ 767.425	\$ 4.090.375	5,33	\$ 4.090.375	0
3.4	Disipador de energía en concreto ciclópeo (antes del canal)	m3	29,56	\$ 445.721	\$ 13.175.513	29,56	\$ 13.175.513	0

Tabla 5. Continuación

4 Estructuras en concreto y otras								
4,1	Acero 2400 k/cm2 (37000 psi) 1/2" en canal	kg	17776,00	\$ 6.461	\$114.850.736	17776,00	\$ 114.850.736	0,00
4,2	Acero 4200 k/cm2 (60000 psi) 5/8" en canal	kg	3794,70	\$ 5.936	\$ 22.525.355	3794,70	\$ 22.525.339	0,00
4,3	Losa piso impermeable 3000 psi e=0.2m (21 Mpa)	m2	615,00	\$ 197.504	\$121.464.960	615,00	\$ 121.464.960	0,00
4,4	Elevación en concreto 3000 psi muro pantalla e=0.20m (21 Mpa)	m2	913,80	\$ 193.451	\$176.775.524	913,80	\$ 176.775.524	0,00
4,5	Relleno conformación costados canal	m3	883,20	\$ 63.086	\$ 55.717.555	0,00	\$ -	883,20
5 Varios								
5,1	Desmonte de cercas de madera y alambre de púa	m1	100,00	\$ 4.889	\$ 488.900	100,00	\$ 488.900	0,00
5,2	Protección de talud con tierra orgánica y semilla	m2	520,00	\$ 16.330	\$ 8.491.600	0,00	\$ -	520,00
5,3	Excavación a máquina dragado después del canal	m3	430,00	\$ 19.973	\$ 8.588.390	430,00	\$ 8.588.390	0,00
Presupuesto total del proyecto			\$1.739.733.509					
Valor del presupuesto ejecutado durante el periodo			\$1.028.975.796					
% del presupuesto ejecutado hasta este periodo			59,15%					

Fuente. Autor del proyecto.

Con base a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que las actividades pertenecientes al contrato inicial no han sido ejecutadas totalmente, por lo cual dichas actividades continuaran ejecutándose junto con el adicional.

Hasta la fecha de reinicio correspondiente al 8 de agosto de 2016, el proyecto presenta un avance presupuestal del 59,15%, del valor total de la obra.

Verificar que los tiempos programados estén acorde a los tiempos de ejecución de las obras. A continuación se muestra una tabla de comparación entre los tiempos programados según cronograma de actividades (Ver Apéndice 2) y los tiempos de ejecución real, de acuerdo al seguimiento realizado a la obra (Ver Apéndice 1), mediante la verificación de medidas y avances semanales, además de la consulta de la bitácora de obra y la información suministrada por el residente e interventor, sobre el desarrollo de las actividades, fechas de inicio y terminación de las mismas.

Tabla 6.
Verificaron de tiempos de obra adicional al contrato N° 003 de 2015

Ítem	Descripción	Und	Tiempo de ejecución programado			Tiempo de ejecución real			Cumple	No cumple
			Inicio	Terminación	Duración actividad en días	Inicio	Terminación	Duración actividad en días		
1	Preliminares									
1,1	Localización y replanteo	ml	10-ago	13-ago	4	15-ago	17-ago	3	x	
1,2	Desmante manual	m2	15-ago	20-ago	6	15-ago	20-ago	6	x	
1,3	Excavaciones terreno natural seco en pozos y zanjas	m3	18-ago	27-sep	35	16-ago	1-oct	41	x	
1,4	Excavación manual cimentación bajo agua en pozos y zanjas	m3	18-ago	1-oct	39	18-ago	24-sep	33	x	
1,5	Retiro de sobrantes material de excavación	m3	12-sep	26-oct	39	26-sep	27-oct	34	x	
2	Instalación de tuberías									
2,1	Concreto 2500 psi para Atraque de tuberías	m3	29-ago	18-oct	44	5-sep	10-sep	6	x	
2,2	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 10"	ml	12-sep	18-oct	32	12-sep	22-oct	36	x	
2,3	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 12"	ml	25-ago	10-sep	15	22-ago	10-sep	18	x	
2,4	Relleno recebo compactado sobre tubería	m3	29-ago	26-oct	45	25-ago 31-oct	10-oct 5-nov	28 6	x	
3	Estructuras en concreto y otras									
3,1	Pozos de inspección de 1,40Mts	und	19-oct	1-nov	14	25-ago 24-oct	27-ago 2-nov	3 11	x	
3,2	Pozos de inspección de 1,80Mts	und	31-ago	7-oct	33	29-ago 31-oct	8-oct 3-oct	36 4	x	
3,3	Pozos de inspección de 2,4Mts	und	29-ago	24-sep	24	29-ago	8-oct	36	x	
3,4	Tapas para pozos de inspección	und	3-oct	18-oct	14	10-oct	22-oct	12	x	

Fuente. Autor del proyecto

De acuerdo a la tabla mostrada anteriormente que relaciona el tiempo de ejecución programado y el tiempo de ejecución real, se puede observar que casi la totalidad de las actividades desarrolladas en la obra no cumplen, esto se debe a diversos factores, entre ellos, que se continuó ejecutando algunas de las actividades correspondientes al contrato inicial, como excavaciones, elaboración de cajas de inspección, retiro de tuberías entre otras; lo que generó modificación de algunos tiempos programados para el desarrollo de las actividades correspondientes a la construcción de los colectores al costado del canal, además de las lluvias que se presentaron durante la ejecución de la obra, que generaron demoras, debido a las inundaciones en las zanjas y a la dificultad para evacuar el agua, por lo cual la interventoría realizó las respectivas recomendaciones al contratista, con el fin de superar las dificultades presentadas y mejorar los tiempos de ejecución.

Comparar los costos presupuestados con los incurridos en la ejecución de las obras.

Con base al presupuesto de obra (Ver Apéndice 2) y el seguimiento de obra realizado, cuya información se encuentra contenida en el Apéndice 1. Se presenta el siguiente una tabla para la comparación de los costos de obra.

Tabla 7.
Verificación de costos de obra adicional al contrato N° 003 de 2015

Verificación de costos programados y ejecutados en el adicional al contrato de obra N°003 de 2015											
Ítem	Descripción	Und	Cantidad programada	Valor unitario	Costo programado	Cantidad ejecutada	Valor unitario	Costo ejecutado	Variación		Observación
									Aumento	Disminución	
1	Preliminares										
1,1	Localización y replanteo	m1	715,25	\$2.092	\$1.496.303	715,25	\$2.092	\$1.496.303	\$0	\$0	
1,2	Desmonte manual	m2	2310,40	\$4.500	\$10.396.800	2.310,40	\$4.500	\$10.396.800	\$0	\$0	
1,3	Excavaciones terreno natural seco en pozos y zanjas	m3	394,38	\$28.388	\$11.195.659	398,43	\$28.388	\$11.310.631	\$114.971	\$0	Modificación cantidades de obra
1,4	Excavación manual cimentación bajo agua en pozos y zanjas	m3	920,23	\$64.690	\$59.529.679	1.097,98	\$64.690	\$71.028.326	\$11.498.648	\$0	Modificación cantidades de obra
1,5	Retiro de sobrantes material de excavación	m3	1630,27	\$23.001	\$37.497.840	1.699,07	\$23.001	\$39.080.309	\$1.582.469	\$0	
2	Instalación de tuberías										
2,1	Concreto 2500 psi para Atraque de tuberías	m3	46,52	\$519.525	\$24.168.303	1,2	\$519.525	\$623.430	\$0	\$23.544.873	Modificación cantidades de obra
2,2	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 10"	m1	557,82	\$105.027	\$58.586.161	484,85	\$105.027	\$50.922.341	\$0	\$7.663.820	Modificación cantidades de obra

Tabla 7. Continuación

2,3	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 12"	ml	157,60	\$181.090	\$28.539.784	259,31	\$181.090	\$46.958.448	\$18.418.664	\$0	
2,4	Relleno recebo compactado sobre tubería	m3	1702,94	\$63.086	\$107.431.673	1867,34	\$63.086	\$117.803.011	\$10.371.338	\$0	
3	Estructuras en concreto y otras										
3,1	Pozos de inspección de 1,40Mts	und	1,00	\$1.876.700	\$1.876.700	6,00	\$1.876.700	\$11.260.200	\$9.383.500	\$0	Modificación cantidades de obra
3,2	Pozos de inspección de 1,80Mts	und	12,00	\$3.452.193	\$41.426.316	13	\$3.452.193	\$44.878.509	\$3.452.193	\$0	Modificación cantidades de obra
3,3	Pozos de inspección de 2,4Mts	und	11,0	\$3.863.130	\$42.494.430	5,0	\$3.863.130	\$19.315.650	\$0	\$23.178.780	Modificación cantidades de obra
3,4	Tapas para pozos de inspección	und	24,0	\$319.795	\$7.675.080	24,0	\$319.795	\$7.675.080	\$0	\$0	

Fuente. Autor del proyecto.

Con base a la tabla mostrada anteriormente, que relaciona los costos presupuestados y los ejecutados en el proyecto, se puede observar que la variación de costos se produjo principalmente por la modificación en las cantidades de obra, además de algunos imprevistos ocasionados por motivo del clima, el cual modifico los tiempos de ejecución, generando algunos retrasos y sobrecostos.

Organizar la información obtenida de los procesos de comparación y verificación de tiempo y costos. Con base al proceso de comparación de costo y tiempo mostrados anteriormente (Tabla 5 y 6), se presenta la siguiente tabla, donde se observa de manera organizada la información obtenida del proceso de comparación y verificación de costos y tiempo.

Tabla 8.
Resultados verificación tiempo y costos adicional al contrato N° 003 de 2015

Ítem	Descripción	Und	Presentación de resultados	
			Verificación de costos programados y ejecutados	Verificación de tiempo programado y ejecutado
1	Preliminares			
1,1	Localización y replanteo	m1	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,2	Desmonte manual	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,3	Excavaciones terreno natural seco en pozos y zanjas	m3	Aumento en el costo de la actividad	No cumple tiempo programado
1,4	Excavación manual cimentación bajo agua en pozos y zanjas	m3	Aumento en el costo de la actividad	Cumple tiempo programado
1,5	Retiro de sobrantes material de excavación	m3	No se presenta variación de costo	No cumple tiempo programado
2	Instalación de tuberías			
2,1	Concreto 2500 psi para Atraque de tuberías	m3	Disminución en el costo de la actividad	No cumple tiempo programado
2,2	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 10"	m1	Disminución en el costo de la actividad	No cumple tiempo programado

Tabla 8. Continuación

2,3	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 12"	ml	Aumento en el costo de la actividad	No cumple tiempo programado
2,4	Relleno recebo compactado sobre tubería	m3	Aumento en el costo de la actividad	No cumple tiempo programado
3	Estructuras en concreto y otras			
3,1	Pozos de inspección de 1,40Mts	und	Aumento en los costos programados	No cumple tiempo programado
3,2	Pozos de inspección de 1,80Mts	und	Aumento en los costos programados	No cumple tiempo programado
3,3	Pozos de inspección de 2,4Mts	und	Disminución en el costo de la actividad	No cumple tiempo programado
3,4	Tapas para pozos de inspección	und	No se presenta variación de costo	No cumple tiempo programado

Fuente. Autor del proyecto

Elaborar informes que contribuyan con la correcta toma de decisiones. Se elaboraron informes mensuales de supervisión para secretaria de planeación, donde se incluye información relacionada respecto al estado del contrato, su avance y comportamiento de acuerdo al tiempo de ejecución, además de los requerimientos técnicos y financieros del mismo.

3.1.4 Examinar la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto.

Verificar que los materiales y equipo cumplan con las especificaciones y requerimientos del proyecto. Para la verificación del control de calidad de los materiales y equipo empleado durante la ejecución de la obra, se presenta un registro fotográfico, donde se observan los materiales utilizados, además se plantea una serie de tablas, donde se muestra de manera organizada, la información obtenida en los procesos de comparación de lo presupuestado y lo ejecutado, asimismo el control de calidad de la resistencia del concreto utilizado en las diferentes estructuras dentro de la obra, mediante ensayos de laboratorio.



Figura 12. Materiales utilizados en obra

Fuente. Autor del proyecto



Figura 13. Ingreso de materiales a obra

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 9.
Control de maquinaria y equipo adicional al contrato N° 003 de 2015

Ítem	Actividad	Herramienta y equipo programado	Herramienta y equipo utilizado	Chequeo	Observación
1	Preliminares				
1,2	Localización y replanteo	Herramienta menor Equipo topográfico	Herramienta menor Equipo topográfico	Cumple Cumple	
1,3	Desmonte manual	Herramienta menor Volqueta capacidad 7m3	Herramienta menor Volqueta capacidad 7m3	Cumple Cumple	
1,4	Excavaciones terreno natural seco pozos y zanjas	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
1,5	Excavación manual cimentación bajo agua en pozos y zanjas	Herramienta menor Motobomba capacidad 4"	Herramienta menor Motobomba capacidad 4"	Cumple Cumple	
1,6	Retiro de sobrantes material de excavación	Herramienta menor Retrocargador Volqueta capacidad 7m3	Herramienta menor Retrocargador Volqueta capacidad 7m3	Cumple Cumple Cumple	

Tabla 9. Continuación

2 Instalación de tuberías				
2,1	Concreto 2500 psi para Atraque de tuberías	Herramienta menor Mezcladora diésel cap. 1 bulto	Herramienta menor Mezcladora diésel cap. 1 bulto	Cumple
2,2	Tubería corrugada por fuera lisa por dentro plástica de 10"	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
2,4	Relleno recebo compactado sobre tubería	Herramienta menor Vibrocompactador tipo rana	Herramienta menor Vibrocompactador tipo rana	Cumple
3 Estructuras en concreto y otras				
3,1	Pozos de inspección de 1,40Mts	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
3,2	Pozos de inspección de 1,80Mts	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
3,3	Pozos de inspección de 2,4Mts	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
3,4	Tapas para pozos de inspección	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple

Fuente. Autor del proyecto

Según la tabla de comparación, que relaciona los materiales programados y los utilizados en la obra, se puede observar que para la totalidad de los ítems, se cumple, esto se debe a que las actividades contempladas para la construcción de los colectores al costado del canal no son complejas, por lo cual no exigen una mayor demanda de herramientas, maquinaria y equipo.

Tabla 10.
Control de materiales de obra adicional al contrato N° 003 de 2015

Inspección de materiales de mayor incidencia en la obra			
Material	Método de control	Responsable del control	Criterio de aceptación
Arena	Inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	Protocolo de calidad del material
Arenilla	Inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	Protocolo de calidad del material
Triturado	Inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	Protocolo de calidad del material
Cemento	Inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	según especificaciones técnicas del material
Acero de refuerzo	Inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	según especificaciones técnicas del material
Ladrillo común	Inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	Protocolo de calidad del material
Silla yee pvc alcantarillado	inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	según especificaciones técnicas del material

Tabla 10. Continuación

tubo corrugado pvc alcantarillado de 10" y 12"	inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	según especificaciones técnicas del material
Accesorios pvc de 10 y 12"	inspección visual	Interventor o representante de la interventoría	según especificaciones técnicas del material

Fuente. Autor del proyecto

Con base a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que dicho control se realizó mediante inspección visual y ensayos in situ al momento del ingreso de los materiales a la obra, por parte del interventor o un representante de la interventoría designado, el cual realizó la respectiva verificación del estado y la calidad los materiales ingresados, a fin de garantizar que dichos materiales se ajusten a las especificaciones técnicas y requerimientos del proyecto.

Tabla 11.

Control e inspección de ensayos de laboratorio adicional al contrato N°003 de 2015

Control e inspección de ensayos de laboratorio						
Periodo comprendido entre el 8 de agosto al 8 de septiembre				Análisis de resultados		
Fecha	Nombre del ensayo	Responsable del ensayo	Resultado en psi	Cumple	No cumple	Observación
29/08/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3015	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 7 días (1 muestra)
5/09/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3089	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 14 días (1 muestra)
Comprobación por parte de la interventoría						
19/09/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3067	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 7 días (1 muestra)
28/09/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3126	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 14 días (1 muestra)

Fuente. Autor del proyecto

De acuerdo a la tabla de Tabla de control e inspección de ensayos de laboratorio mostrada anteriormente, para el periodo comprendido entre el 8 de agosto, fecha por la cual se da reinicio a la obra mediante la ejecución del adicional al contrato y el 8 de septiembre tiempo en el cual se cumple el primer mes de ejecución, se realizó la toma y ensayo de muestra al concreto utilizado para la elaboración de pozos de inspección y el atraque de tubería, para los 7 y 14 días, obteniendo resultados satisfactorios, ya que según lo establecido la resistencia del concreto para los pozos de inspección es de 3000 psi y 2500 psi para el atraque de la tuberías, por lo cual, dichos resultados superan los valores programados y establecidos dentro de las especificaciones técnicas del proyecto, estos resultados de laboratorio se pueden observar en el Apéndice 3.

Tabla 12.

Control e inspección de ensayos de laboratorio adicional contrato N° 003 de 2015

Control e inspección de ensayos de laboratorio						
Periodo comprendido entre el 9 de septiembre al 8 de octubre				Análisis de resultados		
Fecha	Nombre del ensayo	Responsable del ensayo	Resultado en psi	Cumple	No cumple	Observación
19/09/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3129	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 28 días (1 muestra)
28/09/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3101	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 7 días (1 muestra)
6/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3058	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 14 días (1 muestra)
Comprobación por parte de la interventoría						
19/09/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3067	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 28 días (1 muestra)
28/09/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3126	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 7 días (1 muestra)

Tabla 12. Continuación

6/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3034	X	Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 14 días (1 muestra)
6/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3034	X	Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 14 días (1 muestra)

Fuente. Autor del proyecto

Con base a los resultados de laboratorio obtenidos (Ver Apéndice 3) y a la tabla de control e inspección de ensayos de laboratorio mostrada anteriormente, para el periodo comprendido entre el 9 de septiembre y el 8 de octubre de 2016, se puede observar que los valores obtenidos de las muestras ensayadas a los 7, 14 y 28 días cumplen, ya que las resistencias superan los valores exigidos dentro de las especificaciones técnicas del proyecto, que corresponden al 3000 psi para el concreto empleado en los pozos de inspección y 2500 psi para el atraque de las tuberías.

Tabla 13.

Control e inspección de ensayos de laboratorio adicional contrato N° 003 de 2015

Control e inspección de ensayos de laboratorio						
Periodo comprendido entre el 9 de octubre al 8 de noviembre					Análisis de resultados	
Fecha	Nombre del ensayo	Responsable del ensayo	Resultado en psi	Cumple	No cumple	Observación
20/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3025	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 28 días (1 muestra)
18/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3015	X		Falla de cilindro normal (tapas para pozos) edad 7 días (1 muestra)
25/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3061			Falla de cilindro normal (tapas para pozos) edad 14 días (1 muestra)
8/11/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Contratista	3018	X		Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 28 días (1 muestra)

Tabla 13. Continuación

Comprobación por parte de la interventoría					
20/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3037	X	Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 28 días (1 muestra)
18/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3009	X	Falla de cilindro normal (tapas para pozos) edad 7 días (1 muestra)
25/10/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3112	X	Falla de cilindro normal (tapas para pozos) edad 14 días (1 muestra)
8/11/2016	Resistencia a la compresión de cilindros de concreto	Interventor	3017	X	Falla de cilindro normal (pozos de inspección) edad 28 días (1 muestra)

Fuente. Autor del proyecto.

Para el último periodo de ejecución del contrato comprendido entre el 9 de octubre y el 8 de noviembre del 2016, como se observa en la tabla de control de control e inspección de ensayos de laboratorio, se realizó la toma y ensayo de muestras, mediante cilindros de concreto pertenecientes a los pozos de inspección, ensayada a los 28 días , y las tapas en concreto para pozos ensayadas a los 7, 14 y 28 días, arrojando resultados satisfactorios, ya que las muestras ensayadas por el contratista y las ensayadas por parte de la interventoría muestran resultados similares, los cuales superan los valores establecidos en las especificaciones técnicas del proyecto, dichos resultados se pueden observar en Apéndice 3.

Supervisar que todas las actividades realizadas en durante la ejecución de las obras se hagan de forma correcta y que cumplan con los estándares de calidad requeridos. Para garantizar la calidad en los trabajos realizados durante el tiempo de ejecución de las obras, se realizó un continuo seguimiento a las actividades realizadas y a los recursos utilizados, a fin de que los trabajos cumplan con las especificaciones técnicas y estén acorde a las necesidades del proyecto, por lo cual a continuación, se adjunta un registro fotográfico donde se muestra el seguimiento y verificación realizada en cada etapa del proyecto, con el propósito de dar cumplimiento al objeto del contrato, mediante la ejecución de trabajos con altos estándares de calidad.



Figura 14. Localización y replanteo de pozos y tuberías
Fuente. Autor del proyecto



Figura 15. Verificación de dimensiones y pendientes de excavaciones
Fuente. Autor del proyecto



Figura 16. Verificación de dimensiones de pozos y cajas de inspección
Fuente. Autor del proyecto



Figura 17. Entibado para la protección de zanjas
Fuente. Autor del proyecto

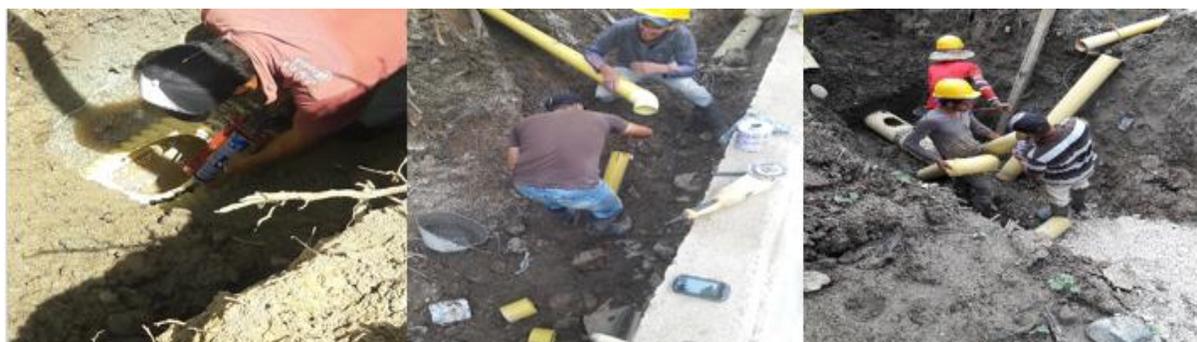


Figura 18. Verificación de la instalación de tubería
Fuente. Autor del proyecto

Inspeccionar que durante la ejecución de las obras los trabajadores cuenten con los elementos apropiados de seguridad. Durante la ejecución del proyecto se realizó la verificación constante en cuanto a la seguridad del personal, sobre el correcto uso de los implementos de seguridad, como son: los guantes, el casco, las botas y gafas, y la debida protección en los sitios de trabajo como es el entibado para la protección de zanjas, ya que de acuerdo a las características y requerimientos de la obra los empleados se ven expuestos a un gran número de riesgos, ya sea por las profundidades de excavación como por la manipulación de material contaminado, por esta razón el personal a cargo de la obra realiza continuas dotaciones y verifica constantemente que el personal haga el correcto uso de dichos implementos.

3.2 Contrato de obra de menor cuantía No 007 de 2016 Mejoramiento de las instalaciones del polideportivo municipal y la cancha municipal de futbol del municipio de González departamento del Cesar.

3.2.1 Condiciones generales del proyecto

Tabla 14.
Generalidades del contrato.

Contratante:	MUNICIPIO DE GONZALEZ – CESAR
Objeto:	MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL POLIDEPORTIVO MUNICIPAL Y EL ESTADIO MUNICIPAL DE FUTBOL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.
Valor del contrato:	\$ 73. 749. 608
Contratista:	DEYVID OSWALDO OSORIO MENDOZA
Supervisor:	CAROLINA MALELY CLARO QUINN Secretaria de Planeación y Obras
plazo de ejecución:	Cuarenta y cinco (45) días

Tabla 14. Continuación

CDP:	No. CD 0440
RP:	No. RP 0485
Fecha de iniciación :	9 de noviembre de 2016
Fecha de terminación:	23 de diciembre de 2016

Fuente. Secretaria de planeación y obras

La actividad física y el deporte es un elemento fundamental en la cultura moderna, al mismo tiempo contribuye a mejorar la salud y la interacción social, por lo cual el deporte es de vital importancia para el desarrollo personal y psicológico de la comunidad, es por esto que el mejoramiento y mantenimiento de los espacios deportivos es parte fundamental de toda administración.

La administración Municipal de González, en pro del desarrollo social y cultural de la comunidad ha realizado estudios para determinar el estado actual de los instalaciones deportivas, y de esta manera determinar las necesidades de estas, a fin dar solución y contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio

La administración municipal, a través del contrato de obra de menor cuantía No 007 de 2016 cuyo objeto contempla el Mejoramiento de las instalaciones del polideportivo municipal y la cancha municipal de futbol del municipio de González, departamento de Cesar, busca mejorar las instalaciones deportivas del municipio a fin de promover la práctica del deporte y brindar espacios de calidad y comodidad para todos sus habitantes.

En virtud de lo anterior la secretaria de planeación y obras asigno al pasante el seguimiento técnico del proyecto, con el fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados, los cuales se desarrollan a continuación

3.2.2 Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance del proyecto.

Visitar periódicamente las obras en ejecución y realizar el respectivo registro fotográfico. Se realizaron visitas periódicas a fin de mantener un registro fotográfico de las diferentes actividades y procesos constructivos desarrollados en cada uno de los sitios de influencia de la obra.

Cancha de futbol



Figura 19. Descapote, armado y vaciado de losa de piso
Fuente. Autor del proyecto



Figura 20. Levante de muro en ladrillo a la vista

Fuente. Autor del proyecto



Figura 21. Elaboracion de estructura metalica e instalacion de cubierta

Fuente. Autor del proyecto



Figura 22. Instalacion de estructura, vaciado de losa y ubicacion de sillas tipo estadio

Fuente. Autor del proyecto

Polideportivo municipal



Figura 23. Descapote, excavación y vaciado de viga de cimentación
Fuente. Autor del proyecto



Figura 24. Levante de muro, armado y vaciado de losas para gradería
Fuente. Autor del proyecto



Figura 25. Vaciado de losa e instalación de baranda de protección
Fuente. Autor del proyecto



Figura 26. Instalación de acometidas eléctricas y reflectores

Fuente. Autor del proyecto



Figura 27. Reflectores instalados, ubicados y encendidos

Fuente. Autor del proyecto



Figura 28. Limpieza, aplicación de impermeabilizante y tratamiento de juntas

Fuente. Autor del proyecto



Figura 29. Preparación y aplicación de base gris sobre la superficie de la cancha
Fuente. Autor del proyecto



Figura 30. Aplicación de capas de color sobre la superficie de la cancha
Fuente. Autor del proyecto



Figura 31. Demarcación y terminado de recubrimiento sintético
Fuente. Autor del proyecto

Llevar un seguimiento detallado de todas las actividades ejecutadas en el proyecto.

Conforme al desarrollo del contrato y a fin de dar cumplimiento al alcance, se realizó un seguimiento detallado a las actividades ejecutadas, verificando la calidad y su correcta realización, por lo cual se presenta a continuación, una descripción de las actividades ejecutadas conforme a las especificaciones técnicas y planos de diseño.

Descripción de los procesos constructivos

Localización y replanteo general: Se realizó la localización y replanteo tanto en el polideportivo municipal y la cancha municipal de futbol del municipio de González, en esta actividad se realizó la ubicación y rectificación de los niveles, mediante el uso de herramienta menor, como manguera de nivel, flexómetro, nivel de mano y cuerdas.

Limpieza y descapote manual: Se realizó la limpieza y descapote en los sitios seleccionados, con el fin de remover la capa vegetal y toda clase de material ajeno que impida la correcta ejecución de las actividades comprendidas en el proyecto, esta actividad se realizó mediante el uso de herramienta menor.

Corte manual del terreno para nivelación h=5cm-10cm: Se realizaron los cortes necesarios para nivelar la superficie del terreno, en los sitios escogidos para la construcción de los banquillos en la cancha de futbol y la gradería en el polideportivo municipal, dichos cortes varían de 5 cm a 10 cm de espesor; esta actividad se desarrolló mediante el empleo de herramienta menor.

Excavación manual en material común h<2m: Se realizó la excavación manual para gradería del polideportivo con dimensiones de 30cm x 30cm, medidas mayores a las dimensiones de la viga de cimentación y la Columnetas, a fin de brindar una mejor facilidad al momento de armar, encofrar y fundir el elemento, esta actividad se realizó mediante el uso de herramienta menor como pico, pala y barra.

Retiro de material sobrante: Se realizó el retiro de material sobrante producto del descapote, corte manual del terreno y las excavaciones, tanto de los banquillos en la cancha de futbol como en la gradería del polideportivo, dicho material fue desalojado del sitio de la obra y transportado en volqueta con capacidad para 7 m³.

Desinstalación manual de caneca de recolección de basura: Se realizó la desinstalación manual de la caneca de recolección de basura, debido a que esta se encontraba en el sitio propuesto para la construcción de la gradería, esta actividad se ejecutó mediante el uso de herramienta menor.

Viga de cimentación de 0,25mx0, 25m en concreto de 3000 psi reforzada (ver detalle):
La viga de cimentación para la gradería del polideportivo construida, está compuesta por concreto de 3000 psi de dimensiones 0,25m x 0, 25m reforzada con acero longitudinal de 3/8" y estribos de 1/4" para el acero transversal, conforme se muestra en los detalles (ver Apéndice 4), dicha actividad se ejecutó a través de herramienta menor y la mezcla empleada se elaboró mediante una mezcladora con capacidad para un cuarto de bulto.

Columnetas de 0,20mx0, 12m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle): Las columnetas para la gradería construidas, constan de concreto de 3000 psi, con dimensiones de 0,20 m x 0,12 m respecto a la sección transversal, reforzada mediante varilla de 3/8" de para el acero longitudinal y estribos de 1/4" para el acero transversal, según se observa en los planos de detalle (ver Apéndice 4), para el desarrollo de esta actividad se empleó herramienta menor y la elaboración de la mezcla de concreto se realizó de forma mecánica, mediante mezcladora de ¼ de bulto.

Levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0, 12x0, 25m (espesor de pega=0.015m): Se realizó el levante de muros en ladrillo a la vista de dimensiones de 0,07m x0,12m x 0,25m, para los banquillos de la cancha de futbol y la gradería del polideportivo, con mortero de pega de 1,5 cm de espesor, la mezcla empleada para el mortero se elaboró con arena fina o arenilla con el fin de brindar un acabado más uniforme y liso, se verificó constantemente los niveles y simetría en cuanto a la trabazón de los ladrillos y el espesor de la pega, esta actividad se desarrolló mediante el empleo de herramienta menor, la mezcla se elaboración de forma mecánica empleando mezcladora de un cuarto de bulto.

Relleno con recha compactado manualmente: Esta actividad se ejecutó tanto en los banquillos de la cancha de futbol, como en la gradería del polideportivo, empleando como material de relleno recha, la cual fue compactada manualmente en capas de 10 a 15 cm utilizando como herramientas, pisón de mano, pala y carretilla para el transporte del material.

Losas en concreto de 3000 psi e=0.07m con borde perimetral en fachaleta de gres: Se elaboraron losas de concreto reforzado para la gradería del polideportivo, empleando concreto con resistencia a la compresión de 3000 psi, reforzada mediante acero longitudinal y transversal en varillas de 3/8” según detalle (ver Apéndice 4), dichas losas cuentan con un acabado perimetral en fachaleta de gres, acorde a la estructura existente, para el desarrollo de esta actividad se empleó herramienta menor, la mezcla se elaboró de forma mecánica por medio de una mezcladora con capacidad para un cuarto de bulto.

Recubrimiento sintético de alta gama texturizado (permite tráfico de patines y bicicletas sobre la superficie), sobre las placas polideportivas: El recubrimiento sintético de la superficie de la cancha del polideportivo municipal, comenzó con el tratamiento de las juntas de dilatación donde fue retirado el material de mortero que presentaba desprendimiento; limpiando cada tramo de las juntas para luego recubrir la superficie de la cancha con una mezcla de impermeabilizante y agua, a fin de garantizar una correcta adherencia entre el recubrimiento sintético y la superficie; luego se realizó el tratamiento de las juntas de dilatación mediante el sellado con fibra de vidrio.

Posteriormente se realizó la aplicación de la base acrílica, compuesta por una mezcla de resinas acrílicas y arenilla de sílice, la cual proporciona una textura fina que sirve para sellar la superficie. Secada la base, se re realiza la aplicación de dos capas de color mezcladas con arena de sílice, cuya composición incrementa la dureza y la resistencia al rayado y la abrasión, y una tercera capa acrílica de color mezclada con resinas acrílicas de alta resistencia para reforzar el acabado final del sistema sintético.

Por último se realizó la respectiva demarcación conforme a las medidas reglamentarias para las disciplinas deportivas como microfútbol, baloncesto y voleibol.

Suministro e instalación de protectores en espuma rosada de 6 cm de espesor cubiertas en lona para la protección de columnas: Se instalaron un total de 10 unidades correspondientes a protectores en espuma para los paralelos metálicos, dichos protectores constan de dos capas de espuma rosada con espesor de 6 cm y una altura de 2 m, forrados por ambas caras en lona, cada unidad posee elementos que permiten ponerlos y retirarlos de su sitio de instalación.

Red de distribución en tubería EMT de 1" incluye cableado # 8 (H>4 m): Se instálalo la respectiva red de distribución en tubería EMT de 1" con cable #8, incluyendo los accesorios necesarios, dicha instalación parte, desde la caja de distribución hasta los puntos designados para la instalación de los reflectores. Para el desarrollo de esta actividad fue necesario contar con personal calificado para trabajos en alturas e instalaciones eléctricas, además del empleo de herramienta menor, andamios y los implementos necesarios para la seguridad de los trabajadores.

Red de distribución en tubería EMT de 3/4" incluye cableado #8 (H>4 m): Se instálalo la respectiva red de distribución en tubería EMT de 3/4" con cable #8, incluyendo los accesorios necesarios, dicha instalación parte, desde la caja de distribución hasta los puntos designados para la instalación de los reflectores. Para el desarrollo de esta actividad fue necesario contar con personal calificado para trabajos en alturas e instalaciones eléctricas, además del empleo de

herramienta menor, andamios y los implementos necesarios para la seguridad de los trabajadores.

Suministro e instalación de reflector metalhalide de 1000 w/220 voltios: Se realizó el suministro e instalación de dos reflectores metalhalide de 1000 w/220 voltios en el centro de la cubierta existente que corresponde al punto más alto de esta, garantizando una mayor iluminación; para el desarrollo de esta actividad fue necesario contar con personal calificado para trabajos en alturas e inhalaciones eléctricas, se empleó herramienta menor, andamios y los implementos necesarios para la seguridad de los trabajadores.

Suministro e instalación de reflector metalhalide de 400 w/220 voltios: Se instalaron dos reflectores metalhalide de 400w/220 voltios en la cubierta del polideportivo municipal, dichos reflectores fueron instalados y orientados de manera que garanticen una mayor cobertura e iluminación; para el desarrollo de esta actividad fue necesario contar con personal calificado para trabajos en alturas e inhalaciones eléctricas, se empleó herramienta menor, andamios y los implementos necesarios para la seguridad de los trabajadores.

Instalación manual de caneca de recolección de basura: Se realizó instalación de la caneca de recolección de basura, previamente retirada, dicha instalación se realizó de forma manual, fundiendo una base en concreto simple y empotrando el elemento en la mezcla para garantizar una mejor fijación; para esta actividad fue necesario el uso de herramienta menor.

Suministro e instalación de baranda en tubo galvanizado de 1- 1/2" (ver detalle): Se realizó la instalación de la baranda de protección para la gradería construida y para la gradería existente, según se muestra en los detalles (ver Apéndice 4), dicha baranda está compuesta de tubo galvanizado de 1-1/2", con acabado en pintura doméstica, la instalación se realizó, fijando la estructura a la losa mediante chazos; para el desarrollo de esta actividad fue necesario el empleo de herramienta menor.

Desmonte de cubierta en termoacústica existente: Se realizó el desmonte de la cubierta en termoacústica existente en la batería sanitaria del polideportivo, debido al deterioro mostrado, esta actividad se realizó de forma manual empleando herramienta menor.

Suministro e instalación de cubierta en teja termoacústica con tubo metálico de 3"x 1-1/2": En la batería sanitaria existente, se construyó una losa aligera o placa fácil para la instalación de un tanque de suministro de agua, (actividades no contempladas en el presupuesto), en el área restante se instalaron tubos metálicos de 3"x1-1/2" para reforzar el soporte de la cubierta en teja termoacústica nueva, esta actividad se desarrolló mediante el empleo de herramienta menor.

Losa de cimentación en concreto de 3000 psi e=0.10 m reforzada (ver detalle): Se elaboraron dos losas de cimentación con un espesor de 10 cm para los banquillos de la cancha de fútbol, en concreto con resistencia a la compresión de 3000 psi, reforzado longitudinal y transversalmente con acero de 3/8", según detalles (ver Apéndice 5); la mezcla se elaboró de forma mecánica mediante mezcladora de un 1/4 de bulto.

Losas en concreto de 3000 psi e=0.1m reforzado (ver detalle): Se elaboraron dos losas de 10cm de espesor para los banquetillos, empleando concreto con resistencia a la compresión de 3000 psi, reforzadas longitudinal y transversalmente con acero de 3/8", según detalle (ver Apéndice 5); la mezcla se elaboró de forma mecánica mediante mezcladora de un 1/4 de bulto.

Suministro e instalación de estructura metálica en tubo HR calibre 14 de 1"x1"
(según diseño): La estructura metálica para la cubierta de los banquetillos está conformada por tubo HR de calibre 14 con dimensiones de 1" x 1", dicha estructura fue armada y pintada de acuerdo a los requerimientos especificados en el diseño (ver Apéndice 5), para la ejecución de esta actividad fue necesario contar con personal calificado.

Suministro e instalación de cubierta en policarbonato A=2,10 m: Después de armar y terminar la estructura metálica, se realizó la instalación de la cubierta en policarbonato según la combinación de los colores elegido, la lámina de policarbonato fue cortada de acuerdo a las dimensiones requeridas, fijada a la estructura mediante pernos y la unión entre laminas se realizó mediante elementos denominados base más click; los bordes de la lámina fueron sellados mediante la aplicación de silicona y un terminal en aluminio, a fin de impermeabilizar y evitar filtraciones.

Suministro e instalación de silla tipo estadio plástica con aditivo UV: Se instalaron un total de 13 sillas plásticas tipo estadio de color verde en cada uno de los banquetillos construidos, cuyas dimensiones son: ancho 43,7 cm, altura de espaldar 35 cm, profundidad de 40cm, estas

sillas fueron instaladas con una separación entre elementos de 5cm y fijadas a la losas mediante tres chazos, para la ejecución de la actividad fue necesario el uso de herramienta menor.

Realizar continuas mediciones en las obras y compararlas con las especificaciones y planos de diseño. Durante la ejecución de la obra, se realizó un continuo seguimiento a las actividades desarrolladas mediante la toma de medidas y verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas y planos de diseño, a través del formato de seguimiento semanal (ver figura 11), cuya información se encuentra contenida en el Apéndice 6, con el fin de garantizar la correcta ejecución de los procesos constructivos, evitar retrasos e inconvenientes y garantizar el cumplimiento del alcance del contrato.

Elaborar un formato para comparar las cantidades de obra proyectadas con las ejecutadas.

Tabla 15.
Cantidades de obra programadas y ejecutadas contrato de menor cuantía N° 007 de 2016

Polideportivo municipal							
Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad programada	Cantidad ejecutada	Variación		
					Aumento	Disminución	
1,1	Preliminares						
1,1,1	Localización y replanteo general	m2	493,20	493,20	0	0	
1,1,2	Limpieza y descapote manual	m3	2,94	2,94	0	0	
1,1,3	Corte manual del terreno para nivelación h=5cm-10cm	m2	14,70	14,70	0	0	
1,1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	1,53	1,53	0	0	
1,1,5	Retiro de material sobrante	m3	5,81	5,81	0	0	
1,1,6	Desinstalación manual de caneca de recolección de basura	und	1,00	1,00	0	0	
1,2	Estructura y mampostería						
1,2,1	Viga de cimentación de 0,25mx0,25m en concreto de 3000 psi reforzada (ver detalle)	ml	17,20	17,2	0	0	
1,2,2	Columnetas de 0,20mx0,12m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	ml	3,18	3,18	0	0	
1,2,3	levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	m2	12,75	12,75	0	0	
1,2,4	Relleno con receba compactado manualmente	m3	6,07	6,07	0	0	
1,2,5	losas en concreto de 3000 psi e=0.07m con borde perimetral en fachaleta de gres	m2	16,38	16,38	0	0	
1,3	Adecuación de la estructura existente						
1,3,1	Recubrimiento sintético de alta gama texturizado (permite tráfico de patines y bicicletas sobre la superficie), sobre las placas polideportivas	m2	478,50	478,50	0	0	
1,3,2	suministro e instalación de protectores en espuma rosada de 6 cm de espesor cubiertas en lona para la protección de columnas	und	10,00	10,00	0	0	
1,4	Instalaciones eléctricas						
1,4,1	Red de distribución en tubería EMT de 1" incluye cableado # 8 (H>4 m)	ml	36,0	36,0	0	0	
1,4,2	Red de distribución en tubería EMT de 3/4" incluye cableado #8 (H>4 m)	ml	54,0	54,0	0	0	
1,4,3	suministro e instalación de reflector metal halide de 1000 w/220 voltios	und	2,0	2,0	0	0	

Tabla 15. Continuación

1,4,4	suministro e instalación de reflector metal de 400 w/220 voltios	und	2,0	2,0	0	0
1,5	Varios					
1,5,1	Instalación manual de caneca de recolección de basura	und	1,00	1,0	0	0
1,5,2	suministro e instalación de baranda en tubo galvanizado de 1- 1/2" (ver detalle)	ml	15,86	15,86	0	0
1,6	Cubiertas					
1,6,1	Desmante de cubierta en termoacústica existente	m2	15,49	15,49	0	0
1,6,2	Suministro e instalación de cubierta en teja termoacústica con tubo metálico de 3"x 1-1/2"	m2	15,49	15,49	0	0
Cancha de futbol						
2,1	Preliminares					
2,1,1	Localización y replanteo general	m2	13,4	13,4	0	0
2,1,2	Limpieza y descapote manual	m3	2,01	2,01	0	0
2,1,3	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	m2	13,4	13,4	0	0
2,1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	2,01	2,01	0	0
2,1,5	Retiro de material sobrante	m3	5,23	5,23	0	0
2,2	Estructura y mampostería					
2,2,1	mejoramiento del terreno natural con la aplicación de receba compactada	m3	2,01	2,01	0	0
2,2,2	losa de cimentación en concreto de 3000 psi e=0.10 m reforzada (ver detalle)	m2	13,4	13,4	0	0
2,2,3	levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	m2	10,82	10,82	0	0
2,2,4	Relleno con receba compactado manualmente para gradería	m3	1,3	1,3	0	0
2,2,5	losas en concreto de 3000 psi e=0.1m reforzado (ver detalle)	m2	7,8	7,8	0	0
2,2,6	suministro e instalación de estructura metalica en tubo HR calibre 14 de 1"x1" (según diseño)	ml	13	13	0	0
2,2,7	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato A=2,10 m	m2	30,68	30,68	0	0
2,2,8	suministro e instalación de silla tipo estadio plástica con aditivo UV	und	26	26	0	0

Fuente. Autor del proyecto

Con base a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que no se presentó variación entre las cantidades programadas y las cantidades ejecutadas, esto obedece principalmente a que no se realizó ningún tipo de modificación en la obra, además de que las actividades contempladas en el proyecto, no representan mayor complejidad para su ejecución.

Elaborar informes de avance y terminación de obras. Se elaboró un informe de terminación de obra, para la secretaria de planeación, quien actúa como supervisor de la misma, en dicho informe está contenida la información relacionada con el contrato, descripción de los procesos constructivos, y el respectivo registro fotográfico.

3.2.3 Realizar un análisis de costo y tiempo programado para los proyectos, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en el contrato.

Verificar que los tiempos programados estén acorde a los tiempos de ejecución de las obras. Con base en el cronograma de actividades (ver Apéndice 7) y el seguimiento de obra realizado, cuya información se encuentra contenida en el Apéndice 6, se presenta la siguiente tabla que compara el tiempo programado y el tiempo de ejecución real para cada una de las actividades contempladas en el proyecto.

Tabla 16.
Verificación de tiempos de obra contrato de menor cuantía N° 007 de 2016

Ítem	Descripción	Und	Tiempo de ejecución programado			Tiempo de ejecución real			Cumple	No cumple
			Inicio	Terminación	Duración actividad en días	Inicio	Terminación	Duración actividad en días		
Polideportivo municipal										
1,1	Preliminares									
1,1,1	Localización y replanteo general	m2	10-nov	10-nov	1	10-nov 12-dic	10-nov 12-dic	1 1		x
1,1,2	Limpieza y descapote manual	m3	10-nov	10-nov	1	10-nov	10-nov	1	x	
1,1,3	Corte manual del terreno para nivelación h=5cm-10cm	m2	11-nov	12-nov	2	11-nov	11-nov	1	x	
1,1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	11-nov	12-nov	2	11-nov	12-nov	2	x	
1,1,5	Retiro de material sobrante	m3	14-nov	14-nov	1	19-nov	19-nov	1		x
1,1,6	Desinstalación manual de caneca de recolección de basura	und	10-nov	10-nov	1	10-nov	10-nov	1	x	
1,2	Estructura y mampostería									
1,2,1	Viga de cimentación de 0,25mx0,25m en concreto de 3000 psi reforzada (ver detalle)	ml	15-nov	15-nov	1	14-nov	14-nov	1		x
1,2,2	Columnetas de 0,20mx0,12m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	ml	15-nov	19-nov	5	14-nov	18-nov	5		x
1,2,3	levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	m2	16-nov	19-nov	4	15-nov	19-nov	5	x	
1,2,4	Relleno con receba compactado manualmente	m3	16-nov	19-nov	4	15-nov	19-nov	5	x	
1,2,5	losas en concreto de 3000 psi e=0.07m con borde perimetral en fachaleta de gres	m2	16-nov	20-nov	5	17-nov	21-nov	4		x
1,3	Adecuación de la estructura existente									
1,3,1	Recubrimiento sintético de alta gama texturizado (permite tráfico de patines y bicicletas sobre la superficie), sobre las placas polideportivas.	m2	12-dic	23-dic	11	12-dic	17-dic	6	x	

Tabla 16. Continuación

1,3,2	suministro e instalación de protectores en espuma rosada de 6 cm de espesor cubiertas en lona para la protección de columnas	und	22-dic	23-dic	2	21-dic	21-dic	1	x	
1,4	Instalaciones eléctricas									
1,4,1	Red de distribución en tubería EMT de 1" incluye cableado # 8 (H>4 m)	ml	21-nov	24-nov	4	24-nov	26-nov	3	x	
1,4,2	Red de distribución en tubería EMT de 3/4" incluye cableado #8 (H>4 m)	ml	21-nov	24-nov	4	24-nov	26-nov	3	x	
1,4,3	suministro e instalación de reflector metal halide de 1000 w/220 voltios	und	25-nov	26-nov	2	26-nov	26-nov	1	x	
1,4,4	suministro e instalación de reflector metal halide de 400 w/220 voltios	und	25-nov	26-nov	2	26-nov	26-nov	1	x	
1,5	Varios									
1,5,1	Instalación manual de caneca de recolección de basura	und	24-nov	24-nov	1	26-nov	26-nov	1	x	
1,5,2	suministro e instalación de baranda en tubo galvanizado de 1- 1/2" (ver detalle)	ml	24-nov	25-nov	2	19-dic	20-dic	2	x	
1,6	Cubiertas									
1,6,1	Desmonte de cubierta en termoacústica existente	m2	23-nov	23-nov	1	25-nov	25-nov	1	x	
1,6,2	Suministro e instalación de cubierta en teja termoacústica con tubo metálico de 3"x 1-1/2"	m2	24-nov	26-nov	3	28-nov	28-nov	1	x	
Cancha de futbol										
2,1	Preliminares									
2,1,1	Localización y replanteo general	m2	28-nov	28-nov	1	28-nov	28-nov	1	x	
2,1,2	Limpieza y descapote manual	m3	28-nov	28-nov	1	28-nov	28-nov	1	x	
2,1,3	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	m2	28-nov	28-nov	1	28-nov	28-nov	1	x	
2,1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	29-nov	29-nov	1	28-nov	28-nov	1	x	
2,1,5	Retiro de material sobrante	m3	30-nov	30-nov	1	3-dic	3-dic	1	x	
2,2	Estructura y mampostería									
2,2,1	mejoramiento del terreno natural con la	m3	30-nov	30-nov	1	30-nov	30-nov	1	x	

Tabla 16. Continuación

2,2,2	aplicación de receba compactada losa de cimentación en concreto de 3000 psi e=0.10 m reforzada (ver detalle)	m2	1-dic	1-dic	1	1-dic	1-dic	1	x
2,2,3	levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	m2	2-dic	3-dic	2	3-dic	3-dic	1	x
2,2,4	Relleno con receba compactado manualmente para gradería	m3	3-dic	3-dic	1	5-dic	5-dic	1	x
2,2,5	losas en concreto de 3000 psi e=0.1m reforzado (ver detalle)	m2	5-dic	5-dic	1	10-dic	10-dic	1	x
2,2,6	suministro e instalación de estructura metalica en tubo HR calibre 14 de 1"x1" (según diseño)	ml	6-dic	9-dic	4	6-dic	-dic	4	x
2,2,7	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato A=2,10 m	m2	9-dic	10-dic	2	12-dic	12-dic	1	x
2,2,8	suministro e instalación de silla tipo estadio plástica con aditivo UV	und	10-dic	10-dic	1	13-dic	13-dic	1	x

Fuente. Autor del proyecto.

De acuerdo a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que se presentaron variaciones entre los tiempos programados y los tiempos de ejecución real, dicha variación se presentó debido a factores como: la disponibilidad de materiales, equipo, factores climáticos adversos y mano de obra, dichos factores se hicieron evidentes en actividades como las instalaciones eléctricas, donde fue necesario contar con personal calificado y con experiencia en trabajo de alturas, además de la disponibilidad los elementos de seguridad necesarios.

Comparar los costos presupuestados con los incurridos en la ejecución de las obras.

La importancia de la verificación de los costos en un proyecto es de suma importancia, ya depende de una buena planificación y seguimiento al momento de su ejecución, a fin de evitar sobre costos y en el peor de los casos que el proyecto fracase, por lo cual, con base al presupuesto (ver Apéndice 7) y los costos reales de acuerdo a las cantidades ejecutadas en el proyecto (ver Apéndice 6), se presenta la siguiente tabla.

Tabla 17.
Verificación de obra contrato de menor cuantía N° 007 de 2016

Verificación de costos programados y ejecutados contrato N°007 de 2016											
Ítem	Descripción	Und	Cantidad programada	Valor unitario	Costo programado	Cantidad ejecutada	Valor unitario	Costo ejecutado	Variación		Observación
									Aumento	Disminución	
Polideportivo municipal											
1,1	Preliminares										
1,1,1	Localización y replanteo general	m2	493,20	\$1.110	\$547.452	493,20	\$1.110	\$547.452	0	0	
1,1,2	Limpieza y descapote manual	m3	2,94	\$20.305	\$59.697	2,94	\$20.305	\$59.697	0	0	
1,1,3	Corte manual del terreno para nivelación h=5cm-10cm	m2	14,70	\$3.324	\$48.863	14,70	\$3.324	\$48.863	0	0	
1,1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	1,53	\$25.291	\$38.695	1,53	\$25.291	\$38.695	0	0	
1,1,5	Retiro de material sobrante	m3	5,81	\$19.125	\$111.116	5,81	\$19.125	\$111.116	0	0	
1,1,6	Desinstalación manual de caneca de recolección de basura	und	1,00	\$9.230	\$9.230	1,00	\$9.230	\$9.230	0	0	
1,2	Estructura y mampostería										
1,2,1	Viga de cimentación de 0,25mx0,25m en concreto de 3000 psi reforzada (ver detalle)	ml	17,20	\$65.665	\$1.129.438	17,20	\$65.665	\$1.129.438	0	0	
1,2,2	Columnetas de 0,20mx0,12m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	ml	3,18	\$58.584	\$186.297	3,18	\$58.584	\$186.297	0	0	

Tabla 17. Continuación

1,2,3	Levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	m2	12,75	\$74.452	\$949.263	12,75	\$74.452	\$949.263	0	0
1,2,4	Relleno con receba compactado manualmente	m3	6,07	\$59.820	\$363.107	6,07	\$59.820	\$363.107	0	0
1,2,5	Losas en concreto de 3000 psi e=0.07m con borde perimetral en fachaleta de gres	m2	16,38	\$71.214	\$1.166.485	16,38	\$71.214	\$1.166.485	0	0
<hr/>										
1,3	Adecuación de la estructura existente									
<hr/>										
1,3,1	Recubrimiento sintético de alta gama texturizado (permite tráfico de patines y bicicletas sobre la superficie), sobre las placas polideportivas.	m2	478,50	\$52.274	\$25.013.109	478,50	\$52.274	\$25.013.109	0	0
1,3,2	Suministro e instalación de protectores en espuma rosada de 6 cm de espesor cubiertas en lona para la protección de columnas	und	10,00	\$329.696	\$3.296.960	10,00	\$329.696	\$3.296.960	0	0
<hr/>										
1,4	Instalaciones eléctricas									
<hr/>										

Tabla 17. Continuación

1,4,1	Red de distribución en tubería EMT de 1" incluye cableado # 8 (H>4 m)	ml	36,0	\$41.704	\$1.501.344	36,0	\$41.704	\$1.501.344	0	0
1,4,2	Red de distribución en tubería EMT de 3/4" incluye cableado #8 (H>4 m)	ml	54,0	\$34.676	\$1.872.504	54,0	\$34.676	\$1.872.504	0	0
1,4,3	Suministro e instalación de reflector metal halide de 1000 w/220 voltios.	und	,0	\$1.316.937	\$2.633.874	2,0	\$1.316.937	\$2.633.874	0	0
1,4,4	Suministro e instalación de reflector metal halide de 400 w/220 voltios.	und	2,0	\$508.186	\$1.016.372	2,0	\$508.186	\$1.016.372	0	0
1,5	Varios									
1,5,1	Instalación manual de caneca de recolección de basura.	und	1,00	\$10.769	\$10.769	1,00	\$10.769	\$10.769	0	0
1,5,2	Suministro e instalación de baranda en tubo galvanizado de 1-1/2" (ver detalle)	ml	15,86	\$170.338	\$2.701.561	15,86	\$170.338	\$2.701.561	0	0
1,6	Cubiertas									
1,6,1	Desmote de cubierta en termoacústica existente	m2	15,49	\$6.157	\$95.372	15,49	\$6.157	\$95.372	0	0

Tabla 17. Continuación

1,6,2	Suministro e instalación de cubierta en teja termoacústica con tubo metálico de 3"x 1-1/2"	m2	15,49	\$152.473	\$2.361.807	15,49	\$152.473	\$2.361.807	0	0
Cancha de futbol										
2,1	Preliminares									
2,1,1	Localización y replanteo general.	m2	13,4	\$1.110	\$14.874	13,4	\$1.110	\$14.874	0	0
2,1,2	Limpieza y descapote manual	m3	2,01	\$20.305	\$40.813	2,01	\$20.305	\$40.813	0	0
2,1,3	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm.	m2	13,4	\$3.324	\$44.542	13,4	\$3.324	\$44.542	0	0
2,1,4	Excavación manual en material común h<2m.	m3	2,01	\$25.291	\$50.835	2,01	\$25.291	\$50.835	0	0
2,1,5	Retiro de material sobrante	m3	5,23	\$19.125	\$100.024	5,23	\$19.125	\$100.024	0	0
2,2	Estructura y mampostería									
2,2,1	Mejoramiento del terreno natural con la aplicación de receba compactada	m3	2,01	\$69.230	\$139.152	2,01	\$69.230	\$139.152	0	0
2,2,2	Losa de cimentación en concreto de 3000 psi e=0.10 m reforzada (ver detalle)	m2	13,4	\$85.893	\$1.150.966	13,4	\$85.893	\$1.150.966	0	0

Tabla 17. Continuación

2,2,3	Levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m).	m2	10,82	\$74.452	\$805.571	10,82	\$74.452	\$805.571	0	0
2,2,4	Relleno con receba compactado manualmente para gradería	m3	1,3	\$59.820	\$77.766	1,3	\$59.820	\$77.766	0	0
2,2,5	Losas en concreto de 3000 psi e=0.1m reforzado (ver detalle)	m2	7,8	\$85.893	\$669.965	7,8	\$85.893	\$669.965	0	0
2,2,6	Suministro e instalación de estructura metálica en tubo HR calibre 14 de 1"x1" (según diseño)	ml	13	\$302.132	\$3.927.716	13	\$302.132	\$3.927.716	0	0
2,2,7	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato A=2,10 m	m2	30,68	\$66.984	\$2.055.069	30,68	\$66.984	\$2.055.069	0	0
2,2,8	Suministro e instalación de silla tipo estadio plástica con aditivo UV	und	26	\$81.025	\$2.106.650	26	\$81.025	\$2.106.650	0	0

Fuente. Autor del proyecto

De acuerdo a la tabla de comparación mostrada anteriormente, se puede observar que no se presentaron variaciones de costos para ninguna de las actividades contempladas durante la ejecución de la obra, esto se debe a que no se realizaron modificaciones en las cantidades de obra, además de que las estructuras a construir no representan mayor complejidad, por lo cual los desperdicios de materiales fueron mínimos, y que las actividades más representativas en cuanto al presupuesto de obra fueron subcontractadas, por ende los materiales, herramientas, mano de obra, desperdicios e imprevistos generados durante su ejecución, fueron asumidos por la empresa encargada.

Organizar la información obtenida de los procesos de comparación y verificación de tiempo y costos. Con base a los procesos de comparación de costo y tiempo (Tabla 16 y 17), se presenta la siguiente tabla resumen, donde se puede observar los resultados obtenidos para cada una de las actividades contempladas en el proyecto.

Tabla 18.
Verificación de resultados costos y tiempo contrato menor cuantía N° 007 de 2016

Ítem	Descripción	Und	Presentación de resultados	
			Verificación de costos programados y ejecutados	Verificación de tiempo programado y ejecutado
Polideportivo municipal				
1,1	Preliminares			
1,1,1	Localización y replanteo general	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,1,2	Limpieza y descapote manual	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,1,3	Corte manual del terreno para nivelación h=5cm-10cm	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,1,5	Retiro de material sobrante	m3	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,1,6	Desinstalación manual de caneca de recolección de basura	und	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,2	Estructura y mampostería			
1,2,1	Viga de cimentación de	ml	No se presenta variación de	No cumple tiempo

Tabla 18. Continuación

	0,25mx0,25m en concreto de 3000 psi reforzada (ver detalle)		costos	programado
1,2,2	Columnetas de 0,20mx0,12m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	ml	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,2,3	levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,2,4	Relleno con receba compactado manualmente	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,2,5	losas en concreto de 3000 psi e=0.07m con borde perimetral en fachaleta de gres	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,3	Adecuación de la estructura existente			
1,3,1	Recubrimiento sintético de alta gama texturizado (permite tráfico de patines y bicicletas sobre la superficie), sobre las placas polideportivas	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,3,2	suministro e instalación de protectores en espuma rosada de 6 cm de espesor cubiertas en lona para la protección de columnas	und	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,4	Instalaciones eléctricas			
1,4,1	Red de distribución en tubería EMT de 1" incluye cableado # 8 (H>4 m)	ml	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,4,2	Red de distribución en tubería EMT de 3/4" incluye cableado #8 (H>4 m)	ml	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,4,3	suministro e instalación de reflector metal halide de 1000 w/220 voltios	und	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,4,4	suministro e instalación de reflector metal halide de 400 w/220 voltios	und	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
1,5	Varios			
1,5,1	Instalación manual de caneca de recolección de basura	und	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,5,2	suministro e instalación de baranda en tubo galvanizado de 1- 1/2" (ver detalle)	ml	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,6	Cubiertas			
1,6,1	Desmante de cubierta en termoacústica existente	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
1,6,2	Suministro e instalación de cubierta en teja termoacústica con tubo metálico de 3"x 1-1/2"	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
Cancha de futbol				
2,1	Preliminares			
2,1,1	Localización y replanteo general	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
2,1,2	y descapote manual	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado

Tabla 18. Continuación

2,1,3	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
2,1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
2,1,5	Retiro de material sobrante	m3	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
2,2	Estructura y mampostería			
2,2,1	Mejoramiento del terreno natural con la aplicación de receba compactada	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
2,2,2	Losa de cimentación en concreto de 3000 psi e=0.10 m reforzada (ver detalle)	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
2,2,3	Levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
2,2,4	Relleno con receba compactado manualmente para gradería	m3	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
2,2,5	Losas en concreto de 3000 psi e=0.1m reforzado (ver detalle)	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
2,2,6	Suministro e instalación de estructura metálica en tubo HR calibre 14 de 1"x1" (según diseño)	ml	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
2,2,7	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato A=2,10 m	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
2,2,8	Suministro e instalación de silla tipo estadio plástica con aditivo UV	und	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado

Fuente. Autor del proyecto

Elaborar informes que contribuyan con la correcta toma de decisiones. Se elaboró un informe de terminación de obra para la secretaria de planeación, con la información referente a la ejecución de todo el contrato, verificación de costos y tiempo, además de la revisión y balance de las estructuras nuevas construidas y el mejoramiento realizado a las estructuras existentes.

3.2.4 Examinar la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto. Conforme a las características de la obra, y según el presupuesto y planos de diseño, se hace necesario examinar continuamente la calidad e idoneidad de los recursos empleados para la ejecución de las diferentes estructuras a construir, ya que mediante el estudio y la verificación de estos se puede establecer la calidad de los trabajos realizados y determinar si estos satisfacen o no las necesidades por los cuales fueron creados.

Verificar que los materiales y equipo cumplan con las especificaciones y requerimientos del proyecto. Para realizar una verificación y ejercer un mayor control de calidad en cuanto a los materiales y el equipo utilizado, con el propósito de garantizar que estos cumplan con los requerimientos y especificaciones del proyecto, se presenta un registro fotográfico y se plantean tablas, donde se adjunta la información organizada y se observa el comportamiento de los diferentes recursos utilizados a fin de facilitar la toma de decisiones y dar las respectivas sugerencias.



Figura 32. Verificación de materiales empleados para la gradería y los banquillos

Fuente. Autor del proyecto



Figura 33. Verificación de materiales empleados para el recubrimiento sintético

Fuente. Autor del proyecto

Tabla 19.
Control de herramientas y equipo contrato de menor cuantía N°007 de 2016

Polideportivo municipal					
Ítem	Actividad	Herramienta y equipo programado	Herramienta y equipo utilizado	Chequeo	Observaciones
1,1	Preliminares				
1,1,1	Localización y replanteo general	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
1,1,2	Limpieza y descapote manual	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
1,1,3	Corte manual del terreno para nivelación h=5cm-10cm	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
1,1,4	Excavación manual en material común h<2m	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
1,1,5	Retiro de material sobrante	Volqueta capacidad 7m3 Herramienta menor	Volqueta capacidad 7m3 Herramienta menor	Cumple Cumple	
1,1,6	Desinstalación manual de caneca de recolección de basura	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
1,2	Estructura y mampostería				
1,2,1	Viga de cimentación de 0,25mx0,25m en concreto de 3000 psi reforzada (ver detalle)	Mezcladora diésel cap. 1 bulto Herramienta menor	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto Herramienta menor	No cumple Cumple	Aprobado por la secretaria de planeación
1,2,2	Columnetas de 0,20mx0,12m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	Mezcladora diésel cap. 1 bulto Herramienta menor	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto Herramienta menor	No cumple Cumple	Aprobado por la secretaria de planeación
1,2,3	levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0,12x0,25m (espesor de pega=0.015m)	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto Herramienta menor	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto Herramienta menor	Cumple Cumple	
1,2,4	Relleno con receba compactado manualmente	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	

Tabla 19. Continuación

1,2,5	losas en concreto de 3000 psi e=0.07m con borde perimetral en fachaleta de gres	Mezcladora diésel cap. 1 bulto Herramienta menor	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto Herramienta menor	No cumple Cumple	Aprobado por la secretaria de planeación
1,3	Adecuación de estructura existente				
1,3,1	Recubrimiento sintético de alta gama texturizado (permite tráfico de patines y bicicletas sobre la superficie), sobre las placas polideportivas.	-----	-----	-----	Suministrados por la empresa contratada
1,3,2	Suministro e instalación de protectores en espuma rosada de 6 cm de espesor cubiertas en lona para la protección de columnas	-----	-----	-----	Suministrados por la empresa contratada
1,4	Instalaciones eléctricas				
1,4,1	Red de distribución en tubería EMT de 1" incluye cableado # 8 (H>4 m)	Andamios para trabajo en alturas Arnés de seguridad Herramienta menor	Andamios para trabajo en alturas Arnés de seguridad Herramienta menor	Cumple Cumple Cumple	
1,4,2	Red de distribución en tubería EMT de 3/4" incluye cableado #8 (H>4 m)	Andamios para trabajo en alturas Arnés de seguridad Herramienta menor	Andamios para trabajo en alturas Arnés de seguridad Herramienta menor	Cumple Cumple Cumple	
1,4,3	Suministro e instalación de reflector metal halide de 1000 w/220 voltios	Andamios para trabajo en alturas Arnés de seguridad Herramienta menor	Andamios para trabajo en alturas Arnés de seguridad Herramienta menor	Cumple Cumple Cumple	

Tabla 19. Continuación

1,4,4	Suministro e instalación de reflector metal halide de 400 w/220 voltios	Andamios para trabajo en alturas	Andamios para trabajo en alturas	Cumple
		Arnés de seguridad	Arnés de seguridad	Cumple
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
1,5	Varios			
1,5,1	Instalación manual de caneca de recolección de basura	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
1,5,2	suministro e instalación de baranda en tubo galvanizado de 1- 1/2" (ver detalle)	Pulidora de 9" para cortes de concreto	Pulidora de 9" para cortes de concreto	Cumple
		Soldador eléctrico	Soldador eléctrico	Cumple
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
1,6	Cubiertas			
1,6,1	Desmonte de cubierta en termoacústica existente	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
1,6,2	Suministro e instalación de cubierta en teja termoacústica con tubo metálico de 3"x 1-1/2"	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
Cancha municipal de futbol				
2,1	Preliminares			
2,1,1	Localización y replanteo general	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
2,1,2	Limpieza y descapote manual	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
2,1,3	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
2,1,4	Excavación manual en material común h<2m	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
2,1,5	Retiro de material sobrante	Volqueta capacidad 7m3	Volqueta capacidad 7m3	Cumple
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple
2,2	Estructura y mampostería			

Tabla 19. Continuación

2,2,1	mejoramiento del terreno natural con la aplicación de receba compactada	Vibrocompactador tipo rana	Vibrocompactador tipo rana	Cumple	
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
2,2,2	Losa de cimentación en concreto de 3000 psi e=0.10 m reforzada (ver detalle).	Mezcladora diésel cap. 1 bulto	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	No cumple	Aprobado por la secretaria de planeación
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
2,2,3	Levante de muro en ladrillo a la vista de 0,07mx0, 12x0, 25m (espesor de pega=0.015m).	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Cumple	
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
2,2,4	Relleno con receba compactado manualmente para gradería	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
2,2,5	losas en concreto de 3000 psi e=0.1m reforzado (ver detalle)	Mezcladora diésel cap. 1 bulto	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	No cumple	Aprobado por la secretaria de planeación
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
2,2,6	suministro e instalación de estructura metálica en tubo HR calibre 14 de 1"x1" (según diseño)	Pulidora de 9" para cortes de concreto	Pulidora de 9" para cortes de concreto	Cumple	
		Soldador eléctrico	Soldador eléctrico	Cumple	
		Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
2,2,7	Suministro e instalación de cubierta en policarbonato A=2,10 m	Pulidora de 9" para cortes de concreto	Pulidora de 9" para cortes de concreto	Cumple	
2,2,8	suministro e instalación de silla tipo estadio plástica con aditivo UV	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	

Fuente. Autor del proyecto

Según la tabla de control de maquinaria y equipo mostrada anteriormente, se puede observar que casi la totalidad de las actividades descritas en el presupuesto cumplen, es decir que las herramientas y equipo programados fueron utilizados en cada una de las etapas de ejecución de la obra, a diferencia de las actividades correspondientes a las viga de cimentación, columnetas y losas tanto de la gradería como de los banquillos, donde debido a las características de la obra, es decir que los elementos a construir no son de gran envergadura, no se hizo necesario utilizar un equipo de gran capacidad, por lo cual se realizó el cambio de una mezcladora con capacidad de un bulto, a una de menor capacidad, es decir una de ¼ de bulto, que brinda un mayor facilidad de manejo, menor costo y mayor rendimiento en el personal; se puede observar también, que no se realizó un control en cuanto a las actividades correspondientes al mejoramiento de la estructura existente, donde se contempla el recubrimiento sintético de la cancha y los protectores en espuma para las columnas metálicas, ya que para la ejecución de estas actividades se contrató una empresa que se encargó de la ejecución y el respectivo suministro de materiales ,herramientas y mano de obra .

Tabla 20.
Verificación de materiales contrato de obra de menor cuantía N° 007 de 2016

Inspección de materiales de mayor incidencia dentro de la obra			
Material	Método de control	Responsable del control	Criterio de aceptación
Arena	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Arenilla	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Triturado	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Cemento	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material
Acero de refuerzo	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material
Ladrillo a la vista	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material

Tabla 20. Continuación

Tubo HR	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material
Cableado y elementos eléctricos	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material
Reflectores	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material
Materiales recubrimiento sintético	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material

Fuente. Autor del proyecto

Con base a la tabla de inspección de materiales mostrada anteriormente, se puede observar que no se realizó ningún tipo de ensayo de laboratorio para el control de calidad de los materiales, esto se debe a que las características del contrato y de la obra no implican elementos de gran magnitud ni complejidad, por cual la secretaria de planeación en calidad de supervisor de la obra, realizó la respectiva verificación y aprobación de la calidad de los materiales y de la obra mediante inspección visual.

Supervisar que todas las actividades realizadas en durante la ejecución de las obras se hagan de forma correcta y que cumplan con los estándares de calidad requeridos. Se realizó un continuo seguimiento y verificación a las diferentes actividades desarrolladas durante el proyecto, de modo que los elementos construidos e instalados cumplan con los estándares de calidad y requerimientos establecidos dentro de las especificaciones técnicas contratadas, por lo cual a continuación se muestra un registro fotográfico, donde se puede observar la verificación de dimensiones de las estructuras construidas en el proyecto, a fin de garantizar que la obras realizadas sean de calidad y que satisfagan la necesidad por la cual fue creadas.



Figura 34. Verificación del acero de refuerzo

Fuente. Autor del proyecto



Figura 35. Verificación de espesor de losas y columnas

Fuente. Autor del proyecto



Figura 36. Verificación de niveles de muros y alineamiento de estructura de cubierta

Fuente. Autor del proyecto

Inspeccionar que durante la ejecución de las obras los trabajadores cuenten con los elementos apropiados de seguridad. Se realizó una constante verificación por parte del supervisor de la obra y el contratista, respecto al correcto uso de los implementos de seguridad por parte de los trabajadores, con el fin de evitar accidentes, especialmente en las actividades de mayor riesgo como la instalación de los reflectores en la cubierta del polideportivo, la cual involucra trabajo en alturas.

3.3 Contrato de obra de mínima cuantía No. 025 de 2016 (Decreto No 1082 de 2015)

Mejoramiento de las instalaciones del cementerio municipal del municipio de González departamento del Cesar.

3.3.1 Condiciones generales del proyecto

*Tabla 21.
Generalidades del contrato.*

CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE GONZALEZ – CESAR
OBJETO:	MEJORAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL CEMENTERIO DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR
Valor del contrato:	\$17'293.934,00
Contratista:	DEYVID OSWALDO OSORIO MENDOZA
Supervisor:	CAROLINA MALELY CLARO QUINN Secretaria de Planeación y Obras
Plazo de ejecución:	Quince (15) días
CDP:	No. 0499 del 21 de noviembre del 2016
RP:	No. 0527
Fecha de inicio :	05 de diciembre de 2016
Fecha de terminación:	17 de diciembre de 2016

Fuente. Secretaria de planeación y obras

Los cementerios tienen por finalidad prestar un servicio público, están orientados y dirigidos bajo un criterio responsable, respetuoso de las creencias religiosas y del afecto que profesan los familiares de las personas que allí reposan, los cementerios dan solución a todos los estratos sociales, sin distintivos de credos ni razas, por lo cual es de suma importancia que dichos lugares cuenten con instalaciones adecuadas, con capacidad y disponibilidad de bóvedas, además que posean un aspecto agradable para quienes lo visitan a diario.

El cementerio del municipio de González presenta una problemática en cuanto a disponibilidad de bóvedas, además del deterioro de sus estructuras, entre ellas la capilla y parte de las bóvedas existentes, por lo cual la administración municipal de González, en pro del desarrollo de la comunidad ha realizado visitas para determinar su estado actual, con el propósito establecer y priorizar sus necesidades.

Por lo cual, la administración municipal de González Cesar, a través del contrato de obra de menor cuantía No. 025 de 2016 (decreto no.1082 de 2015), cuyo objeto contempla el Mejoramiento de las instalaciones del cementerio municipal del municipio de González, departamento de Cesar, busca mejorar y embellecer sus instalaciones a fin de prestar un mejor servicio hacia la comunidad.

En virtud de lo anterior la secretaria de planeación, asigno al pasante el seguimiento al contrato anteriormente mencionado, a fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados, los cuales se desarrollan a continuación.

3.3.2 Realizar procesos de seguimiento y verificación al desarrollo de las actividades a fin de que se garantice el cumplimiento del alcance del proyecto.

Visitar periódicamente las obras en ejecución y realizar el respectivo registro fotográfico. Se realizó el registro fotográfico de las diferentes actividades contempladas en el proyecto, a fin de mantener un seguimiento constante de las actividades contempladas en el proyecto durante su etapa de ejecución.



Figura 37. Estado de la capilla antes de su intervención
Fuente. Autor del proyecto



Figura 38. Reparación de la cubierta de la capilla
Fuente. Autor del proyecto



Figura 39. Desmonte de vigas existentes e instalación de vigas nuevas

Fuente. Autor del proyecto



Figura 40. Instalación de estructura para campanario y mejoramiento de capilla terminado

Fuente. Autor del proyecto



Figura 41. Excavaciones y cimentaciones para bóvedas

Fuente. Autor del proyecto



Figura 42. Vaciado de losas y levante de muros en ladrillo común para bóvedas
Fuente. Autor del proyecto



Figura 43. Bóvedas terminadas
Fuente. Autor del proyecto



Figura 44. Estado de la rampa de acceso antes y después de su ampliación
Fuente. Autor del proyecto



Figura 45. Mejoramiento de fachada de las bóvedas existentes

Fuente. Autor del proyecto

Llevar un seguimiento detallado de todas las actividades ejecutadas en el proyecto.

Durante la etapa de ejecución de la obra, se realizó un seguimiento continuo a las actividades y procesos constructivos realizados, con el fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones y requerimientos del proyecto; dicho seguimiento se describe a continuación:

Descripción de los procesos constructivos.

Localización y replanteo general: La localización y replanteo en el terreno dispuesto para la construcción de las bóvedas y la ampliación de la rampa de acceso, mediante el uso de herramienta menor como flexómetro, cuerdas y estacas.

Limpieza y descapote manual: Se realizó la limpieza y descapote manual con herramienta menor, en el terreno dispuesto para la construcción de las bóvedas y la rampa de acceso, mediante el retiro de plantas, material orgánico y escombros presentes.

Excavación manual en material común h<2m: Se realizó la excavación manual en material común para las columnetas y viga de cimentación de las bóvedas, y para la cimentación de la para la rampa de acceso, mediante el empleo de herramienta menor como pico, palas y barra.

Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm: La nivelación manual del terreno se realizó para las bóvedas y la rampa de acceso de acuerdo a los niveles presentados en el terreno, mediante el empleo de herramienta menor como manguera de nivel, pico y pala.

Retiro de material sobrante: El retiro de material sobrante producto de las excavaciones y desperdicios generados en la obra, fue desalojado de las instalaciones del cementerio de manera manual mediante carretas, para luego transportarlo mediante una volqueta con capacidad de 7 m³, a un sitio establecido para su disposición final.

Concreto ciclópeo para cimentaciones y estructuras: Se elaboró concreto ciclópeo con proporción 60% concreto y 40% piedra respectivamente, para los cimientos de las columnetas, rampa de acceso y para la estructura metálica del campanario, la mezcla se realizó de forma mecánica con mezcladora eléctrica de ¼ de bulto.

Viga de cimentación de 0,25m x 0,25m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle): Se construyó la viga de cimentación para las bóvedas con dimensiones de 0,25m x 0,25m en concreto de 3000 psi, reforzada mediante acero longitudinal en varilla de 3/8" y transversal en

estribos de $\frac{1}{4}$ " , según se muestra en los planos de detalles (ver Apéndice 8). La mezcla se realizó forma mecánica mediante mezcladora eléctrica con capacidad de 1/ de bulto

Columnetas en concreto 0,25mx 0,15m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle): Se construyeron columnetas en concreto de 3000 psi para las bóvedas, con dimensiones de 0,25m x 0,15m, con acero longitudinal en varillas de $\frac{3}{8}$ " y transversal con estribos de $\frac{1}{4}$ " separados cada 20 cm como se muestra en el detalle (ver Apéndice 8), la mezcla se realizó de forma mecánica con mezcladora eléctrica con capacidad para 1/4 de bulto.

Losas en concreto de 3000 psi e=0,08m reforzado (ver detalle): Se construyeron losas de entrepiso en concreto de 3000 psi, para las bóvedas con un espesor de 0,08mts, reforzada longitudinal y transversalmente con varilla de $\frac{3}{8}$ " según detalle (ver Apéndice 8), la mezcla se realizó de forma mecánica con mezcladora eléctrica con capacidad para 1/4 de bulto.

Levante de muros en ladrillo común de 0,07m x 0,12m x 0,25m (espesor de pega=0.03m): Se realizó el levante de muro en ladrillo común, con un espesor de pega de 3 cm para las bóvedas, dicha actividad se realizó mediante el empleo de herramienta menor, el mortero de pega se elaboró de forma mecánica con mezcladora eléctrica con capacidad para 1/4 de bulto.

Pañete sobre muro con mortero 1:4 e=1,5 cm: Se realizó el recubrimiento sobre los muros internos y externos de las bóvedas con pañete, cuyo mortero de dosificación 1:4 para un espesor de 1,5 cm, la mezcla se elaboró de forma mecánica mediante mezcladora eléctrica con capacidad de $\frac{1}{4}$ " de bulto.

Relleno con rebeba compactado manualmente: Se realizó el relleno para las bóvedas y la rampa de acceso con rebeba compactada manualmente mediante pisón, para un espesor de variable de acuerdo a las condiciones del terreno.

Piso en concreto de 3000 psi e=0,06m reforzado con malla electro soldada: Se construyó el piso en concreto de 3000 psi, reforzado mediante malla electrosoldada para la rampa de acceso y las bóvedas, con un espesor de 6 cm, la mezcla de concreto se elaboró de forma mecánica mediante mezcladora eléctrica con capacidad para ¼ de bulto.

Reparación de cubierta de la capilla existente: Se realizó la reparación de la cubierta la capilla existente mediante el cambio de dos de las tres vigas existentes, además del cambio del machimbre, tejas deterioradas y la reparación del caballete. Esta actividad se realizó mediante el empleo de herramienta menor.

Pintura domestica tipo1 para cubierta, puertas y ventanas: Se realizó la aplicación de pintura tipo 1 domestica, para la cara interna de la cubierta, la parte interna y externa de la puerta y de las ventanas de la capilla, esta actividad se realizó mediante el uso de herramienta menor.

Pintura en vinilo tipo 1 sobre muros: Se realizó la aplicación de pintura en vinilo tipo 1 sobre los muros internos y externos para el acabado final capilla, y las bóvedas construidas, esta actividad se realizó mediante el uso de herramienta menor.

Desprendimiento de pañete y cerámica existente (Fachada frontal de bóvedas): El desprendimiento de pañete y cerámica existente se realizó en las bóvedas construidas cuya fachada presentaba deterioro, dicha actividad se efectuó mediante el uso de herramienta menor.

Mejoramiento de fachada frontal de bóveda con resane, pintura y cerámica: Se efectuó el mejoramiento de la fachada frontal de las bóvedas deterioradas, mediante el resane, la instalación de cerámica y la aplicación de pintura para el acabado final, esta actividad se llevó a cabo mediante el uso de herramienta menor.

Suministro e instalación de tableta de gres para andenes: Se realizó la instalación de tableta de gres de 0,30cm x 0,30cm, para el andén de las bóvedas existentes y el perímetro de la rampa de acceso, dicha actividad se efectuó mediante el empleo de herramienta menor.

Levante de muro en ladrillo a la vista de 0.07m x 0.12m x 0.25m (espesor de pega=0.015m): El levante de muro en ladrillo a la vista se desarrolló en la estructura metálica dispuesta para el campanario, con un espesor de mortero de pega igual a 1,5 cm, elaborado de forma mecánica mediante mezcladora eléctrica con capacidad para 1/4 de bulto.

Suministro e instalación de estructura metálica para campanario: Se realizó la instalación de la estructura metálica para el campanario de la capilla, con dimensiones de 2,50m x 1m dicha estructura previamente elaborada y empotrada al suelo mediante concreto ciclópeo; esta actividad se efectuó mediante el uso de herramienta menor.

Elaborar un formato para comparar las cantidades de obra proyectadas con las ejecutadas.

Tabla 22.

Cantidades de obra programadas y ejecutadas contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016

Ítem	Descripción	Und	Cantidad programada	Cantidad ejecutada	Variación	
					Aumento	Disminución
1	Localización y replanteo general	m2	16,60	16,6	0	0
2	Limpieza y descapote manual	m3	2,49	2,49	0	0
3	Excavación manual en material común h<2m	m3	0,83	0,83	0	0
4	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	m2	16,60	16,6	0	0
5	Retiro de material sobrante	m3	4,52	5,6		0
6	Concreto ciclópeo para cimentaciones y estructuras	m3	1,70	1,7	0	0
7	Viga de cimentación de 0,25m x0,25m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	m1	17,85	17,85	0	0
8	Columnetas en concreto 0,25mx 0,15m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	m1	12,30	12,3	0	0
9	Losas en concreto de 3000 psi e=0,08m reforzado (ver detalle)	m2	28,23	28,23	0	0
10	Levante de muros en ladrillo común de 0,07m x 0,12m x 0,25m (espesor de pega=0.03m)	m2	37,82	37,82	0	0
11	Pañete sobre muro con mortero 1:4 e=1,5 cm	m2	59,04	59,04	0	0
12	Relleno con receba compactado manualmente	m3	5,50	5,5	0	0
13	Piso en concreto de 3000 psi e=0,06m reforzado con malla electrosoldada	m2	18,88	18,88	0	0
14	Reparación de cubierta de la capilla existente	m2	46,42	46,42	0	0
15	Pintura domestica tipo1 para cubierta, puertas y ventanas	m2	45,76	45,76	0	0
16	pintura en vinilo tipo 1 sobre muros	m2	89,40	89,4	0	0
17	Desprendimiento de pañete y cerámica existente (Fachada frontal de bóvedas)	m2	25,40	25,4	0	0

Tabla 22. Continuación

18	Mejoramiento de fachada frontal de bóveda con resane, pintura y cerámica	m2	25,40	25,4	0	0
19	suministro e instalación de tableta de gres para andenes	m2	10,30	10,3		0
20	levante de muro en ladrillo a la vista de 0.07m x 0.12m x 0.25m (espesor de pega=0.015m)	m2	2,90	2,9		0
21	suministro e instalación de estructura metálica para campanario	global	1,00	1		0

Fuente. Autor del proyecto

De acuerdo a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que no se presenta variación entre las cantidades programadas y las ejecutadas en el proyecto, esto se debe a que conforme a las características de la obra, no se presentaron modificaciones en las cantidades contratadas, ya los elementos a construir no son de gran magnitud, por lo cual, no representan mayor complejidad a la hora de su ejecución.

Realizar continuas mediciones en las obras y compararlas con las especificaciones y planos de diseño. Se realizó un seguimiento a la obra, mediante la verificación de procesos constructivos y toma de medidas, con el fin de garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y el alcance del proyecto. La información se organizó mediante el formato de seguimiento de obra semanal (ver Figura 11), Dicho seguimiento se puede observar en el anexo Apéndice 9.

Elaborar informes de avance y terminación de obras. Se elaboró un informe de terminación de obra para la secretaria de planeación, en el cual se adjuntó la información correspondiente al desarrollo del contrato, la descripción de los procesos constructivos y el respectivo registro fotográfico.

3.3.3 Realizar un análisis de costo y tiempo programado para el proyecto, con el propósito de que se lleven a cabo dentro de los parámetros establecidos en el contrato.

Verificar que los tiempos programados estén acorde a los tiempos de ejecución de las obras. Con base al cronograma de actividades elaborado (ver Apéndice 10) y el seguimiento semanal de supervisión realizado (Ver Apéndice 9), se presenta la siguiente tabla de comparación.

Tabla 23.

Verificación de tiempos de obra contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016

Ítem	Descripción	Und	Tiempo de ejecución programado			Tiempo de ejecución real			Cumple	No cumple
			Inicio	Terminación	Duración actividad en días	Inicio	Terminación	Duración actividad en días		
1	Localización y replanteo general	m2	5-dic	5-dic	1	5-dic	5-dic	1	X	
2	Limpieza y descapote manual	m3	5-dic	5-dic	1	5-dic	5-dic	1	X	
3	Excavación manual en material común h<2m	m3	5-dic	5-dic	1	5-dic	5-dic	1	X	
4	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	m2	5-dic	5-dic	1	5-dic	5-dic	1	X	
5	Retiro de material sobrante	m3	16-dic	16-dic	1	17-dic	17-dic	1		X
6	Concreto ciclópeo para cimentaciones y estructuras	m3	6-dic	6-dic	1	6-dic	6-dic	1		X
					1	12-dic	12-dic	1		
7	Viga de cimentación de 0,25m x0,25m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	m1	7-dic	7-dic	1	7-dic	7-dic	1	X	
8	Columnetas en concreto 0,25mx 0,15m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	m1	8-dic	10-dic	3	8-dic	10-dic	3	X	
9	Losas en concreto de 3000 psi e=0,08m reforzado (ver detalle)	m2	8-dic	10-dic	3	8-dic	10-dic	3	X	
10	Levante de muros en ladrillo común de 0,07m x 0,12m x 0,25m (espesor de pega=0.03m)	m2	8-dic	10-dic	3	8-dic	10-dic	3	X	
11	Pañete sobre muro con mortero 1:4 e=1,5 cm	m2	8-dic	10-dic	3	8-dic	10-dic	3	X	
12	Relleno con receba compactado manualmente	m3	6-dic	6-dic	1	6-dic	6-dic	1	X	
13	Piso en concreto de 3000 psi e=0,06m reforzado con malla	m2	7-dic	8-dic	1	8-dic	8-dic	1		X

Tabla 23. Continuación

14	electrosoldada Reparación de cubierta de la capilla existente	m2	12-dic	14-dic	3	12-dic	15-dic	4	X
15	Pintura domestica tipo1 para cubierta, puertas y ventanas	m2	15-dic	16-dic	2	15-dic	16-dic	2	X
16	pintura en vinilo tipo 1 sobre muros	m2	15-dic	16-dic	2	15-dic	16-dic	2	X
17	Desprendimiento de pañete y cerámica existente (Fachada frontal de bóvedas)	m2	14-dic	14-dic	1	14-dic	14-dic	1	X
18	Mejoramiento de fachada frontal de bóveda con resane, pintura y cerámica	m2	14-dic	17-dic	4	14-dic	17-dic	4	X
19	suministro e instalación de tableta de gres para andenes	m2	16-dic	17-dic	2	15-dic	17-dic	3	X
20	levante de muro en ladrillo a la vista de 0.07m x 0.12m x 0.25m (espesor de pega=0.015m)	m2	12-dic	12-dic	1	13-dic	13-dic	1	X
21	suministro e instalación de estructura metalica para campanario	gbl	6-dic	6-dic	1	12-dic	12-dic	1	X

Fuente. Autor del proyecto

De acuerdo a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que se presentó variación, entre el tiempo programado y el tiempo de ejecución real para algunos de los ítems, dicha variación se debe a la disposición de materiales y factores climáticos adversos, los cuales causaron demoras, pero no impidieron que el objeto del contrato se cumpliera en el tiempo establecido.

Comparar los costos presupuestados con los incurridos en la ejecución de las obras.

Con base al presupuesto de obra (ver Apéndice 10) y al seguimiento de obra realizado (ver Apéndice 9), se presenta la siguiente tabla que compara los costos programados y los costos reales ejecutados en el proyecto.

Tabla 24.
Verificación costos de obra contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016

Ítem	Descripción	Und	Cantidad programada	valor unitario	Costo programado	Cantidad ejecutada	Valor unitario	Costo ejecutado	Variación		Observación
									Aumento	Disminución	
1	Localización y replanteo general	m2	16,60	\$1.135	\$18.848	16,60	\$1.135	\$18.848	0	0	
2	Limpieza y descapote manual	m3	2,49	\$19.467	\$48.473	2,49	\$19.467	\$48.473	0	0	
3	Excavación manual en material común h<2m	m3	0,83	\$25.291	\$20.991	0,83	\$25.291	\$20.991	0	0	
4	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	m2	16,60	\$3.325	\$55.193	16,60	\$3.325	\$55.193	0	0	
5	Retiro de material sobrante	m3	4,52	\$19.126	\$86.449	4,52	\$19.126	\$107.105	0	0	
6	Concreto ciclópeo para cimentaciones y estructuras	m3	1,70	\$364.086	\$618.946	1,70	\$364.086	\$618.946	0	0	
7	Viga de cimentación de 0,25m x0,25m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	ml	17,85	\$62.842	\$1.121.724	17,85	\$62.842	\$1.121.724	0	0	

Tabla 24. Continuación

8	Columnetas en concreto 0,25mx 0, 15m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	ml	12,30	\$62.088	\$763.684	12,30	\$62.088	\$763.684	0	0
9	Losas en concreto de 3000 psi e=0,08m reforzado (ver detalle)	m2	28,23	\$81.203	\$2.292.366	28,23	\$81.203	\$2.292.366	0	0
10	Levante de muros en ladrillo común de 0,07m x 0,12m x 0,25m (espesor de pega=0.03m)	m2	37,82	\$43.425	\$1.642.326	37,82	\$43.425	\$1.642.326	0	0
11	Pañete sobre muro con mortero 1:4 e=1,5 cm	m2	59,04	\$15.215	\$898.270	59,04	\$15.215	\$898.270	0	0
12	Relleno con receba compactado manualmente	m3	5,50	\$58.255	\$320.401	5,50	\$58.255	\$320.401	0	0
13	Piso en concreto de psi e=0,06m reforzado con malla electrosoldada	m2	18,88	\$54.996	\$1.038.327	18,88	\$54.996	\$1.038.327	0	0
14	Reparación de cubierta de la capilla existente	m2	46,42	\$18.118	\$841.057	46,42	\$18.118	\$841.057	0	0
15	Pintura domestica tipo1 para cubierta,	m2	45,76	\$10.253	\$469.193	45,76	\$10.253	\$469.193	0	0

Tabla 24. Continuación

16	puertas y ventanas Pintura en vinilo tipo 1 sobre muros	m2	89,40	\$9.419	\$842.022	89,40	\$9.419	\$842.022	0	0
17	Desprendimiento de pañete y cerámica existente (Fachada frontal de bóvedas)	m2	25,40	\$6.405	\$162.689	25,40	\$6.405	\$162.689	0	0
18	Mejoramiento de fachada frontal de bóveda con resane, pintura y cerámica	m2	25,40	\$30.097	\$764.459	25,40	\$30.097	\$764.459	0	0
19	Suministro e instalación de tableta de gres para andenes	m2	10,30	\$57.517	\$592.430	10,30	\$57.517	\$592.430	0	0
20	Levante de muro en ladrillo a la vista de 0.07m x 0.12m x 0.25m (espesor de pega=0.015m)	m2	2,90	\$74.452	\$215.911	2,90	\$74.452	\$215.911	0	0
21	Suministro e instalación de estructura metalica para campanario	gbl	1,00	\$393.339	\$393.339	1,00	\$393.339	\$393.339	0	0

Fuente. Autor del proyecto

Con base a la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que no se presentó variación entre los costos del proyecto, esto se debe a diversos factores entre los cuales se encuentra que la obra no es de gran magnitud, lo que facilita el proceso de verificación y control de los recursos empleados como materiales, equipo y mano de obra; además que durante la etapa de ejecución del proyecto, no se presentaron imprevistos por lo cual, las cantidades de obra no fueron modificadas y el desperdicio de materiales fue mínimo.

Organizar la información obtenida de los procesos de comparación y verificación de tiempo y costos. De acuerdo a los procesos de verificación y comparación de tiempo y costos, (Tabla 23 y 24), se presenta a continuación una tabla resumen, donde se observan los resultados.

Tabla 25.

Verificación de resultados de tiempo y costos contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016

Ítem	Descripción	Und	Presentación de resultados	
			Verificación de costos programados y ejecutados	Verificación de tiempo programado y ejecutado
1	Localización y replanteo general	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
2	Limpieza y descapote manual	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
3	Excavación manual en material común h<2m	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
5	Retiro de material sobrante	m3	se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
6	Concreto ciclópeo para cimentaciones y estructuras	m3	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
7	Viga de cimentación de 0,25m x0,25m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	m1	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
8	Columnetas en concreto 0,25mx 0,15m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	m1	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
9	Losas en concreto de 3000 psi e=0,08m reforzado (ver detalle)	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
10	Levante de muros en ladrillo común de 0,07m x 0,12m x 0,25m (espesor de pega=0.03m)	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado

Tabla 25. Continuación

11	Pañete sobre muro con mortero 1:4 e=1,5 cm	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
12	Relleno con rebeba compactado manualmente	m3	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
13	Piso en concreto de 3000 psi e=0,06m reforzado con malla electrosoldada.	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
14	Reparación de cubierta de la capilla existente	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
15	Pintura domestica tipo1 para cubierta, puertas y ventanas	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
16	pintura en vinilo tipo 1 sobre muros	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
17	Desprendimiento de pañete y cerámica existente (Fachada frontal de bóvedas)	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
18	Mejoramiento de fachada frontal de bóveda con resane, pintura y cerámica	m2	No se presenta variación de costos	Cumple tiempo programado
19	suministro e instalación de tableta de gres para andenes	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
20	levante de muro en ladrillo a la vista de 0.07m x 0.12m x 0.25m (espesor de pega=0.015m)	m2	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado
21	suministro e instalación de estructura metalica para campanario	gbl	No se presenta variación de costos	No cumple tiempo programado

Fuente. Autor del proyecto

Elaborar informes que contribuyan con la correcta toma de decisiones. Se presentó un informe de terminación de obra a la secretaria de planeación, el cual contiene la información correspondiente a los costos y tiempos de ejecución de las obras, además del seguimiento de obra semanal mostrado en el Apéndice 9.

3.3.4 Examinar la calidad e idoneidad de los recursos utilizados, para que se logre de una manera óptima la satisfacción de los objetivos del proyecto.

Verificar que los materiales y equipo cumplan con las especificaciones y requerimientos del proyecto. A continuación se presentan una serie tablas comparativas, donde se muestra de manera organizada la información correspondiente a la verificación y control de calidad de recursos como materiales, herramienta y equipo empleados en la obra.

Tabla 26.
Control de herramienta y equipo contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016

Ítem	Descripción	Herramienta y equipo programado	Herramienta y equipo utilizado	Chequeo	Observaciones
1	Localización y replanteo general	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
2	Limpieza y descapote manual	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
3	Excavación manual en material común h<2m	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
4	Nivelación manual del terreno h=5cm-10cm	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
5	Retiro de material sobrante	Herramienta menor Volqueta capacidad 7 m ³	Herramienta menor Volqueta capacidad 7 m ³	Cumple	
6	Concreto ciclópeo para cimentaciones y estructuras	Herramienta menor Mezcladora diésel cap. 1 bulto	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	No cumple	Aprobado secretaria de planeación y obras
7	Viga de cimentación de 0,25m x0,25m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	Herramienta menor Mezcladora diésel cap. 1 bulto Herramienta menor	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto Herramienta menor	No cumple	Aprobado secretaria de planeación y obras
8	Columnetas en concreto 0,25m 0,15m en concreto de 3000 psi reforzado (ver detalle)	Mezcladora diésel cap. 1 bulto	Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	No cumple	Aprobado secretaria de planeación y obras

Tabla 26. Continuación

9	Losas en concreto de 3000 psi e=0,08m reforzado (ver detalle)	Herramienta menor Mezcladora diésel cap. 1 bulto	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	No cumple	
10	Levante de muros en ladrillo común de 0,07m x 0,12m x 0,25m (espesor de pega=003m)	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Cumple	
11	Pañete sobre muro con mortero 1:4 e=1,5 cm	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Cumple	
12	Relleno con receba compactado manualmente	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
13	Piso en concreto de 3000 psi e=0,06m reforzado con malla electrosoldada	Herramienta menor Mezcladora diésel cap. 1 bulto Pulidora (8500 Rev.)	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto Pulidora (8500 Rev.)	No cumple	Aprobado secretaria de planeación y obras
14	Reparación de cubierta de la capilla existente	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
15	Pintura domestica tipo1 para cubierta, puertas y ventanas	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
16	Pintura en vinilo tipo 1 sobre muros	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
17	Desprendimiento de pañete y cerámica existente (Fachada frontal de bóvedas)	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
18	Mejoramiento de fachada frontal de bóveda con resane, pintura y cerámica	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
19	Suministro e instalación de tableta de gres para andenes	Herramienta menor	Herramienta menor	Cumple	
20	Levante de muro en ladrillo a la vista de 0.07m x 0.12m x 0.25m (espesor de pega=0.015m)	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Herramienta menor Mezcladora eléctrica cap. 1/4 bulto	Cumple	
21	Suministro e instalación de estructura metalica para campanario	Soldador eléctrico Pulidora 9" para cortes de concreto Herramienta menor	Soldador eléctrico Pulidora 9" para cortes de concreto Herramienta menor	Cumple	

Fuente. Autor del proyecto

Según la tabla mostrada anteriormente, se puede observar que casi en la totalidad de las actividades se cumple, con excepción de los elementos en concreto donde se utilizó para todas las actividades una mezcladora eléctrica con capacidad para 1/4" de bulto, el cambio se debe a la facilidad de manejo y a que el equipo se ajusta menor a la características de la obra.

Tabla 27.

Control de calidad de materiales de obra contrato de mínima cuantía No. 025 de 2016

Inspección de materiales de mayor incidencia dentro de la obra			
Material	Método de control	Responsable del control	Criterio de aceptación
Arena	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Arenilla	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Triturado	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Piedra	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Cemento	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material
Acero de refuerzo	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	según especificaciones técnicas del material
Ladrillo a la vista	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material
Ladrillo común	Inspección visual	Supervisor o representante supervisión	Protocolo de calidad del material

Fuente. Autor del proyecto

Según la tabla de control de calidad de materiales empleados, se puede observar dicho control fue realizado parte de la secretaria de planeación, quien actúa como supervisor, ya que de acuerdo a las características de la obra y del contrato, los recursos disponibles son limitados, por lo cual, no se cuenta con ningún tipo de ensayo de laboratorio, por esta razón el control se efectúa mediante la inspección visual de los materiales al momento de su ingreso y durante la ejecución de la obra.

Supervisar que todas las actividades realizadas en durante la ejecución de las obras se hagan de forma correcta y que cumplan con los estándares de calidad requeridos. Durante la ejecución del proyecto se realizó un seguimiento continuo de las obras adelantadas, a fin de garantizar la calidad en los trabajos ejecutados con los recursos disponibles y tiempo establecido, a fin de dar cumplimiento del objeto del contrato.

Inspeccionar que durante la ejecución de las obras los trabajadores cuenten con los elementos apropiados de seguridad. Durante la ejecución de la obra, se realizó la verificación y se dieron las recomendaciones necesarias al contratista para el suministro y correcto uso de los elementos de seguridad por parte de los trabajadores, a fin de evitar incidentes y lesiones en el desarrollo de las actividades.

3.4 Elaborar un manual de supervisión de obras civiles que brinde los lineamientos necesarios para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en los contratos

Se elaboró un manual de supervisión de obras civiles donde se establece de forma organizada los pasos y/o procesos necesarios para el correcto seguimiento y ejecución de las obras contratadas, así como las funciones, obligaciones y responsabilidades que se deben conocer para realizar de manera apropiada el ejercicio de la supervisión.

Capítulo 4. Diagnostico final

La secretaria de planeación y obras del municipio de González, Cesar, dependencia en la cual se realizó el trabajo de pasantías, continua desempeñando sus funciones de carácter técnico, administrativo, presupuestal, ambiental y legal, en los diferentes proyectos contemplados en el plan de desarrollo de la administración actual. Sin embargo, dicha dependencia carece de recurso humano suficiente, que apoye técnicamente estos procesos.

El desarrollo de la pasantía en esta dependencia, permitió el cumplimiento de los objetivos propuestos de manera eficiente, en los procesos de apoyo técnico a los siguientes proyectos: Canalización de la quebrada la Loma, mejoramiento de las instalaciones del polideportivo y la cancha municipal de fútbol y el mejoramiento de las instalaciones del cementerio municipal, los cuales fueron ejecutados en su totalidad durante el periodo de la pasantía, cumpliendo con las especificación técnicas contratadas y ajustándose a las normas legales vigentes.

Adicionalmente, el pasante elaboro un manual para la secretaria de planeación, cuyo objetivo es establecer los lineamientos, procesos, registros y responsabilidades para el ejercicio de la supervisión de obras. Ver apéndice 11

5. Conclusiones

Mediante los procesos de seguimiento y verificación en el desarrollo de las actividades, de acuerdo a los requerimientos y especificaciones técnicas contratadas, se logró dar cumplimiento al alcance de cada uno de los proyectos asignados.

A través del seguimiento y control de las actividades ejecutadas y con base al cronograma planteado, se logró efectuar una gestión del tiempo, mediante la comparación de los tiempos programados y los tiempos de ejecución real, observando variaciones significativas en algunos de los ítems contemplados en el adicional al contrato 003 de 2015, que comprende la canalización de la quebrada la Loma, dicha variación de tiempo se originó, debido a la modificaciones de las cantidades de obra, producto de cambios en el diseño y las fuertes lluvias que se presentaron durante la etapa de ejecución, que generaron inundaciones y socavación, afectando principalmente las actividades correspondientes a las excavaciones en pozos y zanjas y el retiro de material sobrante.

Por otra parte, para las obras correspondientes a mejoramiento de las instalaciones del polideportivo, la cancha de fútbol y el cementerio municipal, las variaciones de tiempos programados y ejecutados presentadas no fueron significativas, por lo cual no afectaron el desarrollo del contrato.

Se efectuó la gestión de costos mediante la comparación entre lo programado y ejecutado, de acuerdo al presupuesto de obra, análisis de precio unitario y las cantidades de obra reales para

cada proyecto, con el fin de analizar los resultados obtenidos, estableciendo las causas de su variación y su incidencia dentro de la obra.

Se efectuó la verificación de la calidad de los recursos empleados de acuerdo a las especificaciones técnicas y requerimientos de cada proyecto. Realizando un control a los materiales, herramienta, equipo, resistencia del concreto mediante ensayos de laboratorio, y la seguridad de los trabajadores a través de la entrega de dotaciones y el correcto uso de los implemento de seguridad, especialmente en las actividades de mayor riesgo como las excavaciones a gran profundidad, trabajo en alturas y manejo de material contaminado

Se logró brindar a la secretaria de planeación un manual de supervisión de obras civiles, que sirve como herramienta para facilitar el proceso de seguimiento y verificación de los contratos de obra adelantados por la administración municipal

6. Recomendaciones

Se recomienda más control de la supervisión respecto a la entrega de documentación e informes por parte de las interventorías, a fin de agilizar la verificación de la información y la toma de decisiones.

Se recomienda a la supervisión visitar con mayor frecuencia las obras, especialmente las que no cuentan con interventoría, para verificar la calidad y la correcta ejecución de los trabajos realizados.

Se recomienda a la supervisión y a las interventorías ejercer mayor control en cuanto al pago de la seguridad social de los trabajadores por parte del contratista.

Se recomienda a la supervisión y a las interventorías ejercer mayor control con respecto al suministro constante de materiales durante la ejecución de las obras, a fin de evitar retrasos y cumplir con el cronograma establecido.

Referencias

- Guía del PMBOK,. (s.f.). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Recuperado el 20 de marzo de 2014, de <http://uacm123.weebly.com/index.html>
- Alcaldía de González - Cesar. (22 de Junio de 2016). *Información general*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de http://www.gonzalez-cesar.gov.co/informacion_general.shtml
- Colmenarez Rodriguez Luis Enrique. (2 de julio de 2014). *Resistencia al comprensión de concreto*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <https://es.slideshare.net/LUISENRIQUECOLMENAREZ/definicion-de-terminos-del-concreto>
- Diaz Ortega Fredy. (28 de septiembre de 2015). *Metodología para determinar cantidades de obra*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de https://prezi.com/34omee9bm9_p/metodologia-para-determinar-cantidades-de-obra/
- Empresas Públicas de Medellín E. S. P., . (2009). *Colector* . Recuperado el 20 de marzo de 2017, de https://www.epm.com.co/site/portals/documentos/aguas/2012/normas_diseno_alcantarilla_do.pdf
- Garzón Mondragón José Wilson. (2016). *Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de http://www.minvivienda.gov.co/Documents/ViceministerioAgua/TITULO_D.pdf
- Icontec. (2016). *Norms tecnica Colombiana* . Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC550.pdf>
- Idrd.gov.co. (1997). *Norma sismo resistente* . Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/9titulo-i-nsr-100.pdf>

Martínez Zambrano José Bladimir. (6 de febrero de 2011). *Análisis de precios unitarios* .

Recuperado el 20 de marzo de 2017, de

<http://bladimirmartinezz.blogspot.com.co/2011/02/analisis-de-precios-unitarios.html>

Apéndices

Apéndice A. Seguimiento de obra contrato 003 de 2015

Archivo adjunto

Apéndice B. Programación de obra contrato N°003 de 2015

Archivo adjunto

Apéndice C. Resultado de las muestras ensayadas

Verificación de la resistencia del concreto por parte del contratista

		CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR				
Proyecto	Canalizacion Quebrada La Loma	Fuente	Planta MTA	Fecha	08/09/2016	
Localizacion	Gonzalez Cesar	Descripcion	Titulado 3/4" y Arena 3/8"	Verificacion	3000 PSI	
Solicitante	UNION TEMPORAL LA LOMA	Interventoria	FABIO ALFONSO BAYONA			
Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de inspeccion	Pozos de inspeccion				
Dosificacion	1:2:3	1:2:3				
Fecha Toma	22/08/2016	22/08/2016				
Fecha Rotura	29/08/2016	05/09/2016				
Diametro (cm)	15,00	15,00				
Carga (KN)	234,0	376,6				
Edad (dias)	7	14				
Resist Real (psi)	1919,88	3089,87				
Resistencia Proyectada (psi)	3015,30					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	134,39	216,29				
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	211,07					
Tipo de falla	Normal	Normal				
		Ingeniero		 R/V Victor Flores Duran M.P. 54202-251799 NTS		
MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD		RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO				
<small>NIT: 900.749.129 - 1</small>		<small>NORMA INV E-410</small>				



CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Proyecto Canalizacion Quebrada La Loma **Fuente** Planta MTA **Fecha** 08/10/2016
Localizacion Gonzalez Cesar **Descripcion** Triturado 3/4" y Arena 3/8" **Verificacion** 3000 PSI
Solicitante UNION TEMPORAL LA LOMA **Interventoria** FABIO ALFONSO BAYONA

Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de inspeccion					
Dosificacion	1:2:3					
Fecha Toma	22/08/2016					
Fecha Rotura	19/09/2016					
Diametro (cm)	15,00					
Carga (KN)	381,4					
Edad (dias)	28					
Resist Real (psi)	3129,25					
Resistencia Proyectada (psi)						
Resistencia Real (Kg/Cm2)	219,05					
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)						
Tipo de falla	Normal					

Ingeniero

R/Victor Florez Duran
M.P. 54202-251799 NTS

MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD

NIT: 900.749.129 - 1

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO

NORMA INV E-410



CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR

Proyecto	Canalizacion Quebrada La Loma	Fuente	Planta MTA	Fecha	08/10/2016
Localizacion	Gonzalez Cesar	Descripcion	Triturado 3/4" y Arena 3/8"	Verificacion	3000 PSI
Solicitante	UNION TEMPORAL LA LOMA	Interventoria	FABIO ALFONSO BAYONA		

Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de inspeccion	Pozos de inspeccion				
Dosificacion	1:2:3	1:2:3				
Fecha Toma	21/09/2016	21/09/2016				
Fecha Rotura	28/09/2016	05/10/2016				
Diametro (cm)	15,00	15,00				
Carga (KN)	242,2	372,8				
Edad (dias)	7	14				
Resist Real (psi)	1987,16	3058,69				
Resistencia Proyectada (psi)	3101,60					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	139,10	214,11				
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	217,11					
Tipo de falla	Normal	Normal				

Ingeniero

R/O Victor Flores Duran
M.P. 54203-251799 NTS

MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD

NIT: 900.749.129 - 1

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO

NORMA INV E-410



CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Proyecto Canalizacion Quebrada La Loma **Fuente** Planta MTA **Fecha** 08/11/2016
Localizacion Gonzalez Cesar **Descripcion** Titirado 3/4" y Arena 3/8" **Verificacion** 3000 PSI
Solicitante UNION TEMPORAL LA LOMA **Interventoria** FABIO ALFONSO BAYONA

Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de inspeccion					
Docificacion	1:2:3					
Fecha Toma	21/09/2016					
Fecha Rotura	19/10/2016					
Diametro (cm)	15,00					
Carga (KN)	368,8					
Edad (dias)	28					
Resist Real (psi)	3025,87					
Resistencia Proyectada (psi)						
Resistencia Real (Kg/Cm2)	211,81					
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)						
Tipo de falla	Normal					

Ingeniero

R/V Victor Flores Duran
M.P. 54202-251799 NTS

MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD

NIT: 900.749.129 - 1

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO

NORMA INV E-410



CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.

Proyecto Canalizacion Quebrada La Loma **Fuente** Planta MTA **Fecha** 08/11/2016
Localizacion Gonzalez Cesar **Descripcion** Triturado 3/4" y Arena 3/8" **Verificacion** 3000 PSI
Solicitante UNION TEMPORAL LA LOMA **Interventoria** FABIO ALFONSO BAYONA

Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Tapas para pozos	Tapas para pozos	Tapas para pozos			
Dosificacion	1:2:3	1:2:3	1:2:3			
Fecha Toma	11/10/2016	11/10/2016	11/10/2016			
Fecha Rotura	18/10/2016	25/10/2016	08/11/2016			
Diametro (cm)	15,00	15,00	15,00			
Carga (KN)	234,0	373,2	367,9			
Edad (dias)	7	14	28			
Resist Real (psi)	1919,88	3061,97	3018,49			
Resistencia Proyectada (psi)	3015,30					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	134,39	214,34	211,29			
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	211,07					
Tipo de falla	Normal	Normal	Normal			

Ingeniero

R/V. Victor Flores Duran
M.P. 54202-251799 NTS

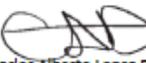
MÁS QUE RESULTADO, SOMOS CALIDAD

NTT: 900.749.129 - 1

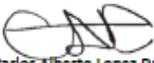
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO

NORMA INV E-410

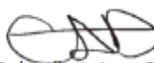
Verificación de la resistencia del concreto por parte de la interventoría.

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO			NORMA INV E-410			
INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA LA CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.						
Proyecto	Canalizacion Quebrada La Loma	Fuente	PLANTA M.T.A	Fecha	08/09/2016	
Localizacion	Gonzalez Cesar	Descripcion	Triturado 3/4" y Arena 3/8"			
Solicitante	FABIO ALFONSO BAYONA	Interventoria	FABIO ALFONSO BAYONA	Verificacion	3000 PSI	
Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de Inspeccion	Pozos de Inspeccion				
Dosificacion	1:2:3	1:2:3				
Fecha Toma	22/08/2016	22/08/2016				
Fecha Rotura	29/08/2016	05/09/2016				
Diametro (cm)	15,00	15,00				
Carga (KN)	237,9	373,9				
Edad (dias)	7	14				
Resist Real (psi)	1951,88	3067,71				
Resistencia Proyectada (psi)	3056,39					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	136,63	214,74				
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	213,95					
Tipo de falla	Normal	Normal				
Ingeniero	 Carlos Alberto Lopez Duran M.P. 54202-240095 NTS					
			LABORATORIO DE INGENIERIA, SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS NIT 1.091.657.473-2 Dir. Carrera 21 # 2-14 P2 B Las Enfermeras, Ocaña N.S . Cel 300-6225271			

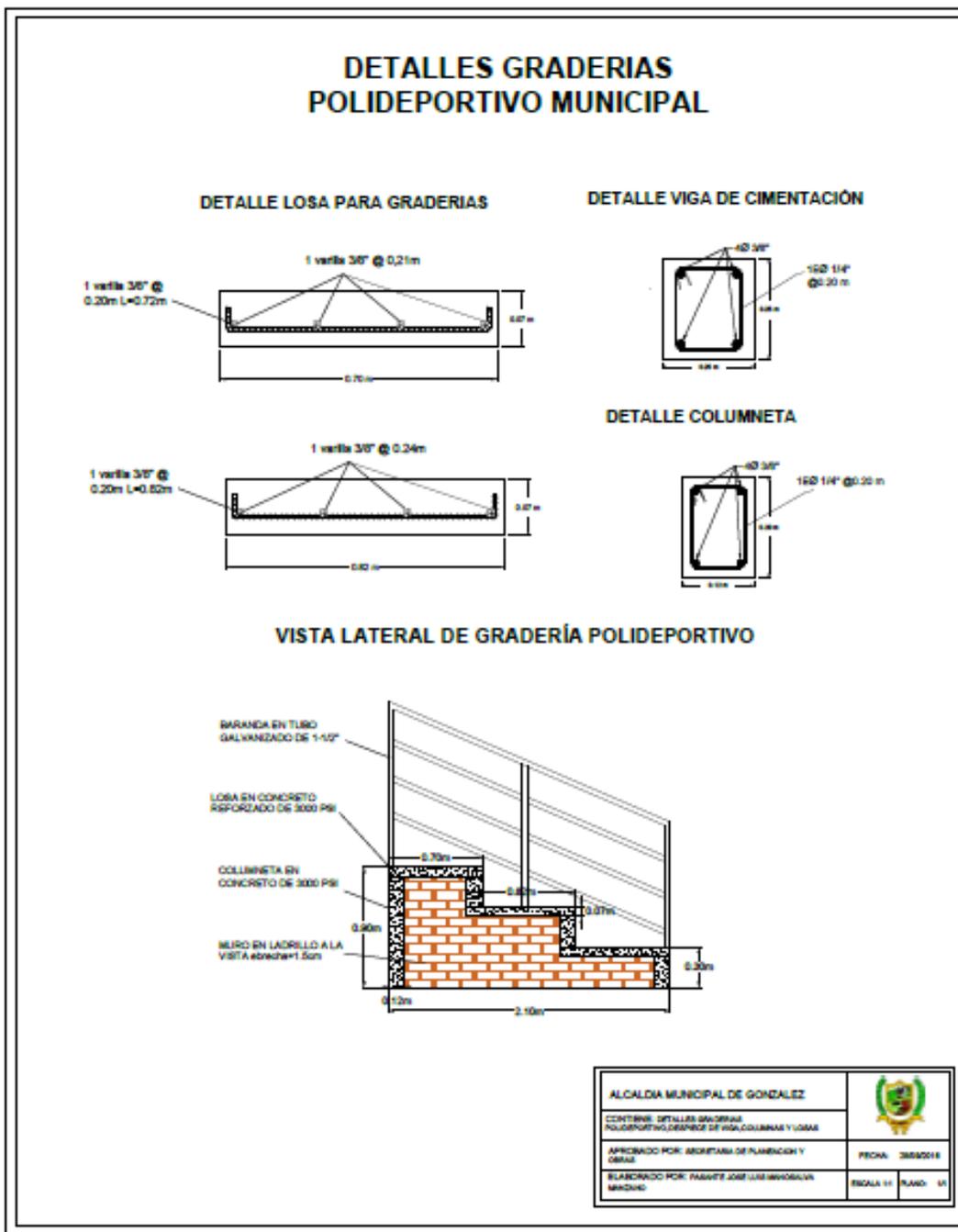
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO				NORMA INV E-410		
INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA LA CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.						
Proyecto	Canalizacion Quebrada La Loma	Fuente	PLANTA M.T.A	Fecha	08/10/2016	
Localizacion	Gonzalez Cesar	Descripcion	Triturado 3/4" y Arena 3/8"			
Solicitante	FABIO ALFONSO BAYONA	Interventoria	FABIO ALFONSO BAYONA	Verificacion	3000 PSI	
Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de Inspeccion					
Dosificacion	1:2:3					
Fecha Toma	22/08/2016					
Fecha Rotura	19/09/2016					
Diametro (cm)	15,00					
Carga (KN)	373,9					
Edad (dias)	28					
Resist Real (psi)	3067,71					
Resistencia Proyectada (psi)						
Resistencia Real (Kg/Cm2)	214,74					
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)						
Tipo de falla	Normal					
Ingeniero	 Carlos Alberto Lopez Duran M.P. 54202-240095 NTS					
	LABORATORIO DE INGENIERIA, SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS NIT 1.091.657.473-2 Dir. Carrera 21 # 2-14 P2 B Las Enfermeras, Ocaña N.S . Cel 300-6225271					

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO			NORMA INV E-410			
INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA LA CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.						
Proyecto	Canalizacion Quebrada La Loma	Fuente	PLANTA M.T.A	Fecha	08/10/2016	
Localizacion	Gonzalez Cesar	Descripcion	Triturado 3/4" y Arena 3/8"			
Solicitante	FABIO ALFONSO BAYONA	Interventoria	FABIO ALFONSO BAYONA	Verificacion	3000 PSI	
Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de Inspeccion	Pozos de Inspeccion				
Dosificacion	1:2:3	1:2:3				
Fecha Toma	21/09/2016	21/09/2016				
Fecha Rotura	28/09/2016	05/10/2016				
Diametro (cm)	15,00	15,00				
Carga (KN)	244,6	369,8				
Edad (dias)	7	14				
Resist Real (psi)	2006,85	3034,07				
Resistencia Proyectada (psi)	3126,80					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	140,48	212,39				
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	218,88					
Tipo de falla	Normal	Normal				
 Ingeniero Carlos Alberto Lopez Duran M.P. 54202-240095 NTS						
			LABORATORIO DE INGENIERIA, SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS NIT 1.091.657.473-2 Dir. Carrera 21 # 2-14 P2 B Las Enfermeras, Ocaña N.S . Cel 300-6225271			
						

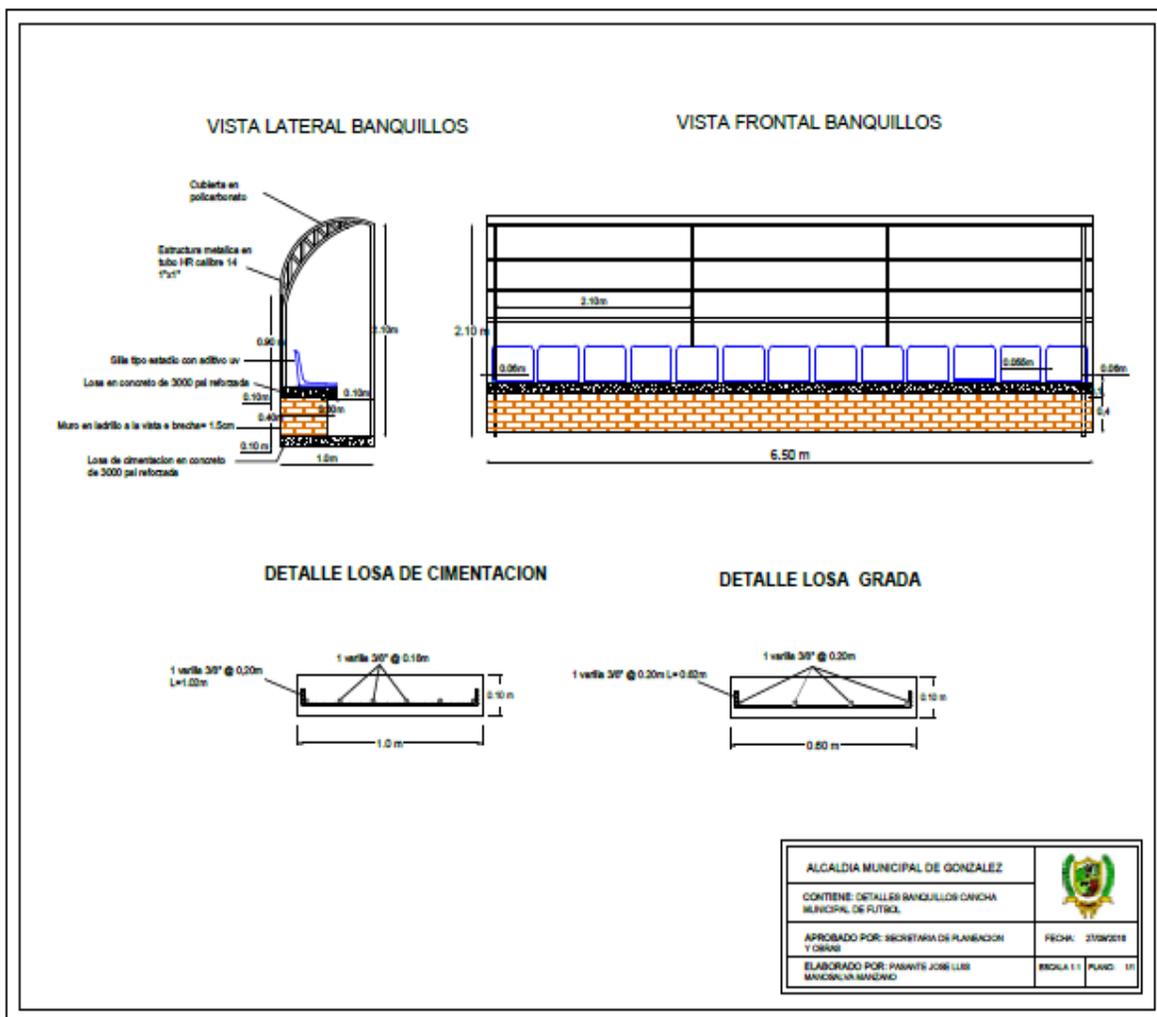
RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO				NORMA INV E-410		
INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA LA CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.						
Proyecto	Canalizacion Quebrada La Loma	Fuente	PLANTA M.T.A	Fecha	08/11/2016	
Localizacion	Gonzalez Cesar	Descripcion	Triturado 3/4" y Arena 3/8"			
Solicitante	FABIO ALFONSO BAYONA	Interventoria	FABIO ALFONSO BAYONA	Verificacion	3000 PSI	
Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Pozos de Inspeccion					
Dosificacion	1:2:3					
Fecha Toma	21/09/2016					
Fecha Rotura	19/10/2016					
Diametro (cm)	15,00					
Carga (KN)	370,2					
Edad (dias)	28					
Resist Real (psi)	3037,36					
Resistencia Proyectada (psi)						
Resistencia Real (Kg/Cm2)	212,61					
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)						
Tipo de falla	Normal					
Ingeniero	 Carlos Alberto Lopez Duran M.P. 54202-240095 NTS					
	LABORATORIO DE INGENIERIA, SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS NIT 1.091.657.473-2 Dir. Carrera 21 # 2-14 P2 B Las Enfermeras, Ocaña N.S . Cel 300-6225271					

RESISTENCIA A LA COMPRESION EN CILINDROS DE CONCRETO			NORMA INV E-410			
INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA PARA LA CANALIZACION DE LA QUEBRADA LA LOMA DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR.						
Proyecto	Canalizacion Quebrada La Loma	Fuente	PLANTA M.T.A	Fecha	08/11/2016	
Localizacion	Gonzalez Cesar	Descripcion	Triturado 3/4" y Arena 3/8"			
Solicitante	FABIO ALFONSO BAYONA	Interventoria	FABIO ALFONSO BAYONA	Verificacion	3000 PSI	
Prueba	1	2	3	4	5	6
Descripcion de la muestra	Tapas para pozos	Tapas para pozos	Tapas para pozos			
Dosificacion	1:2:3	1:2:3	1:2:3			
Fecha Toma	11/10/2016	11/10/2016	11/10/2016			
Fecha Rotura	18/10/2016	25/10/2016	08/11/2016			
Diametro (cm)	15,00	15,00	15,00			
Carga (KN)	233,4	378,1	369,0			
Edad (dias)	7	14	28			
Resist Real (psi)	1914,96	3102,17	3027,51			
Resistencia Proyectada (psi)	3008,97					
Resistencia Real (Kg/Cm2)	134,05	217,15	211,93			
Resistencia Proyectada (Kg/Cm2)	210,63					
Tipo de falla	Normal	Normal	Normal			
 Ingeniero Carlos Alberto Lopez Duran M.P. 54202-240095 NTS						
			LABORATORIO DE INGENIERIA, SUELOS, PAVIMENTOS Y CONCRETOS NIT 1.091.657.473-2 Dir. Carrera 21 # 2-14 P2 B Las Enfermeras, Ocaña N.S . Cel 300-6225271			
						

Apéndice D. Detalles gradería polideportiva municipal



Apéndice E. Detalles de banquillos cancha de futbol



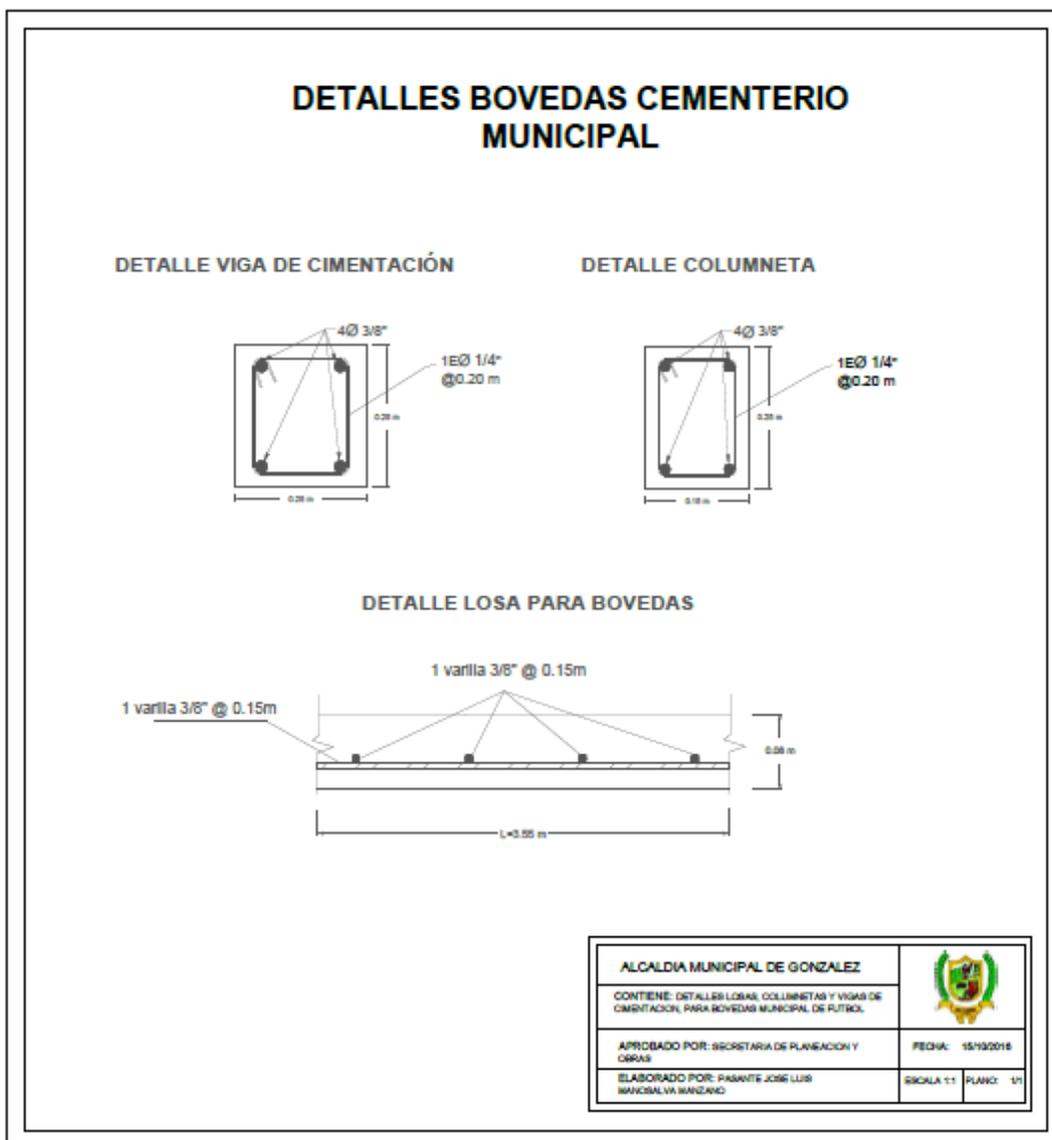
Apéndice F. Seguimiento de obra contrato N° 007 de 2016

Archivo adjunto

Apéndice G. Programación de obra contrato N°007 de 2016

Archivo adjunto

Apéndice H. Detalles bóvedas Cementerio municipal.



Apéndice I. Seguimiento contrato 025 de 2016

Archivo adjunto

Apéndice J. Programación de obra contrato N°025 de 2016

Archivo adjunto

Apéndice K. Manual de supervisión de obras civiles