	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<b>Documento</b> FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	<b>Código</b> F-AC-DBL-007	<b>Fecha</b> 10-04-2012	<b>Revisión</b> A
	<b>Dependencia</b> DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	<b>Aprobado</b> SUBDIRECTOR ACADEMICO	<b>Pág.</b> 1(131)	

### RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	LESLY JENYZZA JACOME MANZANO
FACULTAD	DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA CIVIL
DIRECTOR	CAROLINA MALELY CLARO QUINN
TÍTULO DE LA TESIS	SEGUIMIENTO TÉCNICO A LAS DIFERENTES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL ASIGNADAS POR LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DEL MUNICIPIO DE GONZÁLEZ, CESAR

#### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EN EL PRESENTE TRABAJO SE HACE EL SEGUIMIENTO CONTINUO A LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL A CARGO DE LA OFICINA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ, LAS CUALES CORRESPONDEN A LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS TIPO PLACA HUELLA EN EL CASCO URBANO Y EN CORREGIMIENTOS CERCANOS (LA FLORESTA), DICHA TAREA TIENE COMO FIN APOYAR A LA DEPENDENCIA EN FUNCIONES DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE OBRAS.

#### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 131	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 135	CD-ROM: 1
--------------	---------	--------------------	-----------



**SEGUIMIENTO TÉCNICO A LAS DIFERENTES OBRAS DE INFRAESTRUCTURA  
VIAL ASIGNADAS POR LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN Y OBRAS DEL  
MUNICIPIO DE GONZÁLEZ, CESAR**

**AUTOR**

**LESLY JENYZZA JACOME MANZANO**

**Trabajo de grado modalidad pasantías presentado para optar el título de Ingeniería Civil**

**Director**

**CAROLINA MALELY CLARO QUINN**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**INGENIERÍA CIVIL**

**Ocaña, Colombia**

**Abril de 2017**

## Índice

Capítulo 1. Seguimiento técnico a las diferentes obras de infraestructura vial asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González, 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 asignada .....	4
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada .....	8
1.2.1 Planteamiento del problema. ....	9
1.3 Objetivos.....	10
1.3.1 Objetivo general. ....	10
1.3.2 Objetivos específicos.....	11
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.....	11
 Capítulo 2. Enfoques referenciales .....	 13
2.1 Enfoque conceptual .....	13
2.2 Enfoque legal.....	18
 Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo .....	 19
3.1 Contrato de obra de menor cuantía N°003 del 2016 .....	19
3.1.1 Información del contrato .....	19
3.1.2 Realizar procesos de seguimiento mediante la implementación de un registro y verificación de actividades con el fin de contribuir con el alcance del proyecto .....	21
3.1.3 Examinar los costos y programación de obra evaluando las posibles incidencias en la variación de los tiempos establecidos con los ejecutados en obra. ....	53
3.1.4 Verificar la calidad y cantidad de los recursos empleados en obra inspeccionando su correcta utilización y almacenamiento .....	60
3.2 Contrato de obra de menor cuantía N°001 del 2016 .....	76
3.2.1 Información del contrato .....	76
3.2.2 Hacer seguimiento continuo a las actividades realizadas en la obra garantizando su correcta ejecución de manera que se pueda contribuir con el alcance del proyecto .....	78
3.2.3 Examinar los costos y programación de obra evaluando las posibles incidencias en la variación de los tiempos establecidos con los ejecutados en obra. ....	89
3.2.4 Verificar la calidad y cantidad de los recursos empleados en obra inspeccionando su correcta utilización y almacenamiento .....	95
 Capítulo 4. Diagnostico final .....	 107
 5. Conclusiones .....	 108
 6. Recomendaciones .....	 110
 Referencias.....	 111

Apéndices..... 112



## Lista de Tablas

Tabla 1. Composición de la matriz DOFA .....	8
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar .....	11
Tabla 3. Información del contrato de menor cuantía N°003 del 2016 .....	19
Tabla 4. Formato de avances semanales de cantidades de obra para el contrato de menor cuantía N°003 del 2016 .....	48
Tabla 5. Presupuesto general para la rehabilitación de la vía a La Floresta .....	51
Tabla 6. Comparación de tiempos de ejecución reales con los programados del contrato de menor cuantía N°003 del 2016.....	54
Tabla 7. Comparación de costos programados vs ejecutados del contrato de menor cuantía N°003 del 2016.....	58
Tabla.8. Verificación de calidad de materiales de mayor importancia en la obra del contrato de menor cuantía N°003 del 2016 .....	66
Tabla 9. Verificación de calidad de materiales de mayor importancia en la obra del contrato de menor cuantía N°003 del 2016 (2).....	67
Tabla 10. Chequeo por actividad del contrato de menor cuantía N°003 del 2016 .....	68
Tabla 11. Maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de la obra del contrato de menor cuantía N°003 del 2016.....	69
Tabla 12. Control de seguridad en el trabajo del contrato de menor cuantía N°003 del 2016 .....	72
Tabla 13. Información del contrato de menor cuantía N°001 del 2016.....	76
Tabla 14. Comparación de tiempos ejecutados vs programado del contrato de menor cuantía N°001 del 2016 .....	90
Tabla 15. Comparación de costos programados vs ejecutados del contrato de menor cuantía N°001 del 2016 .....	93
Tabla 16. Verificación de materiales de mayor importancia en la obra para contrato de menor cuantía N°001 del 2016.....	99
Tabla 17. Verificación de materiales para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016 (2)...	100
Tabla 18. Chequeo de calidad por actividad para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016 .....	101
Tabla 19. Maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de la obra para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016 .....	103
Tabla 20. Maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de la obra para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016 (2).....	104
Tabla 20. (Continuación) .....	104
Tabla 21. Control de seguridad en la obra para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016 .	105

## Lista de figuras

Figura 1. Estructura organizacional de la entidad.....	4
Figura 2. Esquema del pavimento en concreto. ....	26
Figura 3. Dilataciones en los pavimentos .....	33
Figura 4. Condiciones iniciales del terreno.....	35
Figura 5. Sitio para almacenamiento de material.....	35
Figura 6. Tramo critico (altas pendientes) .....	35
Figura 7. Nivelación manual del terreno.....	35
Figura 8. Alcantarilla existente .....	35
Figura 9. Localización y replanteo de un tramo. ....	35
Figura 10. Nivelación del terreno (manguera nivel).....	36
Figura 11. Zona critica (pendiente) intervenida.....	36
Figura 12. Revisión del ancho de la vía.....	36
Figura 13. Talud intervenido.....	36
Figura 14. Remoción de material del talud. ....	36
Figura 15. Replanteo y nivelación del terreno. ....	36
Figura 16. Excavación (presencia de nivel freático). ....	37
Figura 17. Material ingresando a la obra. ....	37
Figura 18. Terreno nivelado y compactado. ....	37
Figura 19. Material ubicado en la zona prevista. ....	37
Figura 20. Maquinaria utilizada .....	37
Figura 21. Receba compactada (zanja del muro).....	37
Figura 22. Ingreso de material (receba). ....	38
Figura 23. Talud intervenido (cercano vía acceso).....	38
Figura 24. Formaleteado de un tramo de vía .....	38
Figura 25. Transporte y vaciado de concreto.....	38
Figura 26. Allanado de los rieles en concreto.....	38
Figura 27. chuzado con herramienta menor.....	38
Figura 28. Corte y nivelación de la superficie .....	39
Figura 29. Material plástico para cubrir los rieles .....	39
Figura 30. Material utilizado en obra.....	39
Figura 31. Excavación para Muros de contención.....	39
Figura 32. Excavación para muro de contención.....	39
Figura 33. Mezcladora con capacidad (1/4 bulto) .....	39
Figura 34. Tramo de vía pavimentado .....	40
Figura 35. Colocación de piedras para ciclópeo. ....	40
Figura 36. Pines transversales en Varilla de 3/8” .....	40
Figura 37. Dilataciones selladas con emulsión. ....	40
Figura 38. Excavaciones para los bordillos .....	40
Figura 39. Receba compactada sobre el terreno. ....	40
Figura 40. Canalización de agua hacia la cañada .....	41
Figura 41. Formaleteado y refuerzo de bordillos.....	41
Figura 42. Muro de contención (zona media).....	41
Figura 43. Tramo de vía pavimentado. ....	41
Figura 44. Figurado y armado del acero .....	41

Figura 45. Verificación de niveles.....	41
Figura 46. Formaleteado y aplicación de receba .....	42
Figura 47. Elaboración de la mezcla.....	42
Figura 48. Transporte y vaciado del concreto.....	42
Figura 49. Muro de contención fundido. ....	42
Figura 50. Bordillos fundidos .....	42
Figura 51. Formaleta para la caja de Inspección.....	42
Figura 52. Avance de la obra .....	43
Figura 53. Estructura de drenaje existente.....	43
Figura 54. Placas de concreto fundidas.....	43
Figura 55. Manejo de aguas y excavaciones.....	43
Figura 56. Acabado final del ciclópeo. ....	43
Figura 57. Acero de refuerzo boxcoulvert. ....	43
Figura 58. Acero de refuerzo para muros y base. ....	44
Figura 59. Material utilizado en la obra.....	44
Figura 60. Avance de la obra. ....	44
Figura 61. Placa base fundida.....	44
Figura 62. Canalización de la quebrada (Tub. 4”). ....	44
Figura 63. Excavación (Entrada cementerio).....	44
Figura 64. Muro del boxcoulvert fundido.....	45
Figura 65. Vaciado de concreto sobre muros (Box). ....	45
Figura 66. Vibrado manual del concreto (muro Box).....	45
Figura 67. Placa superior del boxcoulvert. ....	45
Figura 68. Compactación manual del terreno. ....	45
Figura 69. Replanteo del tramo de vía.....	45
Figura 70. Formaleteado del tramo de vía faltante. ....	46
Figura 71. Tramo del boxcoulvert pavimentado.....	46
Figura 72. Formaleteado aleta del boxcoulvert. ....	46
Figura 73. Aleta fundida. ....	46
Figura 74. Terreno compactado y nivelado. ....	46
Figura 75. Zona de parqueo (Cementerio).....	46
Figura 76. Placa huella terminada.....	47
Figura 77. Material en el sitio establecido. ....	61
Figura 78. Cemento debidamente cubierto. ....	61
Figura 79. Descargue de material (receba). ....	61
Figura 80. Zona temporal de almacenamiento.....	61
Figura 81. Material instalado en la obra. ....	61
Figura 82. cemento almacenado en la obra.....	61
Figura 83. cemento almacenado en la obra. ....	62
Figura 84. Descargue de material. ....	62
Figura 85. Material existente en la obra. ....	62
Figura 86. Material existente en la obra.....	62
Figura 87. mezcladora con capacidad de un bulto. ....	64
Figura 88. mezcladora capacidad de 1/2 bulto.....	64
Figura 89. Pulidora para el corte de pavimento. ....	64
Figura 90. mezcladora capacidad de 1/2 bulto.....	64

Figura 91. Vibrocompactador tipo rana. ....	65
Figura 92. mezcladora y carreta utilizada. ....	65
Figura 93. Verificación de longitud (pines) ....	73
Figura 94. Verificación de espesores ....	73
Figura 95. Verificación de anchos de carril ....	74
Figura 96. Muestra para elaboración de cilindros.....	74
Figura 97. Elaboración de cilindros ....	74
Figura 98. Cilindro elaborado.....	74
Figura 99. Preparación de los cilindros ....	74
Figura 100. Elaboración de los cilindros ....	74
Figura 101. Cilindros elaborados ....	75
Figura 102. Testigos.....	75
Figura 103. Verificación de espesor de muro ....	75
Figura 104. Verificación de altura de muro.....	75
Figura 105. Verificación de espesor placa (Box) ....	75
Figura 106. Verificación de medidas (ancho).....	75
Figura 107. Delimitación del sitio de la obra. ....	84
Figura 108. Señalización del sitio de la obra. ....	84
Figura 109. Demolición manual de placas de concreto. ....	84
Figura 110. Demolición manual de cunetas.....	84
Figura 111. Retiro de material sobrante ....	85
Figura 112. Mejoramiento de la subrasante.....	85
Figura 113. Materiales utilizados. ....	85
Figura 114. Vaciado de rieles de concreto.....	85
Figura 115. Vaciado rieles de concreto ....	85
Figura 116. Acero de refuerzo para juntas.....	85
Figura 117. Pavimento en concreto de 3300 psi $e=0,16m$ ....	86
Figura 118. Riel en concreto ciclópeo. ....	86
Figura 119. Excavación para el canal de recolección. ....	86
Figura 120. Acero de refuerzo de canal transversal.....	86
Figura 121. Formateado canal longitudinal ....	86
Figura 122. Canal recolección de aguas lluvias.....	86
Figura 123. Instalación de rejilla en hierro Fundido para canal transversal ....	87
Figura 124. Rejillas en concreto para el canal longitudinal.....	87
Figura 125. Pavimento en concreto terminado ....	87
Figura 126. Canal de recolección de aguas lluvia.....	87
Figura 127. Canal de recolección de aguas.....	87
Figura 128. Material existente en la obra. ....	96
Figura 129. Material de receba existente en obra. ....	96
Figura 130. Cemento acumulado para su uso. ....	96
Figura 131. Material utilizado en la elaboración ....	96
Figura 132. Herramienta menor utilizada ....	98
Figura 133. Vibrocompactador tipo rana.....	98
Figura 134. Pulidora para el corte de pavimento ....	98
Figura 135. Mezcladora cap. 1 bulto ....	98

## Resumen

En el presente trabajo se hace el seguimiento continuo a las obras de infraestructura vial a cargo de la oficina de planeación y obras del municipio, las cuales corresponden a la construcción de pavimentos tipo placa huella en el casco urbano y en corregimientos cercanos, dicha tarea tiene como fin apoyar a la dependencia en funciones de supervisión y control de obras.

En este caso se tuvieron en cuenta 4 factores fundamentales para valorar cada proyecto, los cuales corresponden al alcance, tiempo, costo y calidad. Para evaluarlos se controlaron los procedimientos realizados mediante la implementación de visitas técnicas, en ellas se hizo una comparación entre los costos programados y los tiempos de ejecución, todo esto con ayuda de formatos que permitieran reflejar las variaciones presentadas; además se hicieron chequeos que ayudaron a controlar la calidad de los materiales y equipos utilizados.

También, se elaboró la actualización del inventario de la red vial terciaria del municipio, el cual muestra a la entidad el estado actual de las obras de arte y de drenaje existente en sus vías.

## Introducción

Las vías son el eje fundamental del desarrollo de las comunidades y las regiones, por tal motivo es de gran importancia y deber de las administraciones centrales la rehabilitación, construcción y mantenimiento de las mismas.

La ejecución de cualquier obra civil requiere de inversión de recursos considerables, en el caso de las entidades públicas se hace la gestión y la dependencia encargada (oficina de planeación y obras) organiza la información de los contratos, de igual manera también será la responsable de evaluar el nivel de cumplimiento en cada etapa del proyecto de modo que se pueda garantizar el buen manejo de los recursos, el tiempo y la calidad en la obra.

A fin de mejorar la circulación y movilidad en las vías que se encuentran bajo su cargo el municipio ha optado por presentar soluciones que permitan optimizar las características de calidad físicas de las mismas, una de las alternativas se basa en la conservación y mejoramiento mediante la realización de actividades de perfilado y cuneteo con maquinaria pesada, dentro de estos métodos también se incluye el mejoramiento con material seleccionado y como alternativa permanente se implementa la construcción de placa huellas.

El presente trabajo centra su interés en mostrar el seguimiento continuo realizado a las obras de infraestructura vial, teniendo como soporte lo conocimientos de ingeniería adquiridos, con la finalidad de responder a las necesidades identificadas y colaborar en la toma de decisiones cuando sea necesario.

# **Capítulo 1. Seguimiento técnico a las diferentes obras de infraestructura vial asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González, Cesar**

## **1.1 Descripción de la entidad**

La Alcaldía municipal es el órgano administrativo que representa el gobierno municipal de González. González es un municipio de Colombia situado en el departamento de Cesar, en el noreste del país, limita con el departamento Norte de Santander excepto por el suroeste donde limita con el municipio de Rio de oro.

**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.

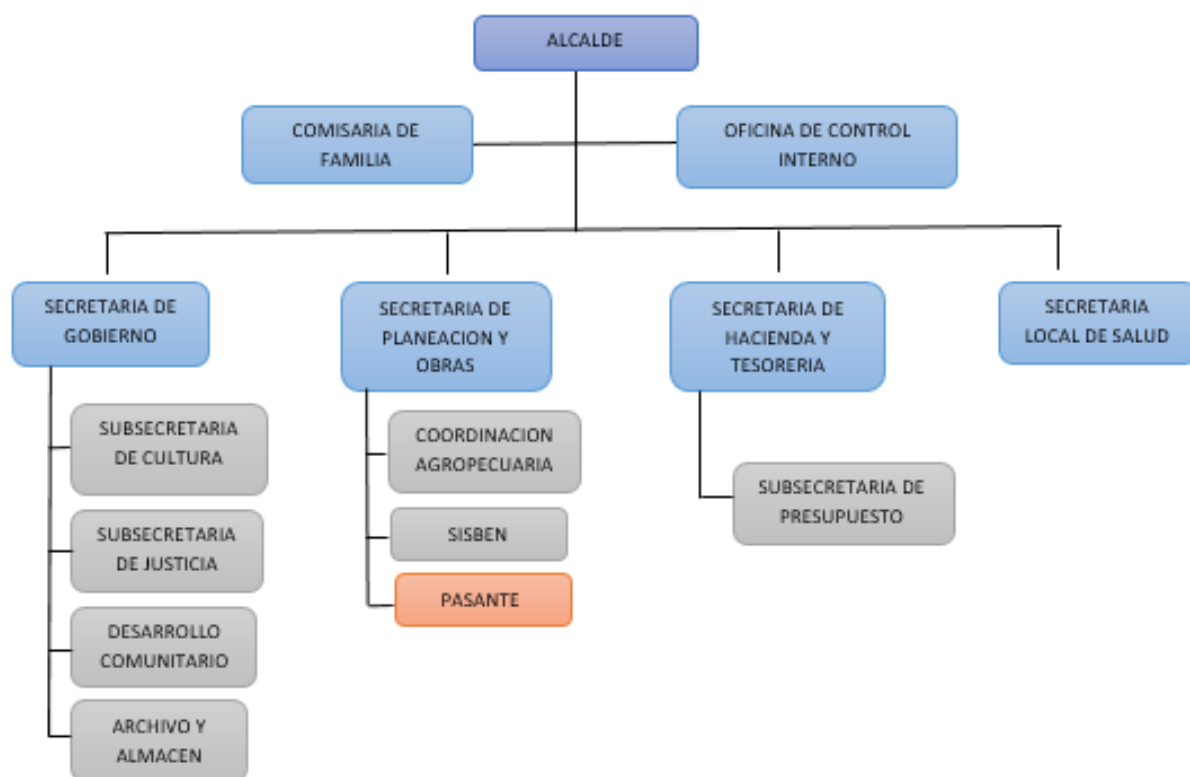
Ampliar la cobertura de atención a los grupos más vulnerables en estratos 1 y 2. (binomio madre-niño, adolescente, tercera edad, mujer cabeza de familia).

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



**Figura 1. Estructura organizacional de la entidad**

Fuente: Alcaldía municipal de González. Modificado por la autora.

### 1.1.5 Descripción de la dependencia asignada

#### 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. (Alcaldía municipal de González, 2013).

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. (Alcaldía de González - Cesar, 2016)

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. (Alcaldía municipal de González, 2013).

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.  
*Composición de la matriz DOFA*

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
F1. El recurso humano disponible cuenta con un alto sentido de pertenencia por tanto se facilitan las actividades a realizar	D1. Falencias en cuanto a la obtención del equipo y maquinaria
F2. El personal vinculado cuenta con la capacidad y experiencia para ejecutar funciones	D2. Posibles cambios en los planos durante la ejecución de la obra
F3. Disponibilidad de recursos para este tipo de proyectos	D3. Ambiente laboral tenso debido a la competencia y al bajo sentido de pertenencia de algunos miembros de la organización que generan conflictos en la organización
F4. Terrenos a disposición del municipio necesarios para la ejecución de obras civiles	
F5. Control en la calidad de materiales durante el ingreso a la obra	
<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
O1. los proyectos a ejecutar presentan un grado de complejidad moderado	A1. Aumento no controlado del costo de la construcción

Tabla 1. Continuación

O2. Disminuir tiempos y costos	A2. Incumplimiento por parte de los proveedores y contratistas
O3. Utilización de nuevas tecnologías que faciliten labores en obra ahorrando tiempo y dinero	A3. Condiciones climáticas, ambientales y sociales adversas alrededor del proyecto
	A4. Retraso en los tiempos debido a imprevistos

Fuente: Autor del proyecto

**1.2.1 Planteamiento del problema.** Cuando los recursos suministrados por el estado son utilizados para mejorar y renovar la infraestructura se contribuye con el desarrollo económico y social, el problema radica cuando el gobierno no interviene adecuadamente en zonas donde las necesidades son evidentes, en este caso la escasez de recursos genera trabas en la gestión de proyectos y es probable que también se presenten falencias administrativas; esta situación se ve reflejada en muchos municipios del país donde la falta de intervención se complementa con la mala administración de los recursos.

González, es un pequeño municipio localizado en el departamento del cesar, tiene una población de 9239 habitantes y se encuentra en la sexta categoría lo que quiere decir que sus recursos económicos son bajos; la alcaldía es el ente encargado de la administración local y cuenta con diferentes dependencias encargadas de realizar tareas específicas que mejoran el funcionamiento de la organización; la planta de personal con la que se cuenta no es muy amplia y los recursos que se manejan son invertidos mayormente en proyectos de infraestructura que contribuyen con el desarrollo del municipio.

La secretaria de planeación y obras es una de las dependencias con mayor responsabilidad dentro de la empresa debido al gran número de tareas que se le asignan; en consecuencia se debería contar con personal suficiente para garantizar su correcto funcionamiento, lamentablemente no es así, ya que la falta de recursos impide que se generen más empleos de los ya existentes en la organización, por lo que es frecuente que se presenten retrasos e ineficiencias en la organización y actualización de datos; por si fuera poco además de desempeñar funciones en el ámbito ingenieril también deben hacerse cargo de áreas completamente ajenas a su profesión (coordinación agropecuaria y sisben).

Debido a las necesidades de la secretaria de planeación y obras se ha hecho necesaria la vinculación de pasantes que actúen como personal de apoyo en tareas de actualización de información como es el caso del inventario de la malla vial terciaria del municipio, y en acompañamientos técnicos a las diferentes obras que se estén ejecutando, el propósito de esta incorporación será distribuir de una manera equitativa las tareas garantizando una mejor organización y eficacia por parte de la oficina en sus funciones, es válido aclarar que el pasante desarrollara funciones tanto en el ámbito técnico como constructivo.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1 Objetivo general.** Realizar el seguimiento técnico a las diferentes obras de infraestructura vial asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González-Cesar, con el fin de contribuir en la organización y fortalecimiento de la entidad.



**1.3.2 Objetivos específicos.** Realizar procesos de seguimiento mediante la implementación de un registro y verificación de actividades con el fin de contribuir con el alcance del proyecto.

Efectuar un análisis de costos y programación de obra evaluando las posibles incidencias en la variación de los tiempos planificados con los ejecutados en obra.

Llevar un control de calidad y cantidad de los recursos empleados en obra, inspeccionando su correcta utilización y almacenamiento.

Realizar la actualización del inventario de la malla vial terciaria ubicada en el municipio de González, Cesar

#### 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar

Tabla 2.  
*Descripción de las actividades a desarrollar*

<b>Cuadro de actividades</b>		
<b>Objetivo general</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividades a desarrollar en la empresa para hacer posible los objetivos específicos</b>
Realizar el seguimiento técnico a las diferentes obras de infraestructura vial asignadas por la secretaria de planeación y obras del municipio de González-Cesar, con el fin de contribuir en la organización y fortalecimiento de la entidad.	Realizar procesos de seguimiento mediante la implementación de un registro y verificación de actividades con el fin de contribuir con el alcance del proyecto.	Supervisar los procesos constructivos en cada etapa del proyecto Realizar mediciones conforme avance la obra garantizado que se cumpla con lo especificado en los planos y diseños Llevar un registro fotográfico de acuerdo a las visitas realizadas en obra  Hacer un formato en Excel que permita conocer los avances de obra semanal comparando lo ejecutado con lo proyectado Ejercer funciones de apoyo para cálculos de cantidades de obra y presupuestos Revisar que las tareas asignadas se lleven a cabo en los tiempos estipulados en el

Tabla 2. Continuación

	<p>cronograma</p> <p>Elaborar informes de avance y culminación de obra.</p>
<p>Efectuar un análisis de costos y programación de obra evaluando las posibles incidencias en la variación de los tiempos planificados con los ejecutados en obra.</p>	<p>Comparar los tiempos programados en el cronograma con los obtenidos durante la ejecución la obra</p> <p>Verificar que los costos obtenidos durante la ejecución de la obra sean iguales a los programados en el presupuesto</p> <p>Organizar la información obtenida analizando el comportamiento de los costos y tiempos del proyecto y hacer las debidas recomendaciones</p>
<p>Llevar un control de calidad y cantidad de los recursos empleados en obra, inspeccionando su correcta utilización y almacenamiento.</p>	<p>Verificar que la cantidad de materiales sean suficientes para los requerimientos de la estructura</p> <p>Verificar la calidad de los materiales y equipos requeridos en obra</p> <p>Revisar el uso adecuado de los implementos de seguridad suministrado a los trabajadores</p> <p>Supervisar que los procesos ejecutados en el proyecto se hagan conforme a los estándares de calidad apropiados</p>
<p>Realizar la actualización del inventario de la malla vial terciaria ubicada en el municipio de González, Cesar</p>	<p>Estudiar los manuales de inspección visual de invias para este tipo de carreteras</p> <p>Elaborar los formatos necesarios para realizar el inventario de la manera apropiada</p> <p>Realizar el registro fotográfico pertinente en todas las obras de drenaje</p> <p>Identificar y georreferenciar el tipo de estructura vial</p>

Fuente: Autor del proyecto

## Capítulo 2. Enfoques referenciales

### 2.1 Enfoque conceptual

**Supervisión técnica:** Se entiende por supervisión técnica verificación de la sujeción de la construcción de la estructura de la edificación a los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador estructural. Así mismo, que los elementos no estructurales se construyan siguiendo los planos, diseños y especificaciones realizadas por el diseñador de los elementos no estructurales, de acuerdo con el grado de desempeño sísmico requerido. La supervisión técnica puede ser realizada por el interventor cuando a voluntad de propietario se contrate una interventoría de la construcción. (Ministerio de ambiente, 1997)

Esta definición se empleó mediante la realización de visitas de obra, donde se llevó un control en los procedimientos ejecutados, las especificaciones técnicas y verificación de planos de diseño.

**Pavimento:** Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos. (Invias, s.f.)

Se implementaron alternativas de solución a problemáticas generadas por el estado de la rasante en las vías del municipio, mediante la implementación y construcción de pavimentos (tipo placa huella).

**Pavimento rígido:** Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto seleccionado, la cual se denomina subbase del pavimento rígido. (Invias, s.f.)

La cabecera municipal presenta generalmente una superficie de rodadura constituida de placas de concreto hidráulico que en algunos sectores se ven críticos por lo cual últimamente se ha implementado la construcción de placa huellas.

**Replanteo.** Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial. (Invias, s.f.)

Para la construcción de las obras de infraestructura vial en el municipio, se hace una delimitación y localización del sitio donde se ubicará el proyecto con base en los planos de diseño.

**Subrasante.** Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento. (Invias, s.f.)

El casco urbano del municipio está constituido en su mayoría por pavimento rígido, por otra parte, las vías terciarias presentan una subrasante natural que no muestran las mejores condiciones para el tránsito.

**Agregado ciclópeo.** Será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (INVIAS, Especificaciones de construcción de carreteras). (DNP, 2016)

Este material se mezcla con concreto de menor resistencia en la obra y se utiliza en la para la construcción de muros de contención.

**Concreto ciclópeo.** Está constituido por concreto con resistencia a la compresión simple de 140 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, y agregado ciclópeo en una proporción de 40% como máximo del volumen total (INVIAS, Especificaciones de construcción de carreteras). Este concreto en términos generales es un concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques (máximo de 10”) y que no contiene armadura; estas deben ser introducidas a la masa previa selección y lavado con el requisito indispensable de que cada piedra en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple. Este tipo de concreto no es considerado estructural. (DNP, 2016)

En este caso este tipo de material se emplea en la construcción de placa huellas ya que constituye un material con una resistencia óptima y a bajo costo.

**Placa huella:** elemento estructural utilizado en las vías terciarias, con el fin de mejorar la superficie de tránsito vehicular en terrenos que presentan mal estado para transitar y requiere un mejoramiento a mediano plazo (INVIAS, Sistema Constructivo de Placa Huella). (DNP, 2016)

Para dar solución a problemáticas en el sector vial se emplea la construcción de estas estructuras ya que son fáciles de construir, efectivas y tienen un costo accesible.

**Interventoría:** La interventoría consiste en el seguimiento técnico que sobre el cumplimiento del contrato realice una persona natural o jurídica contratada para tal fin por la entidad territorial. (DNP, 2016)

En las obras asignadas se tiene que hacer una revisión y verificación de los procedimientos desarrollados en la obra, dicha función es ejecutada por personal capacitado.

**Gestión del alcance del proyecto:** Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. (Uacm123, s.f.)

Este término se emplea cuando en la obra cuando se realizan funciones de seguimiento, control y verificación de los procesos ejecutados, con el fin de garantizar el cumplimiento del objeto del contrato

**Gestión del tiempo del proyecto:** Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un grupo o persona. Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Algunos profesionales experimentados distinguen entre la información impresa del cronograma del proyecto (cronograma), y los datos y cálculos que permiten desarrollar el cronograma, designando como modelo de cronograma al sistema en el que se cargan los datos del proyecto. (Uacm123, s.f.)

En los proyectos viales asignados por la empresa se controlaron los tiempos de ejecución de las actividades en cada etapa del proyecto, y a su vez se compararon con los programados inicialmente para su posterior análisis.

**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. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. (Uacm123, s.f.)

En las obras viales asignadas se hizo inspección visual de los materiales, equipos y de los procedimientos ejecutados en el desarrollo de las actividades, esto con el fin de garantizar la calidad final de la estructura y por consiguiente la vida útil de la misma.

**Ensayo de resistencia a la compresión:** Este método de ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros moldeados o núcleos a una velocidad que se encuentra dentro de un rango prescrito hasta que ocurra la falla. La resistencia a la compresión de un espécimen se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante el ensayo por la sección transversal de área del espécimen.

Para las obras viales asignadas se elaboraron testigos (cilindros), con el fin de demostrar que la estructura cumpliera con la resistencia exigida en las especificaciones técnicas. (Nrmca, s.f.)

## **2.2 Enfoque legal**

Norma Técnica Colombiana NTC 396 1992-01-15 “Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto”. (Icontec, 2016)

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

Artículo 5 del Decreto 1682 de 2013. (Secretaria senado, 2013)

Ley 715 de 2001, artículo 74-76. (Alcaldia Bogota, 2001)



### Capítulo 3. Informe de cumplimiento del trabajo

En el presente capítulo se describen las actividades realizadas por la autora del proyecto perteneciente a la Universidad Francisco de Paula de Santander en el municipio de González, así mismo se muestra las tareas que sirvieron de apoyo a la secretaria de planeación y obras del municipio en el tiempo pactado en la pasantía.

El periodo de ejecución de la práctica está comprendido entre el 08 de agosto del 2016 y el 08 de diciembre del 2016.

#### 3.1 Contrato de obra de menor cuantía N°003 del 2016

##### 3.1.1 Información del contrato

**Tabla 1.**

*Información del contrato de menor cuantía N°003 del 2016*

<b>CONTRATANTE:</b>	MUNICIPIO DE GONZALEZ- CESAR
<b>OBJETO:</b>	CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN CONCRETOTIPO PLACA HUELLA Y BOX COULVERT EN LA VIA DE ACCESO AL CEMENTERO PRINCIPAL DEL CORREGIMIENTO DE LA FLORESTAZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ-CESAR
<b>VALOR:</b>	CIENTO VEINTINUEVE MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SEICIENTOS DOCE PESOS (\$129.948.612,00)
<b>CONTRATISTA:</b>	YOJAN DANUIL URIBE MOLINA
<b>IDENTIFICACION DEL CONTRATISTA:</b>	5036181 DE GONZALEZ- CESAR
<b>INTERVENTOR:</b>	ALVARO ERNESTO CASTRO PEÑARANDA
<b>IDENTIFICACION DEL INTERVENTOR:</b>	1979237 DE OCAÑA
<b>SUPERVISOR:</b>	CAROLINA MALELY CLARO QUINN Secretaria de planeación y obras
<b>PLAZO:</b>	DOS (02) MESES
<b>CDP:</b>	CDP de fecha 14 de septiembre del 2016 N° 410 RP de fecha 19 de septiembre del 2016 N° 438
<b>VALOR DEL ANTICIPO:</b>	SIN ANTICIPO
<b>FECHA DE INICIACION:</b>	29 DE SEPTIEMBRE DEL 2016

Tabla 3. Continuación

<b>FECHA DE TERMINACION INICIAL:</b>	29 DE OCTUBRE DEL 2016
<b>FECHA DE TERMINACION ACTUAL:</b>	29 DE NOVIEMBRE DEL 2016

Fuente: Autor del proyecto

**Antecedentes.** Para generar desarrollo en cualquier población se requiere de infraestructura vial que presente óptimas condiciones para transitar y movilizarse.

El tramo intervenido está bajo la jurisdicción del municipio y corresponde a la vía de acceso al cementerio principal del corregimiento de la Floresta; desde hace algunos años hasta la fecha se han venido realizando tareas de mantenimiento para mejorar su subrasante; aun así, dichos métodos no son del todo funcionales ya que las características del terreno y las pendientes encontradas no ayudan en nada con su mantenimiento.

A lo largo de los años la problemática se ha mantenido ya que en época invernal cuando la subrasante entra en contacto con el agua adquiere una consistencia plástica y resbaladiza debido al contenido de arcillas del suelo, lo cual causa problemas de transitabilidad.

Así mismo otra situación que no favorecía en nada su conservación era la existencia de una quebrada que cruza la vía, ya que en múltiples ocasiones se ha desbordado y provocado inundaciones debido a que la estructura de drenaje existente no tenía la suficiente capacidad para evacuar el caudal producido, lo cual ponían en peligro a los habitantes de la zona.

**Alternativa de solución.** El municipio a fin de solucionar la problemática ha destinado recursos para la construcción de ciento veinte metros (120 m) de placa huella y la construcción del Box coulvert en los sitios estudiados, se implementa esta alternativa ya que se soluciona de modo fácil, seguro y económico la necesidad de acceso a viviendas y otros sitios estratégicos(cementerio) además se logra mejorar las condiciones de vida de los habitantes que residen en la zona y en la medida de lo posible evitar situaciones de riesgo que puedan llegar a cobrar vidas humanas.

**3.1.2 Realizar procesos de seguimiento mediante la implementación de un registro y verificación de actividades con el fin de contribuir con el alcance del proyecto.** La oficina de planeación y obras del municipio se ha encargado de delegar la función de auxiliar de supervisión a la autora del proyecto, es por ello que previo a la iniciación de la obra se revisa toda la documentación relacionada con el contrato, estudios, trámites oficiales, permisos, entre otros, y además se hace una revisión detallada de los planos elaborados por el contratista, con el fin de informarse e inmiscuirse con el proyecto.

Así mismo al ejecutarse, se inicia el seguimiento técnico donde se ejercen funciones tales como: realizar la inspección de los procesos constructivos desarrollados durante la ejecución de la obra, verificar la calidad de los materiales en el momento de su ingreso a la obra, garantizar que lo ejecutado en obra se haga conforme a lo propuesto en los planos de diseño, llevar un registro fotográfico detallado de las actividades realizadas en obra, verificar que el contratista cumpla con lo descrito en las especificaciones técnicas.

Dicha tarea se realizó satisfactoriamente durante el periodo de ejecución del proyecto (2 meses).

***Supervisar los procesos constructivos en cada etapa del proyecto.*** La supervisión realizada en obra se hace con el propósito controlar los procedimientos ejecutados en cada una de las actividades, también se busca orientar y organizar al personal en sus funciones; generalmente el proceso consiste en hacer seguimiento, visitas periódicas y realizar inspección visual, de esta manera se contribuye positivamente con el proyecto ya que se optimiza la calidad.

A continuación, se describen de forma detallada cada una de las actividades desarrolladas en la obra para el cumplimiento del alcance del proyecto:

## **Preliminares**

### **Localización y replanteo general**

Para la realización de esta actividad se tomaron las medidas correspondientes y se estableció el área de trabajo, posteriormente se cierra la vía y se hace la señalización en las zonas a intervenir inicialmente.

Para efectos de cuantificación la medida se realizó en M2.

**Excavación manual en material común.** La excavación se hizo con herramienta menor en diferentes zonas del área de trabajo, una de ellas se ubicaba en los bordes de la vía y contaba

con dimensiones de 30 cm de ancho por 40 de profundidad, en los tramos donde se hicieron los muros de soporte para la placa huella también se ejecutó esta actividad, en este caso la profundidad era variable y contaba con un ancho de aproximadamente 40 cm. Cabe mencionar que durante el desarrollo de la obra se identificaron algunas zonas donde se debían hacer cortes considerables contemplando que los mismos generaban problemas en el trazado de la vía, uno de ellos correspondía al punto de acceso cercano al cementerio el cual contaba con una longitud de aproximadamente 25 m y en total se removieron 38.73 m<sup>3</sup>, el otro se encontraba ubicado en la entrada de la vía de acceso y tenía una longitud de aproximadamente 11,50 metros y en total se removieron 14,67 m<sup>3</sup>.

También se hicieron excavaciones donde se ubicaba la alcantarilla, dicha tarea fue un poco más compleja debido a que las profundidades alcanzadas, por lo tanto, se le solicitó al contratista especial cuidado en el momento de realizarlas cumpliendo con los requerimientos de seguridad del personal y del sitio de trabajo.

Para efectos de cuantificación la medida se realizó en m<sup>3</sup>.

**Nivelación manual de terreno para pavimentos h=1cm-15 cm.** Dada la topografía del terreno se hizo la nivelación manual sobre todo en zonas que presentaban pendientes considerables, específicamente existían dos, la perteneciente a la entrada de la vía y la que se encontraba ubicada en las cercanías del cementerio, en la segunda sobre todo fue un poco más complejo realizar dicha tarea ya que el terreno presentaba cambios bruscos de nivel en su superficie, por lo cual se empleó más tiempo del previsto conseguir los niveles deseados.

Dicha actividad se realizó manualmente con herramienta menor, donde se utilizó pico, pala, flexómetro, manguera de nivel, entre otros; los espesores presentados variaban entre 1.0cm y 15 cm.

**Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros.** En este caso la actividad fue realizada manualmente; en un principio el material perteneciente a escombros y excavaciones estaba siendo transportado en carretas a un sitio cercano a la obra donde era acumulado para su posterior evacuación en volquetas con capacidad de 7m<sup>3</sup>, pero durante el proceso la población ubicada en la zona le pidió al contratista que dicho material fuera ubicado en zonas cercanas donde dispondrían de un mejor uso, tales como rellenos, dicha petición fue aceptada y el material extraído fue puesto al servicio de la comunidad.

### **Pavimento rígido tipo placa huella**

**Mejoramiento de la subrasante empleando únicamente Receba Tmax 1-1/2" H=5cm - 15 cm.** Una vez marcados los niveles de pavimento con el espesor deseado se comienza la aplicación del material seleccionado, en este caso receba, sobre la superficie del terreno, este material se extiende con herramienta menor por el personal de la obra en secciones o capas de máximo 5 cm de espesor, se riega agua para humedecer el material y se aplica energía de compactación mediante el uso de vibrocompactador tipo rana verificando que las densidades del material sean las esperadas, este proceso se repetía hasta alcanzar el nivel de receba compactada esperada la cual en promedio era de 10 cm.

Para las zanjas donde se apoyan los muros que soportan la placa huella también se utilizó este material, en total se aplicaron 2 capas de receba de 10 cm debidamente compactadas.

Su cuantificación está dada en m<sup>3</sup>

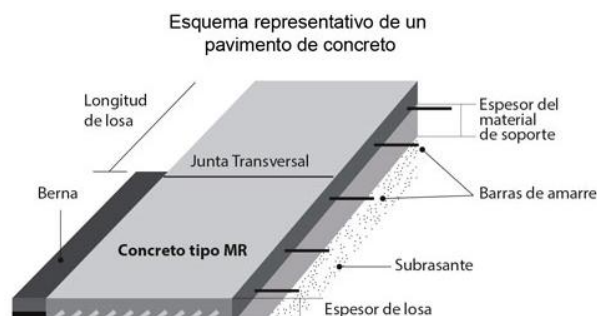
**Placa en concreto 3300 psi con e=0.15 m.** Teniendo el terreno y la base en receba preparada para la fundida de las losas, se empieza por la verificación de niveles y la colocación de la formaleta metálica, garantizando que el espesor mínimo de losa sea de 15 cm, para este tipo de pavimentación (placa huella) se hace el encofrado de las losas de concreto rígido y se deja un espacio central de 1,00 metro de ancho, para la fundida del concreto ciclópeo con piedra a la vista.

Para las actividades de fundida de las losas se elaboró un concreto en obra con mezcladora tipo diésel el cual es de resistencia esperada de 3300 psi de relación 1:2:3, para la verificación de estas especificaciones se elaboraron testigos de concreto que luego fueron llevados al laboratorio; los materiales utilizados fueron cemento Cemex, material triturado de 1" y arena clasificada de la planta de materiales de PROVIAS EAT.

Para la colocación del concreto este se transporta en carretas desde donde se encuentra la mezcladora hasta el sitio donde se dispondrá de la mezcla, esta deberá ser vibrada y puyada para lograr retirar todo el aire que se pueda acumular en el proceso, llenadas las formaletas se corta con reglas metálicas que le darán el nivel final, el concreto se deja reposar unos veinte minutos aproximadamente para el posterior allanado, una vez realizado esto último se espera a que el

concreto cambie de color brillante a color mate para texturizar la placa de concreto con el cepillo y al final se le aplica una capa de ANTISOL el cual garantiza que el curado del concreto sea óptimo.

En la siguiente figura se puede apreciar la forma como van instaladas las varillas de amarre o anclaje y de juntas longitudinales que en nuestro caso se emplearon varillas de 1/2" corrugada y de longitud de 85 cm cada 0.60 m aproximadamente debido a que la formaleta presenta este tipo de configuración.



**Figura 2. Esquema del pavimento en concreto.**

Fuente: Autor del proyecto

La dilatación de los rieles de concreto se realiza de forma mecánica por medio de una pulidora, perforando a 1/3 de la altura de la losa, es decir aproximadamente a 5 cm, en cuanto al espaciamiento entre dilataciones la distancia se obtuvo de acuerdo a los 3 criterios ( $d=20$  veces el espesor de la losa,  $d=1.5$  veces el ancho de la losa,  $d<4.5m$ ) por lo cual se recomienda escoger el menor valor entre ellos, en este caso el espaciamiento entre dilataciones fue de 2.50m.

Esta actividad se contempló en m<sup>2</sup>.



**Concreto ciclópeo con piedra a la vista para pavimentos e=0.15 m (60% 3000 psi-40% piedra).** Una vez fundidos algunos metros de los rieles en concreto se completa la estructura del pavimento con franjas en concreto ciclópeo con piedra a la vista, el proceso constructivo es similar al descrito con anterioridad, solo que para este el nivel de llenado de las formaletas es aproximadamente de 13 cm para poder colocar la piedra que será la cara de la franja central; el personal encargado de ejecutar esta función deberá llenar cuidadosamente los espacios entre piedra y piedra de modo que se garantice un acabado de buena calidad con una superficie homogénea y de buen aspecto.

La piedra utilizada es de río y ha sido seleccionada y clasificada con anterioridad para que cumpla con todos los requerimientos de la obra.

Al final se texturiza el concreto con el cepillo se le aplica una capa de ANTISOL el cual garantiza que el curado del concreto sea óptimo.

La elaboración de la mezcla fue mecánica con mezcladora tipo diésel con capacidad para un cuarto de bulto.

**Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.** Las varillas utilizadas en el refuerzo fueron de 1/2" y con una longitud de 85 cm, su instalación fue manual en dirección transversal al tráfico y el espaciamiento entre ellas fue de aproximadamente 60 cm, aunque dependían en gran medida de las aberturas existentes en las formaletas.

La instalación de las varillas se realizó mientras el concreto se encontraba en estado fresco y el proceso consistió en ingresar cada varilla a una profundidad de 42 cm, de modo que la longitud libre sirviera para el confinamiento entre losas

**Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m x0.40m) incluye refuerzo.** La construcción del bordillo se hizo con una mezcla de concreto con resistencia a la compresión de 3000 psi, sus dimensiones eran de 0.20mx0.40m, dicha estructura esta reforzada longitudinalmente con dos varillas de 3/8” y estribos en forma de “S” de 255 cm de longitud en varilla de 1/4”.

Un obrero se encargaba del corte y figurado del acero siguiendo lo especificado en los planos, luego se realizaba el armado y posteriormente dicho refuerzo era transportado e instalado en la obra.

La elaboración de la mezcla fue mecánica con mezcladora tipo diésel con capacidad de un bulto.

En este caso la cuantificación se hizo en m<sup>3</sup> y se utilizó formaleta en madera para darle la forma requerida al elemento.

**Tubería de aguas lluvias de 10".** Durante la ejecución del proyecto se presentaron algunos inconvenientes con el terreno, en un principio la vía iba a ser trazada en el ancho existente que correspondía a los 4.30 metros que se requerían, pero debido a problemas con el

nivel freático se corrió el trazado, por esta razón y para la adecuada evacuación de aguas lluvias se hizo una caja de recolección que canalizara dichas aguas hasta una cañada que posteriormente desemboca en la quebrada existente en la zona, es válido aclarar que todas las aguas se reunieron en este punto; La tubería utilizada se ubicó transversalmente debajo de la vía y tenía un diámetro de 10”.

**Concreto ciclópeo (60% 3000 psi- 40% piedra) para muros de contención.** Para la construcción de la placa huella se hizo necesaria la construcción de dos muros de contención que sirvieran de apoyo en zonas críticas, el primero ubicado en la zona central se hizo debido a que se tuvo que correr el trazado de la vía y se requería nivelar el terreno y esa fue la alternativa implementada, el segundo por su parte ubicado en el tramo cercano a la entrada de la vía se hizo como estructura de contención ya que se presentaba una pequeña banca y el terreno no era lo suficiente firme para apoyar la estructura.

Los muros están hechos en concreto ciclópeo (60% concreto de 3000psi – 40% piedra), la elaboración de la mezcla se hizo mecánicamente con mezcladora tipo diésel con capacidad de un bulto, ambos muros llevan refuerzo transversal de ½” en toda su longitud con un espaciamiento de aproximadamente 70 cm, estas varillas sirven para amarrar el acero al bordillo haciendo así una estructura mejor confinada.

### **Construcción Box culvert**

**Solado en concreto 2000 psi e=0.15 m.** Una vez terminado el replanteo y al alcanzar la profundidad de excavación deseada se vierte la mezcla de concreto pobre (solado) con resistencia a la compresión de 2000 psi sobre el terreno, el espesor de esta placa varía entre 15cm – 20 cm, cuenta con un ancho de aproximadamente 2.57m y una longitud de 4.8 m.

la elaboración de la mezcla se hace mecánicamente con mezcladora tipo diésel con capacidad de un bulto y es transportada en carretas hasta la zona requerida.

La cuantificación de esta actividad se hizo en m<sup>3</sup>.

**Concreto 3300 psi impermeabilizado para bases, muros, placas y aletas de box culvert.** Se inicia el armado del acero de refuerzo de la placa inferior y los muros del box en los cuales los refuerzos principales eran varillas de ½” de diámetro en dirección transversal del box culvert y como amarres y refuerzos longitudinales varillas de ½”.

Para la fundida de la placa inferior de 25 cm de espesor y 2.55 m de ancho y 4.80 m largo se empleó concreto de 3300 PSI impermeabilizado con aditivo EUCON IM 100 el cual aporta las cualidades impermeabilizantes. Estos concretos fueron elaborados en obra cumpliendo las especificaciones del contrato.

Terminada la fundición de la placa inferior del box se continúa con el armado del acero de los muros de soporte, instalación y plomada de los tableros de la formaleta procurando que quede

bien asegurado y apuntalado ya que una vez fundido el concreto las fuerzas de empuje que se producen puedan generar daños.

El concreto empleado en los muros de 25 cm de espesor y altura de 0.90 m y longitud de 4.80 m se empleó concreto de 3300 PSI impermeabilizado con aditivo EUCON IM 100 el cual aporta las cualidades impermeabilizantes. Estos concretos fueron elaborados en obra cumpliendo las especificaciones del contrato

Para la construcción de la placa superior del box-couvert se realiza primero la instalación de la formaleta con sus respectivos puntales y tableros que serán el apoyo provisional para el armado de los aceros de refuerzo y fundida del concreto y su proceso de fraguado normal.

El concreto empleado en la placa superior de 25 cm de espesor y ancho de 2.55 m por 4,80 m de largo fue concreto de 3300 PSI impermeabilizado con aditivo EUCON IM 100 el cual aporta las cualidades impermeabilizantes. Estos concretos fueron elaborados en obra cumpliendo las especificaciones del contrato.

Para la construcción de las aletas se inicia con la excavación, en la construcción de los muros se instalaron unos refuerzos de varilla de ½” para que funcionen como traslapes al refuerzo de estas el cual fue de varilla de 1/2” en ambos sentidos y una vez armado y amarrado el acero de refuerzo e instalado la formaleta y tableros se procedió a fundir las aletas en concreto 3300 PSI impermeabilizado con aditivo EUCON IM 100, en un espesor de 25 cm y largo promedio de 1.55 m y alturas promedio de 1.70 m.

La mezcla se hizo mecánicamente con mezcladora tipo diésel con capacidad de un bulto.

La actividad se cuantifico en m<sup>3</sup>.

**Relleno con material de préstamo.** Por último, se realizan los rellenos seleccionados para los accesos y las aletas, estos rellenos fueron extendidos y compactados en algunas zonas con vibro compactador y en otras manualmente, las capas no tienen espesores mayores a 10 cm para lograr una muy buena compactación.

**Manejo de aguas.** Una vez realizadas las demoliciones y las excavaciones se procede al replanteo y manejo de aguas el cual se realizó instalando tubería sanitaria de 10” y de 4” de diámetro desde 10 m aguas arriba de la entrada del box-couvert realizando un pequeño represamiento para que las aguas sean encausadas al tubo y 3.00 m aguas debajo de la entrada del box-couvert, además en el tiempo que realizó manejo de aguas el contratista mantuvo en la obra una motobomba diésel, por si se presentaba la necesidad de realizar bombeo de aguas.

### **Ítems no previstos**

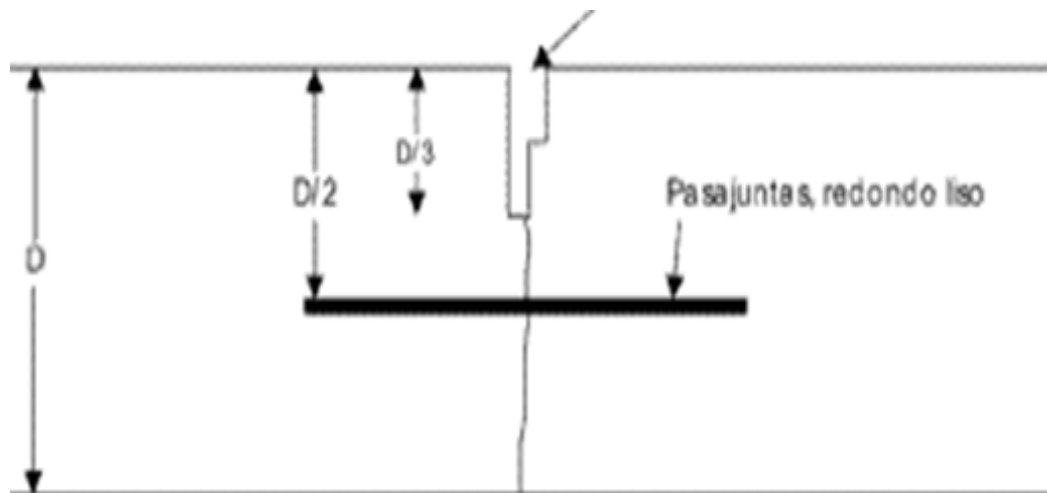
**Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m x0.40m) incluye refuerzo.** La construcción del bordillo se hizo con una mezcla de concreto con resistencia a la compresión de 3000 psi, sus dimensiones eran de 0.15mx0.40m, dicha estructura esta reforzada longitudinalmente con dos varillas de 3/8” y estribos en forma de “S” en varilla de 1/4”.

Un obrero se encargaba del corte y figurado del acero siguiendo lo especificado en los planos, luego se realizaba el armado y posteriormente dicho refuerzo era transportado e instalado en la obra.

La elaboración de la mezcla fue mecánica con mezcladora tipo diésel con capacidad de un bulto.

Se utilizó formaleta en madera para darle la forma requerida.

**Corte de pavimento para dilataciones incluye aplicación de emulsión.** Se realizan los cortes del pavimento transversales para la dilatación con discos diamantados y equipos destinados para tal fin verificando que el corte sea  $\pm 5$  cm de profundo, para posteriormente realizar el sellado de juntas con emulsión. Estos sellantes fueron aplicados de forma manual y sobre todos los cortes realizados en los pavimentos para dilataciones.



*Figura 3. Dilataciones en los pavimentos*

Fuente: Autor del proyecto

***Realizar mediciones conforme avance la obra garantizado que se cumpla con lo especificado en los planos y diseños.*** Durante el periodo en que se desarrolló la obra se realizaron visitas constantemente, en ellas se hicieron verificaciones de medidas de todo tipo, en primer lugar para la placa huella se verificaron las dimensiones de los anchos de los carriles, de su longitudes y de los espesores propuestos inicialmente en el proyecto, así mismo también se revisaron los diámetros de las varillas utilizadas para los pasadores; del mismo modo cuando se inició la construcción de los bordillos se hizo una revisión similar, solo que para este caso también se revisaron las longitudes del refuerzo transversal (estribos) y el tipo de varilla que se utilizó.

En cuanto al box coulvert se verificaron las alturas de las aletas, sus anchos, longitudes, también se revisaron los espesores de las placas de concreto, la aplicación del impermeabilizante, y para el refuerzo se revisó que las formas y los espaciamientos utilizados en obra fueran similares a los mostrados en los planos de diseño.

Se debe decir que conforme avanzaba el proyecto se iba revisando que lo ejecutado en obra se hiciera como estaba plasmado en los planos de diseño. (VER ANEXO N°1 CD)

**Llevar un registro fotográfico de acuerdo a las visitas realizadas en obra.** El seguimiento visual de la obra se hace mediante la realización de un registro fotográfico, esta herramienta permite explicar o aclarar dudas sobre los sucesos ocurridos en la obra y también sirve para justificar trabajos que se han realizado y que posteriormente quedan ocultos.

A continuación, se mostrará un registro fotográfico detallado de la obra:





**Figura 4. Condiciones iniciales del terreno.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 5. Sitio para almacenamiento de material.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 6. Tramo crítico (altas pendientes).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 7. Nivelación manual del terreno.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 8. Alcantarilla existente.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 9. Localización y replanteo de un tramo.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 10. Nivelación del terreno (manguera nivel).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 11. Zona crítica (pendiente) intervenida.**  
Fuente: Autor del proyecto.



**Figura 12. Revisión del ancho de la vía.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 13. Talud intervenido.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 14. Remoción de material del talud.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 15. Replanteo y nivelación del terreno.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 16. Excavación (presencia de nivel freático).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 17. Material ingresando a la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 18. Terreno nivelado y compactado.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 19. Material ubicado en la zona prevista.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 20. Maquinaria utilizada**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 21. Receba compactada (zanja del muro)**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 22. Ingreso de material (receba).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 23. Talud intervenido (cercano vía acceso)**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 24. Formateado de un tramo de vía**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 25. Transporte y vaciado de concreto**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 26. Allanado de los rieles en concreto**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 27. chuzado con herramienta menor**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 28. Corte y nivelación de la superficie**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 29. Material plástico para cubrir los rieles**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 30. Material utilizado en obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 31. Excavación para Muros de contención.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 32. Excavación para muro de contención.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 33. Mezcladora con capacidad (1/4 bulto)**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 34. Tramo de vía pavimentado.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 35. Colocación de piedras para ciclópeo.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 36. Pines transversales en Varilla de 3/8".**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 37. Dilatación sellada con emulsión.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 38. Excavaciones para los bordillos.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 39. Receba compactada sobre el terreno.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 40. Canalización de agua hacia la cañada.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 41. Formateado y refuerzo de bordillos.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 42. Muro de contención (zona media).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 43. Tramo de vía pavimentado.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 44. Figurado y armado del acero.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 45. Verificación de niveles.**  
Fuente: Autor del proyecto





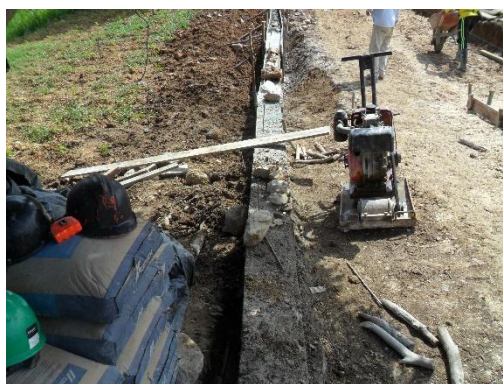
**Figura 46. Formateado y aplicación de receba.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 47. Elaboración de la mezcla.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 48. Transporte y vaciado del concreto.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 49. Muro de contención fundido.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 50. Bordillos fundidos.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 51. Formaleta para la caja de Inspección.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 52. Avance de la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 53. Estructura de drenaje existente.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 54. Placas de concreto fundidas.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 55. Manejo de aguas y excavaciones.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 56. Acabado final del ciclópeo.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 57. Acero de refuerzo boxculvert.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 58. Acero de refuerzo para muros y base.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 59. Material utilizado en la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 60. Avance de la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 61. Placa base fundida.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 62. Canalización de la quebrada (Tub. 4”).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 63. Excavación (Entrada cementerio).**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 64. Muro del boxculvert fundido.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 65. Vaciado de concreto sobre muros (Box).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 66. Vibrado manual del concreto (muro Box).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 67. Placa superior del boxculvert.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 68. Compactación manual del terreno.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 69. Replanteo del tramo de vía.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 70. Formateado del tramo de vía faltante.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 71. Tramo del boxculvert pavimentado.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 72. Formateado aleta del boxculvert.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 73. Aleta fundida.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 74. Terreno compactado y nivelado.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 75. Zona de parqueo (Cementerio).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 76. Placa huella terminada.**  
Fuente: Autor del proyecto

**Hacer un formato en Excel que permita conocer los avances de obra semanal comparando lo ejecutado con lo proyectado.** A continuación, se mostrará un formato sencillo donde se organiza la información obtenida semanalmente, en él se comparan las cantidades ejecutadas en cada una de las 8 semanas de duración del contrato con las cantidades programadas inicialmente, además se pueden hacer observaciones y anotaciones de sucesos que se presentaron durante la ejecución del proyecto, esto con el fin de justificar retrasos o avances generados durante el desarrollo de la obra.

En este también se puede observar detalladamente que actividades se ejecutaron en la semana y las reducciones que se presentaban en las mismas a medida que avanzaba el tiempo de ejecución de la obra.

**Tabla 2.**

*Formato de avances semanales de cantidades de obra para el contrato de menor cuantía N°003 del 2016*

<b>FORMATO AVANCES SEMANALES DE CANTIDADES DE OBRA</b>					
<b>OBJETO DEL CONTRATO :</b>					
<b>DURACION DE CONTRATO:</b>					
<b>PERIODO DE EJECUCION:</b>					
<b>SEMANA N°:</b>					
<b>ITEM</b>	<b>ACTIVIDADES EJECUTADAS EN LA SEMANA</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD PROGRAMADA</b>	<b>CANTIDAD SEMANAL EJECUTADA</b>	<b>CANTIDAD FALTANTE</b>
<b>OBSERVACIONES:</b>					

Fuente: Autor del proyecto.

**Ejercer funciones de apoyo para cálculos de cantidades de obra y presupuestos.** El presupuesto para la “Construcción del pavimento rígido en concreto tipo placa huella y box coulvert en la vía de acceso al cementero principal del corregimiento de la floresta zona rural del municipio de González-Cesar” es de CIENTO VEINTINUEVE MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SEICIENTOS DOCE PESOS (\$129.948.612,00).

Dicho presupuesto fue realizado por la pasante del proyecto bajo la supervisión de la secretaria de planeación y obras del municipio, la función fue asignada ya que la pasantía estaba orientada a apoyar dicha oficina en el sector vial del municipio.

Para la elaboración del presupuesto se estudiaron los planos y las especificaciones técnicas del proyecto; una vez estudiado el sitio donde se llevara acabo el proyecto se establecen los capítulos e ítems para posteriormente determinar las cantidades de obra necesarias; al terminar se inicia la elaboración de los análisis de precios unitarios en los cuales se deben tener en cuenta 4 componentes: Materiales, Equipo y herramientas, Transportes y la mano de obra; para cada uno de ellos se hizo un desglose detallado donde se analizan cantidades, precios y rendimientos, en el caso de los materiales los precios se adquieren directamente del mercado teniendo en cuenta que se debe elegir el más factible con el cumplimiento de las especificaciones técnicas, por su parte las herramientas y equipos se alquilan por un precio fijo dependiendo el tiempo de permanencia en la obra, los transportes son remunerados depende al tipo de material o equipo a trasladar y para la mano de obra el precio corresponde al salario que se paga en la zona.

A continuación, se mostrará el presupuesto para esta obra:

**Tabla 3.**  
*Presupuesto general para la rehabilitación de la vía a La Floresta*

<b>Presupuesto general</b>					
<b>Objeto: Rehabilitación vía corregimiento la floresta</b>					
<b>Ítem</b>	<b>descripción</b>	<b>unidad</b>	<b>cantidad</b>	<b>vr. unitario</b>	<b>vr total</b>
<b>1</b>	<b>preliminares</b>				
<b>1,1</b>	localización y replanteo general	m2	626,00	1.261,00	789.386,00
<b>1,2</b>	Excavación manual en material común	m3	191,43	27.528,00	5.269.685,04
<b>1,3</b>	Nivelación manual de terreno para pavimentos h=1cm-15 cm	m2	574,00	3.455,76	1.983.606,24
<b>1,4</b>	Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros	m3	229,71	21.262,00	4.884.094,02
			<b>vr parcial</b>		<b>12.926.771,30</b>
<b>2</b>	<b>Pavimento Rígido tipo placa huella</b>				
<b>2,1</b>	Mejoramiento de la subrasante empleando únicamente receba Tmax 1-1/2" h=5cm -15 cm	m3	57,40	69.874,00	4.010.767,60
<b>2,2</b>	placa concreto 3300 psi con e=0.15 m	m2	438,00	92.210,00	40.387.980,00
<b>2,3</b>	Concreto ciclópeo con piedra a la vista para pavimentos e=0.15 m (60% 3000 psi- 40% piedra)	m3	136,00	70.723,00	9.618.328,00
<b>2,4</b>	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.	kg	382,50	4.998,00	1.911.735,00
<b>2,5</b>	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m x0.40m) incluye refuerzo	ml	293,00	57.981,00	16.988.433,00
<b>2,6</b>	Tubería de aguas lluvias de 10"	ml	6,00	82.304,00	493.824,00
<b>2,7</b>	Concreto ciclópeo (60% 3000 psi- 40% piedra) para muros de contención	m3	2,92	398.228,00	1.162.825,76
			<b>vr parcial</b>		<b>74.573.893,36</b>
<b>3</b>	<b>Construcción Box culvert</b>				
<b>3,1</b>	Solado en concreto 2000 psi e=0.15 m	m3	1,65	442.789,00	730.601,85
<b>3,2</b>	Concreto 3300 psi impermeabilizado para bases, muros, placas y aletas de box culvert	m3	9,55	717.816,00	6.855.142,80
<b>3,3</b>	Acero de refuerzo fy 60000 psi	m3	570,40	4.998,00	2.850.859,20
<b>3,4</b>	Relleno con material de préstamo	und	13,20	64.160,00	846.912,00
<b>3,5</b>	Manejo de aguas	glb	1,00	437.009,00	437.009,00
			<b>vr parcial</b>		<b>11.720.524,85</b>
			<b>valor parcial</b>		<b>99.221.189,51</b>
			<b>Total costos directos</b>		<b>99.221.190</b>
			<b>Administración 22%</b>		<b>21.828.662</b>
			<b>imprevistos 4%</b>		<b>3.968.848</b>
			<b>utilidad 5%</b>		<b>4.961.059</b>
			<b>valor total obra</b>		<b>129.979.758</b>
			<b>costo total del proyecto</b>		<b>129.979.758</b>

Fuente: Autor del proyecto.



**Elaborar informes de avance y culminación de obra.** En la oficina de planeación y obras del municipio se debe cumplir con un horario y por lo tanto se le asignan funciones a la autora del proyecto, una de ellas consiste en realizar visitas periódicas en las obras que se encuentren en ejecución, en este caso orientado al sector vial, las visitas se hacen con el fin de inspeccionar y verificar que los procesos constructivos se hagan adecuadamente, así como para garantizar que se cumplan con las especificaciones técnicas y con los parámetros de calidad y seguridad.

Pero se debe tener en cuenta que uno de los objetivos de esas visitas periódicas es llevar un control de los avances de la obra y para eso se hace necesaria la elaboración de informes mensuales que permitan suministrar la información necesaria de la obra mediante un resumen de lo ocurrido en el lapso de tiempo correspondiente a (1) mes; el contenido de dicho informe básicamente contiene la descripción detallada de las actividades desarrolladas en la obra, las cantidades de obra ejecutadas hasta dicho periodo, los inconvenientes presentados durante su ejecución y las conclusiones a las que se han llegado hasta ese lapso de tiempo.

### **3.1.3 Examinar los costos y programación de obra evaluando las posibles incidencias en la variación de los tiempos establecidos con los ejecutados en obra.**

**Comparar los tiempos programados en el cronograma con los obtenidos durante la ejecución la obra.** En todo proyecto constructivo se requiere de la elaboración de un cronograma que muestre el orden y el tiempo en el cual deben realizarse cada una de las actividades contempladas, esta organización se hace con el fin de agilizar el trabajo y disminuir costos en la ejecución, además sirve de guía para establecer el grado de avance en la obra, lamentablemente en ninguna obra civil por muy bien planificada que se encuentre se cumplirá al pie de la letra con lo planificado ya que generalmente hay factores externos que influyen negativamente los tiempos de ejecución contemplados.

Este caso no es la excepción y aunque en un principio se elaboró un cronograma (VER ANEXO N°2 CD) bien planificado donde se ordenaban las actividades a desarrollar y los tiempos de ejecución, al momento de aplicarlo en la obra se presentaron algunas complicaciones a causa de factores como el clima; cabe aclarar que dicha situación no genero grandes retrasos en la obra ya que las variaciones en los tiempos de ejecución fueron mínimos, unos días en el peor de los casos; además, dicha situación fue controlada adecuadamente por el contratista que mediante el uso de técnicas de organización y asignación de funciones al personal logro solucionar la problemática dando como resultado la culminación de la obra en el tiempo pactado en el contrato.

A continuación, se muestra la comparación de tiempos para la obra:

**Tabla 4.***Comparación de tiempos de ejecución reales con los programados del contrato de menor cuantía N°003 del 2016*

<b>Control de los tiempos durante la obra</b>									
Ítem	Descripción	Und	Duración programada		Duración ejecutada		Variación en días	Chequeo	Observaciones
			Fecha de Iniciación	Fecha de Terminación	Fecha de Iniciación	Fecha de Terminación			
1	<b>Preliminares</b>								
1,1	Localización y replanteo general	M2	29-sep	8-oct	30-sep	8-oct	1	CUMPLE	
				9		8			
1,2	Excavación manual en material común	M3	10-oct	29-oct	10-oct	5-nov	6	NO CUMPLE	
				18		24			
1,3	Nivelación manual de terreno para pavimentos h=1cm-15 cm	M2	17-oct	29-oct	10-oct	29-oct	6	NO CUMPLE	
				12		18			
1,4	cargue a mano, transporte y disposición final de escombros	M3	10-oct	5-nov	29-sep	5-nov	9	NO CUMPLE	
				24		33			
2	<b>Pavimento rígido tipo placa huella</b>								
2,1	Mejoramiento de la subrasante empleando únicamente receba Tmax 1-1/2" h=5cm -15 cm	M3	17-oct	12-nov	17-oct	12-nov	0	CUMPLE	
				24		24			
2,2	Placa concreto 3300 psi con e=0.15 m	M2	24-oct	29-nov	24-oct	22-nov	6	CUMPLE	
				32		26			
2,3	Concreto ciclópeo con piedra a la vista para pavimentos e=0.15 m (60% 3000 psi-40% piedra)	M2	24-oct	29-nov	24-oct	22-nov	6	CUMPLE	
				32		26			

Tabla 6. Continuación

2,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.	KG	24-oct	29-nov	24-oct	22-nov	6	CUMPLE
				32		26		
2,5	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m x0.40m) incluye refuerzo	ML	31-oct	29-nov	31-oct	12-nov	14	CUMPLE
				26		12		
2,6	Tubería de aguas lluvias de 10"	ML	31-oct	5-nov	31-oct	5-nov	0	CUMPLE
				6		6		
2,7	Concreto Ciclópeo (60% 3000 psi- 40% piedra) para muros de contención	M3	31-oct	12-nov	31-oct	12-nov	0	CUMPLE
				12		12		
<hr/>								
3	<b>Construcción box coulvert</b>							
<hr/>								
3,1	Solado en concreto 2000 psi e=0.15 m	M3	24-oct	29-oct	31-oct	5-nov	0	CUMPLE
				6		6		
3,2	Concreto 3300 psi impermeabilizado para bases, muros, placas y aletas de box coulvert	M3	31-oct	19-nov	31-oct	29-nov	8	NO CUMPLE
				18		26		
3,3	Acero de refuerzo fy 60000 psi	KG	31-oct	19-nov	31-oct	29-nov	8	NO CUMPLE
				18		26		
<hr/>								
<i>Tabla 6. (Continuación)</i>								
3,4	Relleno con material de préstamo	UND	21-nov	29-nov	14-nov	19-nov	2	NO CUMPLE
				8		6		
3,5	Manejo de aguas	GLB	24-oct	29-oct	31-nov	5-nov	0	NO CUMPLE
				6		6		
<hr/>								
4	<b>Ítems no previstos</b>							
<hr/>								

Tabla 6. Continuación

<b>4,1</b>	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m x0.40m) incluye refuerzo	M3	7-nov	29-nov	7-nov	29-nov	0	CUMPLE
				20		20		
<b>4,2</b>	Corte de pavimento para dilataciones incluye aplicación de emulsión	M3	24-oct	22-nov	24-oct	22-nov	0	CUMPLE
				26		26		

Fuente: Autor del proyecto.

Se debe tener en cuenta que el contratista solicitó a la entidad realizar una visita a la obra para contemplar algunas modificaciones en las cantidades de obra e incluir algunos ítems que no se tuvieron en cuenta inicialmente, la secretaria de planeación aceptó dicha solicitud y posteriormente el contratista presentó un presupuesto y un cronograma de actividades actualizado.

**Verificar que los costos obtenidos durante la ejecución de la obra sean iguales a los programados en el presupuesto.** Una vez iniciado el contrato se muestran algunas inconsistencias en el sitio donde se va a realizar la obra, es por ello que el contratista solicita a la secretaria de planeación realizar una visita (VER ANEXO N°3 CD) al lugar en compañía de la interventoría para demostrar que efectivamente existen complicaciones que ameritan la modificación de algunas cantidades de obra, una vez estudiada y aprobada esta petición el contratista modifica las actividades requeridas e incluye algunas que no habían sido previstos inicialmente. (VER ANEXO N°4 CD).

Según la tabla mostrada a continuación se puede observar que se presentaron variaciones de costos para casi todas las actividades ejecutadas en el proyecto, debido a las modificaciones de las cantidades de obra realizadas por el contratista aunque se debe tener en cuenta que globalmente las variaciones en las cantidades no influyeron en sobrecostos.

**Tabla 5.***Comparación de costos programados vs ejecutados del contrato de menor cuantía N°003 del 2016*

<b>Variación de costos pavimento de la floresta</b>									
Ítem	Actividades	Und	Cantidad programada	Valor unitario	Costo programado	Cantidad ejecutada	Costo real ejecutado	Variación de costos	Observaciones
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>								
1,1	Localización y replanteo general	m2	626,00	1.245,00	\$779.370	595,36	\$741.223	- \$38.146,80	Variación por modificaciones
1,2	Excavación manual en material común	m3	191,43	28.355,25	\$5.428.046	215,03	\$6.097.229	\$669.183,90	Variación por modificaciones
1,3	Nivelación manual de terreno para pavimentos h=1cm-15 cm	m2	574,00	3.191,10	\$1.831.691	595,36	\$1.899.853	\$68.161,90	Variación por modificaciones
1,4	Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros	m3	229,71	21.864,30	\$5.022.448	180,00	\$3.935.574	- \$1.086.874,3	Variación por modificaciones
<b>2</b>	<b>Pavimento rígido tipo placa huella</b>								
2,1	Mejoramiento de la subrasante empleando únicamente receba Tmax 1-1/2" h=5cm -15 cm	m3	57,40	\$69.310,52	\$3.978.424	71,94	\$4.986.199	\$1.007.775	Variación por modificaciones
2,2	Placa concreto 3300 psi con e=0.15 m	m2	438,00	\$92.887,38	\$40.684.672	392,33	\$36.442.506	- \$4.242.167	Variación por modificaciones
2,3	Concreto ciclópeo con piedra a la vista para pavimentos e=0.15 m (60% 3000 psi-40% piedra)	m2	136,00	\$69.513,93	\$9.453.894	128,45	\$8.929.064	-\$524.830	Variación por modificaciones
2,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos	kg	382,50	\$4.957,12	\$1.896.098	362,95	\$1.799.187	-\$96.912	Variación por modificaciones
2,5	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m x0.40m) incluye refuerzo	ml	293,00	\$57.178,42	\$16.753.277	69,23	\$3.958.462	- \$12.794.815	Variación por modificaciones

Tabla 6. (Continuación)

Tabla 7. Continuación

2,6	Tubería de aguas lluvias de 10"	ml	6,00	\$78.028,40	\$468.170	6,00	\$468.170	\$0	Variación por modificaciones
2,7	Concreto ciclópeo (60% 3000 psi- 40% piedra) para muros de contención	m3	2,92	\$399.797,57	\$1.167.409	14,73	\$5.889.018	\$4.721.609	Variación por modificaciones
<b>3</b>	<b>Construcción box culvert</b>								
3,1	Solado en concreto 2000 psi e=0.15 m	m3	1,65	\$439.350,15	\$724.928	2,47	\$1.085.195	\$360.267,12	Variación por modificaciones
3,2	Concreto 3300 psi impermeabilizado para bases, muros, placas y aletas de box culvert	m3	9,55	\$723.347,13	\$6.907.965	10,92	\$7.898.951	\$990.985,57	Variación por modificaciones
3,3	Acero de refuerzo Fy 60000 psi	m3	570,40	\$4.957,12	\$2.827.541	739,00	\$3.663.312	\$835.770,43	Variación por modificaciones
3,4	Relleno con material de préstamo	und	13,20	\$61.747,36	\$815.065	1,20	\$74.097	\$740.968,32	Variación por modificaciones
3,5	Manejo de aguas	glb	1,00	\$458.409,20	\$458.409	1,00	\$458.409	\$0,00	----
<b>4</b>	<b>Ítems no previstos</b>								
4,1	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.15m x0.40m) incluye refuerzo	m2	0,00	\$48.081,24	\$0	180,02	\$8.655.585	\$8.655.584,82	Variación por modificaciones
4,2	Corte de pavimento para dilataciones incluye aplicación de emulsión	m3	0,00	\$11.539,02	\$0	192,00	\$2.215.492	\$2.215.491,84	Variación por modificaciones
<b>COSTOS DIRECTOS PROGRAMADOS</b>		\$99.197.409		<b>COSTOS DIRECTOS EJECUTADOS</b>		\$99.197.526		<b>DIFERENCIA</b>	
<b>COSTOS TOTALES PROGRAMADOS</b>		\$129.948.606		<b>COSTOS TOTALES EJECUTADOS</b>		\$129.948.759		\$ 117	

Fuente: Autor del proyecto.



### **3.1.4 Verificar la calidad y cantidad de los recursos empleados en obra**

**inspeccionando su correcta utilización y almacenamiento.** Para el cumplimiento de este objetivo la pasante, que está ejerciendo la función de supervisión debe verificar que el contratista disponga para la obra de los medios adecuados de dirección, mano de obra, maquinaria y equipos y suministro de materiales. Además, como responsable debe hacer un seguimiento riguroso de los recursos y procedimientos llevados a cabo en la obra para garantizar que la calidad esperada sea alcanzada.

Para el desarrollo de este objetivo se hicieron visitas técnicas que permitieron evaluar la cantidad de recursos disponibles en la obra.

A continuación, se nombrarán las actividades necesarias para alcanzar el objetivo:

*Verificar que la cantidad de materiales sean suficientes para los requerimientos de la estructura. Conforme se desarrolla la obra se puede observar que existe una planificación de recursos y además una definición clara del alcance del proyecto y de las tareas a ejecutar día a día en la obra, en otras palabras debido a la buena organización no se presentaron inconvenientes o retrasos debido a la escasez de materiales, ya que casi siempre estaban a disposición del personal de trabajo dependiendo la actividad a desarrollar, y solo en ocasiones cuando estos se reducían el contratista solucionaba fácilmente el problema ya que disponía de varios distribuidores que suministraban material en cortos periodos de tiempo.*



**Figura 77. Material en el sitio establecido.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 78. Cemento debidamente cubierto.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 79. Descargue de material (receba).**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 80. Zona temporal de almacenamiento.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 81. Material instalado en la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 82. cemento almacenado en la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 83. cemento almacenado en la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 84. Descargue de material.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 85. Material existente en la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 86. Material existente en la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto

**Verificar la calidad de los materiales y equipos requeridos en obra.** En este caso durante las visitas realizadas se hizo un seguimiento visual a los materiales y equipos utilizados en la obra; en el caso de los primeros se verificaron algunos parámetros de calidad dados en las especificaciones técnicas; esto se hizo con el fin de disminuir la posibilidad de defectos en la estructura y de evitar la utilización de materiales de calidad inferior, por su parte la maquinaria utilizada fue revisada rigurosamente y se llegó a la conclusión que se encontraba en buen estado por lo cual mostraba las condiciones requeridas para utilizarse en obra.

Se debe tener en cuenta que en la obra también se elaboraron cilindros que posteriormente serían ensayados en el laboratorio para determinar si efectivamente la resistencia del concreto cumple con lo requerido en las especificaciones técnicas.

### **Control de materiales**

**Concreto:** El concreto utilizado en la obra está conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, arena y agregados con una resistencia de 3300 psi.

**Cemento:** El cemento utilizado es CEMEX tipo I, el cual cumple con las especificaciones técnicas estipuladas en el proyecto. Este material es suministrado por el contratista, y es trasladado desde la provincia de Ocaña hasta el sitio donde se ejecuta la obra.

**Agua:** El agua empleada para la mezcla del pavimento es limpia y libre de todo tipo de sustancia que pueda ser perjudicial.

**Agregados:** Los agregados son materiales de río transportados en volquetas, los diámetros utilizados dependen de las dosificaciones, este material fue suministrado por el contratista de la obra.

**Acero de refuerzo:** Las varilla utilizadas para la realización del proyecto fueron de 3/8" y de 1/4", este material fue suministrado por el contratista de la obra.

**Equipos utilizados en Obra:** El contratista eligió los equipos más apropiados para los requerimientos de cada actividad a realizar, estos fueron instalados en los sitios indicados teniendo la precaución de no ocasionar daños durante su traslado, el contratista debía garantizar el avance físico en la obra y llevar el control de la maquinaria según se necesitará con el fin de reducir costos y rendimiento.

Los equipos utilizados en obra fueron: herramienta menor, mezcladoras con capacidad de uno y medio bulto, vibrocompactador tipo rana, pulidora y motobomba. A continuación, se mostrarán algunos de los equipos utilizado durante la ejecución de la obra:



**Figura 87.**mezcladora con capacidad de un bulto.  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 88.** mezcladora capacidad de 1/2 bulto.  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 89.**Pulidora para el corte de pavimento.  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 90.**mezcladora capacidad de 1/2 bulto.  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 91. Vibrocompactador tipo rana.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 92. mezcladora y carreta utilizada.**  
Fuente: Autor del proyecto

Uno de los factores que incide en la calidad de la obra corresponde al buen almacenaje de los materiales, este factor es fundamental ya que si se controla la recepción, dosificación y manipulación de los mismos se reducen los desperdicios y por consiguiente los costos.

Dentro de la obra se eligieron sitios específicos para almacenar materiales, ya que algunos requerían más cuidados que otros, por ejemplo, en el caso del cemento los bultos eran colocados sobre una tarima levantada del suelo para protegerlos de la humedad y además eran cubiertos por plásticos en caso de lluvias.

En el caso de las arenas y la gravas en la obra existían sitios despejados para su almacenaje, que contaban con una superficie idónea para evitar que los materiales se mezclaran con material indeseado, se debe tener en cuenta que estos fueron dejados al aire libre.

En los siguientes cuadros se comparan los materiales, maquinaria y equipos utilizados realmente durante el desarrollo de la obra con los programados inicialmente:

**Tabla.7.**

*Verificación de calidad de materiales de mayor importancia en la obra del contrato de menor cuantía N°003 del 2016*

<b>VERIFICACION DE CALIDAD DE MATERIALES DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA</b>												
<b>METODO DE EVALUACION</b>	<b>MATERIALES</b>											
	<b>CEMENTO</b>		<b>TRITURADO</b>		<b>ARENA</b>		<b>AGUA</b>		<b>MATERIAL DE RECEBA TMAX 1-1/2"</b>		<b>ANTISOL BLANCO</b>	
	<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>INSPECCION VISUAL</b>	✘		✘		✘		✘		✘		✘	
<b>MANIPULACION Y ALMACENAJE EN OBRA</b>	✘		✘		✘		✘		✘		✘	
<b>RESPONSABLE</b>	INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR	
<b>APROBADO POR</b>	INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR	
<b>OTROS METODOS DE VERIFICACION</b>	REALIZACION DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA COMPROBAR SI EFECTIVAMENTE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO CUMPLE CON LO ESTIPULADO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS											
<b>OBSERVACIONES:</b> SE PUEDE OBSERVAR QUE TODOS LOS MATERIALES CUMPLEN CON LOS PARAMETROS DE CALIDAD ESTABLECIDOS EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.												

Fuente: Autor del proyecto

**Tabla 8.**

Verificación de calidad de materiales de mayor importancia en la obra del contrato de menor cuantía N°003 del 2016 (2)

<b>VERIFICACION DE MATERIALES DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA</b>												
<b>METODO DE EVALUACION</b>	<b>MATERIALES</b>											
	<b>PIEDRA BOLA</b>		<b>ACERO DE REFUERZO</b>		<b>PIEDRA PARA CICLOPEO</b>		<b>TUBERIA NOVAFOT (10")</b>		<b>FORMALETA METALICA PARA PAVIMENTOS (3MX0.15M)</b>		<b>PLASTOCRETE DM</b>	
	<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>INSPECCION VISUAL</b>	<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>	
<b>MANIPULACION Y ALMACENAJE EN OBRA</b>	<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>	
<b>RESPONSABLE</b>	SUPERVISOR (PASANTE)		SUPERVISOR (PASANTE)		SUPERVISOR (PASANTE)		SUPERVISOR (PASANTE)		SUPERVISOR (PASANTE)		SUPERVISOR (PASANTE)	
<b>APROBADO POR</b>	INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR		INTERVENTOR	
<b>OTROS METODOS DE VERIFICACION</b>	REALIZACION DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA COMPROBAR SI EFECTIVAMENTE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO CUMPLE CON LO ESTIPULADO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS											
<b>OBSERVACIONES:</b>	SE PUEDE OBSERVAR QUE TODOS LOS MATERIALES CUMPLEN CON LOS PARAMETROS DE CALIDAD ESTABLECIDOS EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.											

Fuente: Autor del proyecto



Con base en la tabla mostrada anteriormente se puede decir que el contratista está cumpliendo con todos los parámetros de calidad en cuanto a los materiales, dicha afirmación es constatada por la pasante del proyecto que ejerce la función de auxiliar de supervisión de obra municipio y se ha encargado de realizar visitas periódicas; se debe tener en cuenta que para llegar a la evaluación de calidad mostrada se revisaron los métodos de almacenamiento de materiales ya que si se hacía mal manejo y almacenaje los mismos se podrían deteriorar sus propiedades físicas y por consiguiente se obtendría un material de baja calidad que no podía ser aceptado en la obra; otro de los métodos empleados para determinar las propiedades de algunos materiales fue la realización de ensayos de laboratorio que permitieran determinar la resistencia del concreto.

En cuanto a la herramienta y equipo empleado, a continuación, se muestra un cuadro donde se hace un chequeo por actividad:

**Tabla 9.**  
*Chequeo por actividad del contrato de menor cuantía N°003 del 2016*

Ítem	Descripción	Chequeo de calidad por actividad	
		Cumple	No cumple
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>		
1,1	Localización y replanteo general	✘	
1,2	Excavación manual en material común	✘	
1,3	Nivelación manual de terreno para pavimentos h=1cm-15 cm	✘	
1,4	Cargue a mano, transporte y disposición final de escombros		
<b>2</b>	<b>Pavimento rígido tipo placa huella</b>		
2,1	Mejoramiento de la subrasante empleando únicamente receba Tmax 1-1/2" h=5cm -15 cm	✘	
2,2	Placa concreto 3300 psi con e=0.15 m	✘	✘
2,3	Concreto ciclópeo con piedra a la vista para pavimentos e=0.15 m (60% 3000 psi- 40% piedra)		✘
2,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.		✘
2,5	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m)	✘	
		✘	



Tabla 11. Continuación

2,1	Mejoramiento de la subrasante empleando únicamente receba Tmax 1-1/2" h=5cm -15 cm	OK	OK	NA	NA	NA	NA	OK	OK	NA	NA
2,2	Placa concreto 3300 psi con e=0.15 m	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2,3	Concreto ciclópeo con piedra a la vista para pavimentos e=0.15 m (60% 3000 psi- 40% piedra)	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA	OK	OK
2,5	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.20m x0.40m) incluye refuerzo	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2,6	Tubería de aguas lluvias de 10"	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2,7	Concreto ciclópeo (60% 3000 psi- 40% piedra) para muros de contención	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>3</b>	<b>Construcción box coulvert</b>										
3,1	Solado en concreto 2000 psi e=0.15 m	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3,2	Concreto 3300 psi impermeabilizado para bases, muros, placas y aletas de box coulvert	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3,3	Acero de refuerzo fy 60000 psi	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA	OK	OK
3,4	Relleno con material de préstamo	OK	OK	NA	NA	NA	NA	OK	OK	NA	NA

Tabla 11. Continuación

3,5	Manejo de aguas	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4	<b>Ítems no previstos</b>										
4,1	Bordillos en concreto reforzado de 3000 psi (0.15m x0.40m) incluye refuerzo	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4,2	Corte de pavimento para dilataciones incluye aplicación de emulsión	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

**OBSERVACIONES:** DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA SE HICIERON CHEQUEOS A LA MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADO, COMPROBANDO SU ESTADO Y VERIFICANDO EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA EL PROYECTO, DURANTE SU DESARROLLO SE ANALIZARON LOS RENDIMIENTOS Y SE LLEGO A LA CONCLUSION DE QUE EFECTIVAMENTE SE ELIGIERON BUENOS EQUIPOS, ESTE FACTOR INFLUYO POSITIVAMENTE EN EL AVANCE DE LA OBRA.

Fuente: Autor del proyecto.

Según el cuadro anterior se puede concluir que casi todo la maquinaria y equipo programado inicialmente se encontraban en la obra, solo en las actividades correspondientes a la construcción de PLACAS CONCRETO 3300 PSI y al CONCRETO CICLOPEO CON PIEDRA A LA VISTA PARA PAVIMENTOS no se cumplía con lo previsto ya que durante la ejecución de la obra no se utilizaron los elementos correspondientes al VIBRADOR ELECTRICO y VIBRADOR DE CONCRETO, no obstante se debe tener en cuenta que no se emplearon dichos recursos ya que es frecuente en el municipio para la construcción de este tipo de estructuras hacer se hace un “vibrado manual” para extraer el aire acumulado en la mezcla con ayuda de herramienta menor (pala, palustre).

La maquinaria y equipo que, si se encontraba disponible en la obra, aprobó los chequeos periódicos que se realizaban; gracias a esto y a que en ningún momento se presentaron

problemas en la ejecución de la obra por desajustes o daños en la maquinaria se demostró la buena calidad en dichos recursos.

**Revisar el uso adecuado de los implementos de seguridad suministrado a los trabajadores.** Para garantizar el bienestar y la seguridad en el trabajo, al personal se le han suministrado implementos tales como cascos, botas y otros con el propósito de evitar en la medida de lo posible protegerlos de accidentes a los que se encuentren expuestos.

Se debe tener en cuenta que los trabajadores no se sienten del todo cómodos con estos implementos, por lo cual se deben hacer revisiones y controles constantemente para incentivar su uso.

**Tabla 11.**

*Control de seguridad en el trabajo del contrato de menor cuantía N°003 del 2016*

<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>			
<b>CONTRATO DE OBRA N°:</b>	MENOR CUANTIA N°003 DE 2016		
<b>OBJETO DEL CONTRATO:</b>	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO EN CONCRETO TIPO PLACA HUELLA Y BOX COULVERT EN LA VIA DE ACCESO AL CEMENTERIO PRINCIPAL DEL CORREGIMIENTO DE LA FLORESTA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ- CESAR		
<b>PLAZO DE EJECUCION:</b>	DOS (02) MESES		
<b>VALOR DEL CONTRATO:</b>	\$ 129.948.612,00		
<b>CONTRATISTA:</b>	YOJAN DANUIL URIBE MOLINA		
<b>INTERVENTOR:</b>	ALVARO ERNESTO CASTRO PEÑARANDA		
<b>PERIODO DE EJECUCION:</b>	29 DE SEPTIEMBRE DE 2016-30 DE OCTUBRE DE 2016		
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>			
DESCRIPCIÓN	CUMPL		OBSERVACIONES
	SI	NO	
<b>PERSONAL</b>			
Dotación completa del personal	X		
Capacitaciones preventivas	X		
Manejo adecuado de la dotación	X		
<b>EMERGENCIAS</b>			
Convenio con hospitales o centros de salud para emergencias	X		

Tabla 12. Continuación

Afiliación del personal a la seguridad social y riesgos profesionales	X
---	---

#### IMPLEMENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS

Botiquín	X
Elementos para inmovilizar (fracturas, luxaciones)	X
Camilla (plegable, hecha en obra)	X

Fuente: Autor del proyecto.

**Supervisar que los procesos ejecutados en el proyecto se hagan conforme a los estándares de calidad apropiados.** Con las visitas de obras realizadas en el periodo de duración del proyecto se efectuaron chequeos continuos sobre los procesos constructivos, con el fin de garantizar la correcta dosificación y utilización de materiales, herramientas y equipos.

Cuando se siguen todos los procedimientos al pie de la letra se garantiza la calidad del proyecto, de igual manera la pasante como auxiliar responsable de la alcaldía debe realizar cilindros para la realización de ensayos, verificar espesores, medidas, y otros requerimientos que se necesiten.



**Figura 93. Verificación de longitud (pines)**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 94. Verificación de espesores**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 95. Verificación de anchos de carril**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 96. Muestra para elaboración de cilindros**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 97. Elaboración de cilindros**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 98. Cilindro elaborado**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 99. Preparación de los cilindros**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 100. Elaboración de los cilindros**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 101. Cilindros elaborados**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 102. Testigos**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 103. Verificación de espesor de muro**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 104. Verificación de altura de muro**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 105. Verificación de espesor placa (Box)**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 106. Verificación de medidas (ancho)**  
Fuente: Autor del proyecto



### 3.2 Contrato de obra de menor cuantía N°001 del 2016

#### 3.2.1 Información del contrato

**Tabla 12.**

*Información del contrato de menor cuantía N°001 del 2016*

---

<b>CONTRATANTE:</b>	MUNICIPIO DE GONZALEZ- CESAR
<b>OBJETO:</b>	REHABILITACION DEL PAVIMENTO Y RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS EN LA ENTRADA PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR
<b>VALOR:</b>	CINCUENTA Y SEIS MILLONES OCHOCIENTOS NOVENTAY TRES MIL SETENTA Y TRES PESOS (\$56.893.073,00)
<b>CONTRATISTA:</b>	DEYVID OSWALDO OSORIO MENDOZA
<b>IDENTIFICACION DEL CONTRATISTA:</b>	5036181 DE GONZALEZ- CESAR
<b>INTERVENTOR:</b>	NO APLICA
<b>IDENTIFICACION DEL INTERVENTOR:</b>	NO APLICA
<b>SUPERVISOR:</b>	CAROLINA MALELY CLARO QUINN Secretaria de planeación y obras
<b>PLAZO:</b>	UN (01) MES
<b>CDP:</b>	N° 0278 de fecha 30 de junio del 2016 RP N° 0329 de fecha 15 de julio de 2016
<b>VALOR DEL ANTICIPO:</b>	SIN ANTICIPO
<b>FECHA DE INICIACION:</b>	26 DE JULIO DEL 2016
<b>FECHA DE TERMINACION</b>	26 DE AGOSTO DEL 2016

---

Fuente: Autor del proyecto.

**Antecedentes.** En general las vías del sector urbano del municipio se encuentran en buen estado, solo un pequeño porcentaje presenta deterioro o requiere pavimentación debido a las condiciones de su subrasante.

La entrada del municipio siempre ha sido un sitio crítico donde hay constante flujo vehicular; por esta vía se moviliza prácticamente toda la población y es importante mantenerla en buen estado.

Actualmente se presentan inconvenientes en el tramo ubicado entre el pavimento rígido y el pavimento flexible que conduce hacia los municipios del sur del Cesar y la provincia, ya que este presenta una depresión considerable en su superficie, la cual ha generado una acumulación excesiva de aguas lluvias, que han causado fallas en la estructura del pavimento rígido y sus zonas aledañas.

**Alternativa de solución.** El municipio ha destinado recursos para solucionar esta problemática por un par de razones, la primera es que al ser la entrada principal del municipio debe ser su carta de presentación y mostrar una buena apariencia y la más importante, para evitar situaciones de riesgo donde se puedan perder vidas humanas; es por ello que se hace necesario realizar una intervención en el sitio mediante la reposición de pavimento en concreto rígido y ciclópeo con piedra a la vista y la construcción de un canal para recolección y evacuación de las aguas lluvias en la entrada principal del municipio.

**3.2.2 Hacer seguimiento continuo a las actividades realizadas en la obra garantizando su correcta ejecución de manera que se pueda contribuir con el alcance del proyecto.** Para la ejecución del este objetivo se realizó seguimiento continuo a la obra correspondiente a la REHABILITACION DE PAVIMENTO Y RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS EN LA ENTRADA PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR, la autora del proyecto como auxiliar de supervisión debe cumplir algunas funciones que garanticen el cumplimiento del objetivo, entre ellas tenemos: Llevar un seguimiento detallado de todas las actividades ejecutadas en el proyecto, realizar continuas mediciones en las obras comparándolas con las propuestas en los planos de diseño, además de elaborar un formato que permita comparar las cantidades de obra proyectadas con las ejecutadas y elaborar los respectivos informes de avance y terminación de obras.

Dicha tarea se realizó satisfactoriamente durante el periodo de ejecución del proyecto (1 mes).

**Supervisar los procesos constructivos en cada etapa del proyecto.** Para contribuir con el alcance del proyecto, se realizó un seguimiento detallado seguimiento (VER ANEXO N°5 CD) a las actividades ejecutadas en la obra, con el fin de verificar la calidad en los procedimientos realizados.

A continuación, se describen de forma detallada los procedimientos ejecutados para lograr el alcance del proyecto:

## **Descripción de los procesos constructivos**

**Localización y replanteo general.** Se realizó la localización y replanteo en la entrada principal del municipio de González, en esta actividad se realizó la rectificación de los niveles del pavimento existente y los niveles de los andenes mediante el uso de herramienta menor como manguera de nivel, flexómetro y nivel de mano, con el fin de mejorar las pendientes en el pavimento nuevo permitiendo evacuar de manera rápida las aguas lluvias hacia el canal.

**Demolición manual de placas de concreto entre 12cm - 20cm.** La demolición del pavimento se realizó manualmente mediante el uso de herramienta menor como son: picos, palas, porras y barra, donde los trabajadores contaron con los implementos de seguridad como son el casco, los guantes y gafas; el espesor de las placas demolidas vario entre los 15 y 20 centímetros, y su disposición para el retiro se realizó a 10 m del sitio de la obra.

**Demolición manual de cunetas de concreto 8cm - 15cm.** La demolición se realizó manualmente con herramienta menor como son: picos, palas, porras y barra, donde los trabajadores portan los implementos de seguridad, el tramo demolido está ubicado en la parte izquierda de la vía que comunica el municipio de González con la provincia de Ocaña, los espesores demolidos varían entre 8 y 15 centímetros.

**Excavación manual en material común  $h < 2m$ .** La excavación manual realizada para la construcción del canal de recolección consta de un ancho de 0,6m para las canales que se realizaron perpendicularmente al flujo vehicular y de 0.8m a 0.9m en la canal que se construyó

paralelamente al flujo vehicular, cuenta con una altura variable que garantice la pendiente necesaria para la correcta evacuación de las aguas lluvias. En dicha actividad se realizó una excavación transversal tanto en la vía que conduce al barrio Cristo Rey como a la salida del municipio, además se excavó longitudinalmente un tramo en la parte izquierda de la vía principal a fin de garantizar las pendientes y la correcta evacuación del agua lluvia, esta actividad se realizó con herramienta menor: pico, pala, barra y flexómetro; donde los trabajadores cuentan con los implementos necesarios de seguridad como guantes y casco.

**Nivelación manual del terreno para pavimentos H=1- H=15cm.** Con base a las cotas obtenidas en la localización, replanteo y las pendientes requeridas para la evacuación de las aguas lluvias hacia el canal se da inicio con la nivelación del terreno, esta actividad fue realizada manualmente con herramienta menor donde se utilizó pico, pala, flexómetro, manguera de nivel entre otros; los espesores que varían entre 1 y 15 cm.

**Retiro de material sobrante de las excavaciones.** A medida que el material se iba acumulando, este se fue retirando de la zona en volquetas con capacidad de transporte de 7 m<sup>3</sup>, procurando evacuar rápidamente el material de la vía sin afectar la movilización.

**Retiro de material sobrante de las demoliciones.** A medida que se iban generando y acumulando escombros sobre la vía de acceso y se dificultaba la movilidad en la zona de trabajo, el material se iba retirando en volquetas con capacidad de transporte de 7 m<sup>3</sup>.

**Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para canal de recolección de aguas lluvias.** Se emplearon varillas de 1/2" para el refuerzo del canal de recolección, dichas varillas se utilizaron tanto longitudinal como transversalmente, el acero se cortó y se figuró de acuerdo a los planos y especificaciones dadas.

**Canal de recolección de aguas en concreto reforzado de 3000 psi A=0.6m H=variable E=0.1m.** Para la construcción del canal de recolección se utilizó acero de refuerzo en varilla de 1/2", el cual fue previamente cortado y figurado de acuerdo a las especificaciones dadas en los planos, la preparación de la mezcla de concreto fue mecánica, con mezcladora tipo diésel con capacidad para un bulto.

**Suministro e instalación de rejilla para sumidero de 1m x 0.5m x 0.05m en hierro fundido.** Se instalaron un total de 10 rejillas en hierro fundido con medidas de 1m x 0.5m x 0.05m ubicadas transversalmente en el canal de recolección entre la salida del municipio y el barrio cristo rey.

**Tapa en concreto reforzado (1/2") de 0.6mx0.6mx0.1m para cana de recolección aguas lluvias.** Se instaló una tapa en concreto reforzado empleando acero de 1/2", esta es removible para hacerle limpieza y mantenimiento al canal, y está ubicada en la intercepción entre el canal transversal y longitudinal.

**Rejilla de Concreto de 3000 psi reforzada (1/2") para cunetas A=0.6m, L=0.9m, E=0.12m.** Se instalaron un total de 40 rejillas en concreto de 3000 psi con acero de refuerzo en

varillas de ½” con un ancho de 0.6 m, largo de 0.9m y espesor de 0.12m previamente elaboradas, ubicadas en la cuneta de la vía que comunica al municipio con la provincia de Ocaña.

**Mejoramiento de la subrasante con aplicación de receba Tmax 1-1/2" H=5cm - 15cm.**

Una vez nivelada el área correspondiente en la entrada principal del municipio se aplica receba con un espesor de 10cm aplicado en varias capas de 5cm y compactado con vibro compactador tipo rana.

**Pavimento en concreto de 3300 psi (MR 3,8Mpa) e=0,16m.** Se comienza el proceso con la construcción de los rieles de concreto de 3300 psi para la entrada principal del municipio con un espesor de 16 cm el cual estuvo siendo verificado constantemente a lo largo del tramo intervenido. La elaboración de la mezcla fue mecánica con mezcladora tipo diésel con capacidad para un bulto.

La dilatación de los rieles de concreto se realiza de forma mecánica por medio de una pulidora, perforando a 1/3 de la altura de la losa, es decir aproximadamente a 5 cm, en cuanto al espaciamiento entre dilataciones la distancia se obtuvo de acuerdo a los 3 criterios ( $d=20$  veces el espesor de la losa,  $d=1.5$  veces el ancho de la losa,  $d<4.5m$ ) por lo cual se recomienda escoger el menor valor entre ellos, en este caso el espaciamiento entre dilataciones fue de 3m.

**Concreto ciclópeo con piedra a la vista e=0,16m (60% 3000psi - 40%piedra).** Una vez fundidos los rieles en concreto se completa la estructura del pavimento con franjas en concreto ciclópeo con piedra a la vista con un espesor de 16 cm.

La piedra se coloca adecuadamente para dar acabado colonial, homogéneo y de buen aspecto.

La elaboración de la mezcla fue mecánica con mezcladora tipo diésel con capacidad para un bulto.

**Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.** Las varillas utilizadas en el refuerzo fueron de 1/2" y con una longitud de 70 cm, su instalación fue manual en dirección transversal al tráfico y el espaciamiento entre ellas fue de 50 cm.

La instalación de las varillas se realizó mientras el concreto se encontraba en estado fresco y el proceso consistió en ingresar cada varilla a una profundidad de 35 cm, de modo que la longitud libre sirva para el confinamiento entre losas.

**Realizar mediciones conforme avance la obra garantizado que se cumpla con lo especificado en los planos y diseños.** Esta no es una obra de gran envergadura por lo tanto no requiere interventoría, es por ello que el supervisor designado o un auxiliar, en este caso la autora del proyecto debe realizar visitas continuas al lugar donde se desarrolla la obra con el fin de verificar que efectivamente se cumplan con todas las especificaciones dadas en los planos y diseños; para garantizar el cumplimiento del objetivo se hace verificación de dimensiones (longitudes, anchos, espesores, corte y figurado del acero entre otras) de lo ejecutado en la obra durante el periodo programado comparándolo con lo plasmado en el papel.



**Llevar un registro fotográfico de acuerdo a las visitas realizadas en obra.** Dentro de cualquier tipo de obra civil es indispensable supervisar los procesos realizados y llevar un registro fotográfico detallado que muestre la forma en que se desarrollaron las actividades, también es importante ya que con su ayuda se organiza de mejor forma la información y la elaboración de informes se hace más sencilla.

A continuación, se mostrará un registro fotográfico detallado de los procesos que se llevaron a cabo durante la ejecución de la obra:



**Figura 107. Delimitación del sitio de la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 108. Señalización del sitio de la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 109. Demolición manual de placas de concreto.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 110. Demolición manual de cunetas.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 111. Retiro de material sobrante**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 112. Mejoramiento de la subrasante**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 113. Materiales utilizados.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 114. Vaciado de rieles de concreto**  
Fuente: Autor del proyecto

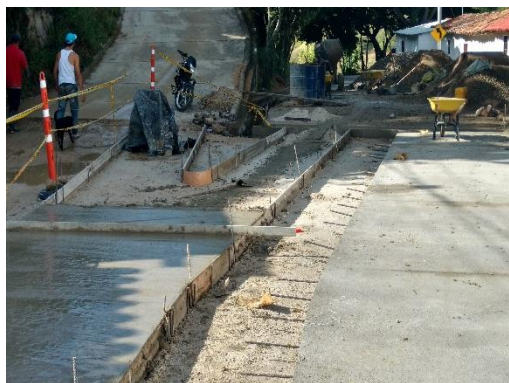


**Figura 115. Vaciado rieles de concreto**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 116. Acero de refuerzo para juntas.**  
Fuente: Autor del proyecto





**Figura 117. Pavimento en concreto de 3300 psi e=0,16m**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 118. Riel en concreto ciclópeo.**  
Fuente: Autor del proyecto



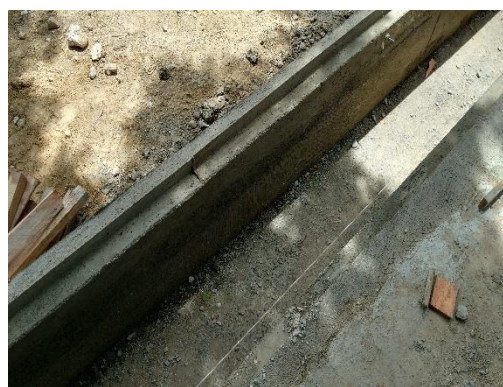
**Figura 119. Excavación para el canal de recolección.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 120. Acero de refuerzo de canal transversal.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 121. Formateado canal longitudinal**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 122. Canal recolección de aguas lluvias**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 123. Instalación de rejilla en hierro Fundido para canal transversal**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 124. Rejillas en concreto para el canal longitudinal**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 125. Pavimento en concreto terminado.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 126. Canal de recolección de aguas lluvia.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 127. Canal de recolección de aguas**  
Fuente: Autor del proyecto

**Hacer un formato en Excel que permita conocer los avances de obra semanal comparando lo ejecutado con lo proyectado.** Se utilizó el mismo formato utilizado en la obra correspondiente a la CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN CONCRETOTIPO PLACA HUELLA Y BOX COULVERT EN LA VIA DE ACCESO AL CEMENTERO PRINCIPAL DEL CORREGIMIENTO DE LA FLORESTAZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ-CESAR que aplico el seguimiento y visita de obra como método de información.

**Ejercer funciones de apoyo para cálculos de cantidades de obra y presupuestos.** En este caso la pasante no presto apoyo para la realización de esta tarea puesto que el proceso (precontractual y contractual) comenzó mucho antes de que la autora del proyecto ingresara como personal de apoyo a la secretaria de planeación y obras del municipio.

Es por ello que para realizar el seguimiento y supervisión de la obra correspondiente a la REHABILITACION DEL PAVIMENTO Y RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS EN LA ENTRADA PRINCIPAL DEL MUNICIPIODE GONZALEZ-DEPARTAMENTO DEL CESAR, la secretaria de planeación y obras suministro a la autora del proyecto toda la información necesaria del contrato: presupuestos, planos, especificaciones y otras, de modo que no se presentaron inconvenientes al ejecutar las funciones asignadas.

**Elaborar informes de avance y culminación de obra.** Dentro de las funciones realizadas por la pasante en la oficina de planeación y obras del municipio corresponde a realizar visitas a las obras asignadas y hacer la debida supervisión e inspección de los procesos constructivos que se ejecuten, así mismo se deben hacer unos informes mensuales donde se hable de la obra en general, de su avance, de los problemas que se presentan hasta la fecha planteada, de los procesos constructivos desarrollados, de si se cumplen o no con los parámetros de calidad y seguridad, y por ultimo las conclusiones a las que se han llegado en los periodos de tiempo ejecutados.

### **3.2.3 Examinar los costos y programación de obra evaluando las posibles incidencias en la variación de los tiempos establecidos con los ejecutados en obra.**

**Comparar los tiempos programados en el cronograma con los obtenidos durante la ejecución la obra.** En todo proyecto constructivo se requiere de la elaboración de un cronograma (VER ANEXO N°5 CD) que muestre el orden y el tiempo en el cual deben realizarse cada una de las actividades contempladas, esta organización se hace con el fin de agilizar el trabajo y disminuir costos en la ejecución.

A continuación, se muestra una tabla donde se observan detalladamente la variación (mínima) de tiempos durante la ejecución de la obra:



Tabla 13.

Comparación de tiempos ejecutados vs programado del contrato de menor cuantía N°001 del 2016

<b>CONTROL DE LOS TIEMPOS DURANTE LA OBRA</b>													
Ítem	Descripción	Unid	Duración programada		Duración ejecutada				Variación	Chequeo	Observaciones		
			Fecha de iniciación	Fecha de Terminación	fecha de iniciación	Fecha de Terminación							
<b>1 Preliminares</b>													
1,1	Localización y replanteo general	m2	26-jul	27-jul	26-ago	27-ago			0	CUMPLE	---		
				2		2							
1,2	Demolición manual de placas de concreto de espesor entre 12cm - 20cm	m2	28-jul	3-ago	1-ago	4-ago			1	NO CUMPLE	Variación mínima		
				5		4							
1,3	Demolición manual de cunetas de concreto con espesor entre 8cm - 15cm	m2	2-ago	3-ago	28-jul	29-jul			0	NO CUMPLE	---		
				2		2							
1,4	Excavación manual en material común h<2m	m3	4-ago	6-ago	4-ago	5-ago	20-ago	22-ago	1	NO CUMPLE	Variación mínima		
				3	2	2							
1,5	Nivelación manual del terreno para pavimentos H= 1cm - 15cm	m2	4-ago	6-ago	4-ago	5-ago			1	CUMPLE	Variación mínima		
				3	2								
1,6	Retiro de material sobrante de las excavaciones	m3	4-ago	6-ago	4-ago	5-ago	20-ago	22-ago	1	NO CUMPLE	Variación mínima		
				3	2	2							
1,7	Retiro de material sobrante de las demoliciones	m3	28-jul	3-ago	28-jul	4-ago			1	NO CUMPLE	Variación mínima		
				5		6							
<b>2 Recolección de aguas lluvias</b>													
2,1	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para canal de recolección de aguas lluvias.	Kg	8-ago	10-ago	19-ago	20-ago	5-ago	6-ago	20-ago	23-ago	0	NO CUMPLE	---
				3	2		2		3				

Tabla 14. Continuación

2,2	Canal de recolección de aguas en concreto de 3000psi A=0.6m H=variable E=0.1m	m3	8-ago 3	10-ago - 2	22-ago - 2	23-ago	5-ago 2	6-ago 2	20-ago 4	24-ago	1	NO CUMPLE	Variación mínima
2,3	Suministro e instalación de rejilla para sumidero de 1m x 0.5m x 0.05m en hierro fundido	Und	18-ago 3	20-ago 3	12-ago 2	13-ago 2	23-ago 1	23-ago			0	NO CUMPLE	---
2,4	Tapa en concreto reforzado (1/2") de 0.6mx0.6mx0.1m para cana de recolección aguas lluvias	Und	19-ago 2	20-ago 2	23-ago		23-ago 1				1	NO CUMPLE	Variación mínima
2,5	Rejilla de Concreto de 3000 psi reforzada (1/2") para cunetas A=0.6m, L=0.9m, E=0.12m	Und	24-ago 3	26-ago 3	24-ago		26-ago 3				0	CUMPLE	---
<b>3 Pavimento</b>													
3,1	Mejoramiento de la subrasante con aplicación de receba Tmax 1-1/2" H=5cm - 15cm.	m3	4-ago 3	6-ago 3	5-ago		6-ago 2				1	NO CUMPLE	Variación mínima
3,2	Concreto ciclópeo con piedra a la vista e=0,16m (60% 3000psi-40 %piedra)	m2	17-ago 4	20-ago 4	17-ago		20-ago 4				0	CUMPLE	---
3,3	Pavimento en concreto de 3300 psi (MR 3,8Mpa) e=0,16m	m2	8-ago 9	17-ago 9	8-ago 9	17-ago 9	22-ago 1	22-ago			1	NO CUMPLE	Variación mínima
3,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.	kg	8-ago 12	20-ago 12	8-ago		20-ago 12				0	CUMPLE	---

Fuente: Autor del proyecto.



**Verificar que los costos obtenidos durante la ejecución de la obra sean iguales a los programados en el presupuesto.** En este caso la variación de costos fue mínima, y uno de los factores que influyo en ese hecho fue la buena organización y asignación de funciones por parte del contratista.

En esta obra se debe tener en cuenta que se realizaron modificaciones (VER ANEXO N°7 CD) en las cantidades de obra, esta situación provoco una variación de costos entre las actividades, pero no influyo en gran medida ya que al final se ejecutó el presupuesto programado en un principio.

A continuación se mostrara una tabla donde se comparan los costos reales de la obra con los mostrados en el presupuesto, además se verá reflejada la variación precisa de los gastos para cada una de las actividades del proyecto.

**Tabla 14.***Comparación de costos programados vs ejecutados del contrato de menor cuantía N°001 del 2016*

<b>VARIACIÓN DE COSTOS PAVIMENTO DE LA VILLA</b>									
<b>Ítem</b>	<b>Actividades</b>	<b>U n d</b>	<b>Cantidad programada</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Costo programado</b>	<b>Cantidad real ejecutada</b>	<b>Costo real ejecutado</b>	<b>Variación de costos</b>	<b>Observacio nes</b>
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>								
<b>1,1</b>	Localización y replanteo general	m 2	225,13	\$1.262	\$284.114	225,13	\$284.114	\$0,00	---
<b>1,2</b>	Demolición manual de placas de concreto de espesor entre 12cm - 20cm	m 2	225,13	\$5.667	\$1.275.812	225,13	\$1.275.812	\$0,00	---
<b>1,3</b>	Demolición manual de cunetas de concreto con espesor entre 8cm - 15cm	m 2	24,00	\$3.696	\$88.704	24,00	\$88.704	\$0,00	---
<b>1,4</b>	Excavación manual en material común h<2m	m 3	10,68	\$25.318	\$270.396	10,68	\$270.396	\$0,00	---
<b>1,5</b>	Nivelación manual del terreno para pavimentos H=1cm - 15cm	m 2	225,13	\$3.333	\$750.358	225,13	\$750.358	\$0,00	---
<b>1,6</b>	Retiro de material sobrante de las excavaciones	m 3	14,42	\$18.990	\$273.836	14,42	\$273.836	\$0,00	---
<b>1,7</b>	Retiro de material sobrante de las demoliciones	m 3	60,79	\$23.737	\$1.442.972	60,79	\$1.442.972	\$0,00	---
<b>2</b>	<b>Recolección de aguas lluvias</b>								
<b>2,1</b>	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para canal de recolección de aguas lluvias.	k g	720,0	\$4.922	\$3.543.840	777,70	\$3.827.839	\$283.999	Modificación
<b>2,2</b>	Canal de recolección de aguas en concreto de 3000psi A=0.6m H=variable E=0.1m	m 3	6,28	\$852.444	\$5.353.348	6,28	\$5.353.348	\$0,00	---
<b>2,3</b>	Suministro e instalación de rejilla para sumidero de 1m x 0.5m x 0.05m en hierro fundido	u n d	10,00	\$449.222	\$4.492.220	10,00	\$4.492.220	\$0,00	---
<b>2,4</b>	Tapa en concreto reforzado (1/2") de 0.6mx0.6mx0.1m para cana de recolección aguas lluvias	u n d	1,00	\$49.267	\$49.267	1,00	\$49.267	\$0,00	---
<b>2,5</b>	Rejilla de Concreto de 3000 psi reforzada (1/2") para cunetas A=0.6m,	u n	40,00	\$77.390	\$3.095.600	40,00	\$3.095.600	\$0,00	---

Tabla 15. Continuación

L=0.9m, E=0.12m		d							
<b>3</b>	<b>Pavimento</b>								
<b>3,1</b>	Mejoramiento de la subrasante con aplicación de receba Tmax 1-1/2" H=5cm - 15cm.	m 3	22,51	\$68.965	\$1.552.402	22,51	\$1.552.402	\$0,00	---
<b>3,2</b>	Concreto ciclópeo con piedra a la vista e=0,16m (60% 3000psi-40%piedra)	m 2	50,63	\$80.179	\$4.059.463	50,63	\$4.059.463	\$0,00	---
<b>3,3</b>	Pavimento en concreto de 3300 psi (MR 3,8Mpa) e=0,16m	m 2	174,5 0	\$93.418	\$16.301.441	171,46	\$16.017.450	\$283.9 91	modificación
<b>3,4</b>	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos.	k g	121,1 0	\$4.922	\$596.054	121,10	\$596.054	\$0,00	---
<b>COSTOS DIRECTOS PROGRAMADOS</b>		\$43.429.8 28		<b>COSTOS DIRECTOS EJECUTADOS</b>		\$43.429.836		<b>DIFERENCIA</b>	
<b>COSTOS TOTALES PROGRAMADOS</b>		\$56.893.0 74		<b>COSTOS TOTALES EJECUTADOS</b>		\$56.893.086		\$ 9	

Fuente: Autor del proyecto.

### **3.2.4 Verificar la calidad y cantidad de los recursos empleados en obra**

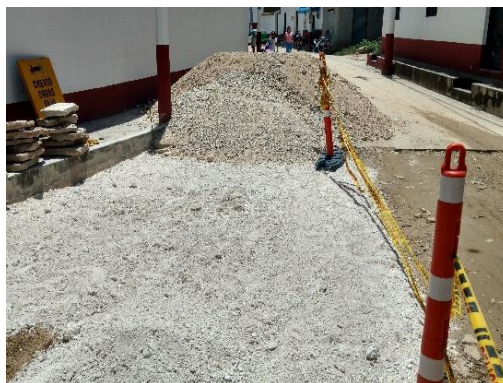
**inspeccionando su correcta utilización y almacenamiento.** Para el desarrollo de este objetivo se hicieron visitas técnicas periódicamente donde se inspecciono minuciosamente que los materiales y equipos disponibles fueran los requeridos y cumplieran a cabalidad con las especificaciones técnicas exigidas, de esta manera se reducen las posibilidades de utilizar materiales de menor calidad y maquinaria averiada, además con este seguimiento también se garantiza la efectividad en los procedimientos realizados por ende mejoran los parámetros de calidad en la obra.

A continuación, se nombrarán las actividades necesarias para lograr el cumplimiento del objetivo:

**Verificar que la cantidad de materiales sean suficientes para los requerimientos de la estructura.** Esta obra no es de gran envergadura y por ello se maneja de mejor manera el ingreso y control de materiales, en este caso se puede observar que el contratista cuenta con una zona de almacenaje cerca de la obra; también se puede apreciar que la planificación en la obra es buena y los materiales siempre están disponibles para las actividades que se desarrollan diariamente, así mismo se puede decir que en cuanto se presentaban falencias en cuanto a la cantidad del material, el contratista tomaba cartas en el asunto y solucionaba el problema rápidamente.



**Figura 128. Material existente en la obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 129. Material de receba existente en obra.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 130. Cemento acumulado para su uso.**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 131. Material utilizado en la elaboración**  
Fuente: Autor del proyecto

**Verificar la calidad de los materiales y equipos requeridos en obra.** A lo largo de la ejecución de la obra se ha realizado una verificación de la calidad de los materiales y equipos realizados, esta se ha hecho mediante chequeos, inspección visual y mediante la elaboración de cilindros que posteriormente serán ensayados para conocer si efectivamente la resistencia del concreto cumple con la estipulada en las especificaciones, esta prueba además dará una idea de la calidad de los recursos utilizados en la elaboración de la mezcla.

Se debe tener en cuenta que los recursos utilizados para la obra son obtenidos en sitios certificados que garantizan la calidad de sus productos y ofrecen garantía de ello.

### **Control de materiales**

**Concreto:** El concreto utilizado en la obra está conformado por una mezcla homogénea de cemento, agua, arena y agregados con una resistencia de 3300 psi.

**Cemento:** El cemento utilizado es Argos tipo I, el cual cumple con las especificaciones técnicas estipuladas en el proyecto. Este material es suministrado por el contratista, y es trasladado desde la provincia de Ocaña hasta el sitio donde se ejecuta la obra.

**Agua:** El agua empleada para la mezcla del pavimento es limpia y libre de todo tipo de sustancia que pueda ser perjudicial.

**Agregados:** Los agregados son materiales de río transportados en volquetas, los diámetros utilizados dependen de las dosificaciones, este material fue suministrado por el contratista de la obra.

**Acero de refuerzo:** Las varilla utilizadas para la realización del proyecto fueron de 3/8" y de 1/4", este material fue suministrado por el contratista de la obra.

**Equipos utilizados en Obra:** Los equipos utilizados durante la ejecución se eligieron por el contratista de acuerdo a los requerimientos de cada actividad, con las visitas y el constante

seguimiento se pudo apreciar que la maquinaria empleada se encontraba instalada en los sitios indicados.

Durante la ejecución de la obra se pudo observar que la maquinaria mostraba buenos rendimientos lo cual generaba avances físicos en la obra.

Los equipos utilizados en obra fueron: herramienta menor, mezcladoras con capacidad de uno y un cuarto de bulto, vibrocompactador tipo rana, pulidora.

A continuación, se mostrarán algunos de los equipos utilizado durante en la obra:



**Figura 132. Herramienta menor utilizada**  
Fuente: Autor del proyecto

**Figura 133. Vibrocompactador tipo rana**  
Fuente: Autor del proyecto



**Figura 134. Pulidora para el corte de pavimento**  
Fuente: Autor del proyecto

**Figura 135. Mezcladora cap. 1 bulto**  
Fuente: Autor del proyecto

En los siguientes cuadros se muestra de forma organizada la información obtenida en obra en lo que respecta a los materiales, maquinaria y equipos utilizados durante el tiempo de duración del contrato.

En estos se hace una comparación de recursos, es decir se analiza si lo programado en el presupuesto fue lo ejecutado realmente en la obra

**Tabla 15.**

*Verificación de materiales de mayor importancia en la obra para contrato de menor cuantía N°001 del 2016*

<b>VERIFICACION DE MATERIALES DE MAYOR IMPORTANCIA DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA</b>										
<b>METODO DE EVALUACION</b>	<b>MATERIALES</b>									
	<b>CEMENTO</b>		<b>TRITURADO</b>		<b>ARENA</b>		<b>AGUA</b>		<b>MATERIAL DE RECEBA TMAX 1-1/2"</b>	
	<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>INSPECCION VISUAL</b>	<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>	
<b>MANIPULACION Y ALMACENAJE EN OBRA</b>	<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>	
<b>RESPONSABLE</b>	SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR	
<b>APROBADO POR</b>	SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR	
<b>OTROS METODOS DE VERIFICACION</b>	REALIZACION DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA COMPROBAR SI EFECTIVAMENTE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO CUMPLE CON LO ESTIPULADO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS									

Fuente: Autor del proyecto.



**Tabla 16.**

Verificación de materiales para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016 (2)

<b>VERIFICACION DE MATERIALES DURANTE EL DESARROLLO DE LA OBRA</b>						
<b>METODO DE EVALUACION</b>	<b>MATERIALES</b>					
	<b>PIEDRA BOLA</b>		<b>ACERO DE REFUERZO</b>		<b>REJILLA PARA SUMIDERO DE 1m x 0.5m x 0.05m</b>	
	<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>		<b>CUMPLE</b>	
	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>INSPECCION VISUAL</b>	<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>	
<b>MANIPULACION Y ALMACENAJE EN OBRA</b>	<b>✘</b>		<b>✘</b>		<b>✘</b>	
<b>RESPONSABLE</b>	SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR	
<b>APROBADO POR</b>	SUPERVISOR		SUPERVISOR		SUPERVISOR	
<b>OTROS METODOS DE VERIFICACION</b>	REALIZACION DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA COMPROBAR SI EFECTIVAMENTE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO CUMPLE CON LO ESTIPULADO EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS					
<b>OBSERVACIONES:</b> SE PUEDE OBSERVAR QUE TODOS LOS MATERIALES CUMPLEN CON LOS PARAMETROS DE CALIDAD ESTABLECIDOS EN LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.						

Fuente: Autor del proyecto.

Con base en la tabla mostrada anteriormente se puede decir que el contratista cumplió con los parámetros de calidad exigidos en las especificaciones técnica en cuanto a los materiales empleados en la obra, ya que con la implementación de visitas técnicas se constató que dichos recursos fueron suministrados por empresas certificadas y además las marcas utilizadas son

reconocidas por garantizar la calidad en sus productos; se debe tener en cuenta que en el cuadro se muestran los materiales más representativos en la obra.

Otro factor importante a tener en cuenta cuando se habla de la calidad tiene que ver con el cuidado y manejo de materiales dentro de la obra, en este caso el contratista cuenta con un sitio de almacenaje donde ordena los materiales con el fin de evitar su deterioro al encontrarse a la intemperie, otra de las ventajas de contar con estos sitios en la obra es que disminuyen considerablemente los desperdicios y disminuyen considerablemente las pérdidas del material.

En el caso de materiales como la arena y las gravas se pueden dejar al aire libre, solo requieren un lugar de almacenamiento que tenga un piso duro, en este caso se descarga a un lado de la carretera sobre la vía principal que está constituida de asfalto

**Tabla 17.**  
*Chequeo de calidad por actividad para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016*

Ítem	Descripción	Chequeo de calidad por actividad	
		Cumple	No cumple
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>		
1,1	Localización y replanteo general	✘	
1,2	Demolición manual de placas de concreto de espesor entre 12cm - 20cm	✘	
1,3	Demolición manual de cunetas de concreto con espesor entre 8cm - 15cm	✘	
1,4	Excavación manual en material común h<2m	✘	
1,5	Nivelación manual del terreno para pavimentos h= 1cm - 15cm	✘	
1,6	Retiro de material sobrante de las excavaciones	✘	
1,7	Retiro de material sobrante de las demoliciones	✘	
<b>2</b>	<b>PAVIMENTO RIGIDO TIPO PLACA HUELLA</b>	✘	
2,1	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para canal de recolección de aguas lluvias	✘	
2,2	Canal de recolección de aguas en concreto de 3000psi a=0.6m h=variable e=0.1m	✘	
2,3	Suministro e instalación de rejilla para sumidero de 1m x 0.5m x 0.05m en hierro fundido	✘	

Tabla 18. Continuación

2,4	Tapa en concreto reforzado (1/2") de 0.6mx0.6mx0.1m para cana de recolección aguas lluvias	✘
2,5	Rejilla de concreto de 3000 psi reforzada (1/2") para cunetas a=0.6m, l=0.9m, e=0.12m	✘
<b>3</b>	<b>Construcción box culvert</b>	
3,1	Mejoramiento de la subrasante con aplicación de receba Tmax 1-1/2" h=5cm - 15cm	✘
3,2	Concreto ciclópeo con piedra a la vista e=0,16m (60% 3000psi-40%piedra)	✘
3,3	Pavimento en concreto de 3300 psi (mr 3,8mpa) e=0,16m	✘
3,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos	✘

Fuente: Autor del proyecto.

Según la tabla anterior se puede concluir que la herramienta y equipo programada efectivamente fue utilizada durante la ejecución de la obra, el control de calidad fue realizado por la supervisora designada por la secretaria de planeación mediante vistas de obra en el sitio, se implementaron chequeos rigurosos a la maquinaria con el fin de constatar que esta cumpliera las exigencias requeridas en las especificaciones técnicas del proyecto.

**Tabla 18.***Maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de la obra para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016*

		<b>Maquinaria y equipo empleada durante la ejecución de la obra</b>							
Ítem	Descripción	Herramienta menor		Mezcladora cap. 1 bulto		Volqueta (7m3)		Vibrocompactador tipo rana	
		P	E	P	E	P	E	P	E
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>								
1,1	Localización y replanteo general	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,2	Demolición manual de placas de concreto de espesor entre 12cm - 20cm	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,3	Demolición manual de cunetas de concreto con espesor entre 8cm - 15cm	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,4	Excavación manual en material común h<2m	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,5	Nivelación manual del terreno para pavimentos h= 1cm - 15cm	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1,6	Retiro de material sobrante de las excavaciones	OK	OK	NA	NA	OK	OK	NA	NA
1,7	Retiro de material sobrante de las demoliciones	OK	OK	NA	NA	OK	OK	NA	NA
<b>2</b>	<b>Pavimento rígido tipo placa huella</b>								
2,1	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para canal de recolección de aguas lluvias	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<i>Tabla 19. (continuación)</i>									
2,2	Canal de recolección de aguas en concreto de 3000psi a=0.6m h=variable e=0.1m	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA
2,3	Suministro e instalación de rejilla para sumidero de 1m x 0.5m x 0.05m en hierro fundido	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2,4	Tapa en concreto reforzado (1/2") de 0.6mx0.6mx0.1m para cana de recolección aguas lluvias	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2,5	Rejilla de concreto de 3000 psi reforzada (1/2") para cunetas a=0.6m, l=0.9m, e=0.12m	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA
<b>3</b>	<b>Construcción box culvert</b>								
3,1	Mejoramiento de la subrasante con aplicación de receba Tmax 1-1/2" h=5cm - 15cm	OK	OK	NA	NA	NA	NA	OK	OK
3,2	Concreto ciclópeo con piedra a la vista e=0,16m (60% 3000psi-40%piedra)	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA
3,3	Pavimento en concreto de 3300 psi (mr 3,8mpa) e=0,16m	OK	OK	OK	OK	NA	NA	NA	NA
3,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos	OK	OK	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Fuente: Autor del proyecto.

**Tabla 19.**

*Maquinaria y equipo empleado durante la ejecución de la obra para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016 (2)*

Ítem	Descripción	Maquinaria y equipo empleado en obra			
		Formaleta metálica para pavimentos (3mx0.16m)		Pulidora de 9" para cortes de concreto	
		P	E	P	E
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>				
1,1	localización y replanteo general	NA	NA	NA	NA
1,2	Demolición manual de placas de concreto de espesor entre 12cm - 20cm	NA	NA	NA	NA
1,3	Demolición manual de cunetas de concreto con espesor entre 8cm - 15cm	NA	NA	NA	NA
1,4	Excavación manual en material común h<2m	NA	NA	NA	NA
1,5	Nivelación manual del terreno para pavimentos h= 1cm - 15cm	NA	NA	NA	NA
1,6	Retiro de material sobrante de las excavaciones	NA	NA	NA	NA
1,7	Retiro de material sobrante de las demoliciones	NA	NA	NA	NA
<b>2</b>	<b>Pavimento rígido tipo placa huella</b>				
2,1	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para canal de recolección de aguas lluvias	NA	NA	NA	NA
2,2	Canal de recolección de aguas en concreto de 3000psi a=0.6m h=variable e=0.1m	NA	NA	NA	NA
2,3	Suministro e instalación de rejilla para sumidero de 1m x 0.5m x 0.05m en hierro fundido	NA	NA	NA	NA
2,4	Tapa en concreto reforzado (1/2") de 0.6mx0.6mx0.1m para cana de recolección aguas lluvias	NA	NA	NA	NA
2,5	Rejilla de concreto de 3000 psi reforzada (1/2") para cunetas a=0.6m, l=0.9m, e=0.12m	NA	NA	NA	NA
<b>3</b>	<b>Construcción box coulvert</b>				

*Tabla 20. (Continuación)*

3,1	Mejoramiento de la subrasante con aplicación de receba Tmax 1-1/2" h=5cm - 15cm	NA	NA	NA	NA
3,2	Concreto ciclópeo con piedra a la vista e=0,16m (60% 3000psi-40%piedra)	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>
3,3	Pavimento en concreto de 3300 psi (mr 3,8mpa) e=0,16m	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>	<b>OK</b>
3,4	Acero de refuerzo en varilla de 1/2" para juntas longitudinales en pavimentos	NA	NA	NA	NA

Fuente: Autor del proyecto.

Finalmente se llegó a la conclusión que los equipos adquiridos por el contratista se encontraban en buenas condiciones y eso se vio reflejado en los rendimientos producidos en la obra.

**Revisar el uso adecuado de los implementos de seguridad suministrado a los trabajadores.** Para garantizar el bienestar y la seguridad en el trabajo, al personal se le han suministrado implementos tales como cascos, botas, gafas, guantes y otros con el propósito de evitar en la medida de lo posible protegerlos de accidentes a los que se encuentren expuestos en la obra.

Durante las visitas realizadas a la obra se puede apreciar que los obreros usan todos los implementos de seguridad constantemente, los obreros son conscientes que en su trabajo están expuestos a riesgos por lo cual son responsables y usan los elementos suministrados por el contratista.

**Tabla 21.**

*Control de seguridad en la obra para el contrato de menor cuantía N°001 del 2016*

<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>		
<b>CONTRATO DE OBRA N°:</b>	MENOR CUANTIA N°003 DE 2016	
<b>OBJETO DEL CONTRATO:</b>	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO EN CONCRETO TIPO PLACA HUELLA Y BOX COULVERT EN LA VIA DE ACCESO AL CEMENTERIO PRINCIPAL DEL CORREGIMIENTO DE LA FLORESTA ZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ-CESAR	
<b>PLAZO DE EJECUCION:</b>	DOS (02) MESES	
<b>VALOR DEL CONTRATO:</b>	\$ 129.948.612,00	
<b>CONTRATISTA:</b>	YOJAN DANUIL URIBE MOLINA	
<b>INTERVENTOR:</b>	ALVARO ERNESTO CASTRO PEÑARANDA	
<b>PERIODO DE EJECUCION:</b>	29 DE SEPTIEMBRE DE 2016-30 DE OCTUBRE DE 2016	
<b>CONTROL DE SEGURIDAD</b>		
DESCRIPCIÓN	CUMPLE	
	SI	NO
<b>PERSONAL</b>		
Dotación completa del personal	X	
Capacitaciones preventivas	X	
	<b>OBSERVACIONES</b>	

Tabla 21. Continuación  
Manejo adecuado de la dotación

	X
<b>EMERGENCIAS</b>	
Convenio con hospitales o centros de salud para emergencias	X
Afiliación del personal a la seguridad social y riesgos profesionales	X
<b>IMPLEMENTOS DE PRIMEROS AUXILIOS</b>	
Botiquín	X
Elementos para inmovilizar (fracturas, luxaciones)	X
Camilla (plegable, hecha en obra)	X

Fuente: Autor del proyecto.

En el registro fotográfico se evidencia que todos los obreros usan adecuadamente todos sus implementos.

**Supervisar que los procesos ejecutados en el proyecto se hagan conforme a los estándares de calidad apropiados.** Con las visitas de obras realizadas en el periodo de duración del proyecto se efectuaron chequeos continuos sobre los procesos constructivos, con el fin de garantizar la correcta dosificación y utilización de materiales, herramientas y equipos.

Cuando se siguen todos los procedimientos al pie de la letra se garantiza la calidad del proyecto, de igual manera la pasante como representante de la alcaldía debe realizar cilindros para la realización de ensayos, verificar espesores, medidas, y otros requerimientos.

**Realizar la actualización del inventario de la malla vial terciaria ubicada en el municipio de González, Cesar.** Ver apéndice 8



## Capítulo 4. Diagnostico final

Con la finalización de la pasantía se dan por cumplidos los objetivos propuestos para las obras correspondientes a la CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN CONCRETOTIPO PLACA HUELLA Y BOX COULVERT EN LA VIA DE ACCESO AL CEMENTERO PRINCIPAL DEL CORREGIMIENTO DE LA FLORESTAZONA RURAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ-CESAR y a la REHABILITACION DEL PAVIMENTO Y RECOLECCION DE AGUAS LLUVIAS EN LA ENTRADA PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE GONZALEZ DEPARTAMENTO DEL CESAR donde se hicieron seguimientos continuos en las obras mencionadas que permitieron analizar y controlar factores relacionados con el alcance, costo , tiempo y calidad mediante la utilización de formatos y técnicas que evaluaron el comportamiento de la obra en el periodo de ejecución de la misma.

La secretaria de planeación y obras es la dependencia donde se realizaron las prácticas empresariales, y al finalizar el periodo de ejecución de las mismas se puede observar que dentro de la oficina se continúan ejerciendo las funciones designadas por la administración, solo que en más tiempo del previsto ya que se siguen presentando las falencias descritas inicialmente en cuanto al personal de trabajo disponible.

De igual manera se elaboró la actualización del inventario de la red vial terciaria del municipio ya que existía la necesidad por parte de la entidad de conocer el estado actual de sus vías, por otra parte, es importante reconocer que si se hace un buen manejo de este tipo de documentos se convierten en una herramienta fundamental para la planeación y gestión de proyectos relacionados con la construcción, mantenimiento y rehabilitación de obras de arte.

## 5. Conclusiones

Se cumplieron con los objetivos propuestos para las obras mencionadas en el proyecto, lo cual da por hecho el cumplimiento del alcance del proyecto, dicha afirmación es constatada ya que se ejercieron funciones de seguimiento que permitieron realizar controles para evaluar costos, tiempos y calidad en la obra.

Para dar cumplimiento a la gestión de tiempo se implementó la utilización de un formato que permitiera visualizar de forma organizada la duración de cada actividad y la posible incidencia de factores externos en su ejecución; posteriormente al hacer la comparación con el cronograma inicial se presentaron variaciones en algunas de las actividades, pero eso no generó gran impacto en la obra ya que los retrasos fueron mínimos, y la problemática se solucionó fácilmente mediante la aplicación de técnicas que mejoraron los rendimientos; en otras palabras las obras fueron entregadas en los tiempos pactados en el contrato.

En cuanto a los costos se analizaron las variaciones de los mismos utilizando un formato comparativo y se concluye que, aunque se hicieron modificaciones de cantidades de obra no existe un gasto mayor al mostrado en el presupuesto; es decir existen algunas variantes entre actividades programadas y ejecutadas pero eso no influye significativamente en los gastos finales de la obra ; también se realizaron presupuestos y análisis de precios unitarios con el fin de estimar los costos aproximados de un proyecto.

Para el control de calidad de materiales y equipos se realizaron chequeos constantemente, en el caso de los primeros también se revisaron las zonas de almacenaje y se corroboró que efectivamente se encontraran en condiciones óptimas para el uso en la obra; mediante la utilización de esta técnica y la de inspección visual se pudo establecer que se cumplieron los requerimientos plasmados en las especificaciones técnicas del proyecto.

Se elaboraron cilindros como muestras para realizar pruebas de laboratorio para determinar la resistencia a la compresión del concreto, dichas muestras fueron realizadas por la pasante del proyecto siguiendo los lineamientos de la norma para este tipo de ensayos, sin embargo, se debe tener en cuenta que hasta el momento el contratista no ha presentado los resultados de dichos ensayos.

Se actualizó el inventario de la red vial terciaria del municipio de González, en él se renovó el registro fotográfico, se identificaron las estructuras en mal estado y se ubicaron los sitios críticos que requerían la construcción obras de arte.

## 6. Recomendaciones

Realizar seguimiento continuo a las obras con personal capacitado de modo que se garantice el alcance de las mismas.

Se recomienda que se le exija al contratista entregar toda la información perteneciente al proyecto una vez se termine, o en su defecto en el tiempo pactado; por ejemplo, en el caso de las obras mostradas se requiere llevar un control más rigurosa en la entrega de información concerniente a las pruebas de laboratorio realizadas.

Hacer la actualización del inventario de la red vial terciaria del municipio en periodos de tiempo más cortos, de modo que la administración pueda informarse y conocer de mejor manera el estado de sus vías y por consiguiente realizar la intervención necesaria para evitar su deterioro.

Realizar mantenimiento continuo y construir más estructuras de arte en la red vial terciaria del municipio, sobre todo en zonas que han sido abandonadas y se encuentran en condiciones críticas.

## Referencias

- Alcaldía Bogotá. (21 de diciembre de 2001). *Ley 715 de 2001*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=4452>
- 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](http://www.gonzalez-cesar.gov.co/informacion_general.shtml)
- DNP. (agosto de 2016). *Mejoramiento de vías terciarias mediante el uso de placa huella*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/placahuella/ptplacahuella.pdf>
- Invias. (s.f.). *Glosario*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/glosarios/1017-glosario-manual-diseno-geometrico-carretera/file>
- Ministerio de ambiente, v. y. (1997). *Supervisión técnica*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/9titulo-i-nsr-100.pdf>
- Nrmca. (s.f.). *Resistencia a la comprensión*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <http://www.nrmca.org/aboutconcrete/cips/CIP35es.pdf>
- Secretaría Senado. (2013). *Ley 1682 de 2013*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1682\\_2013.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1682_2013.html)
- Uacm123. (s.f.). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <http://uacm123.weebly.com/index.html>

# Apéndices

Apéndice A. Seguimiento de obra semanal contrato de obra de menor cuantía N°003 del 2016

Ver archivo adjunto



Apéndice B. Programación de obra del contrato de menor cuantía N°003 del 2016

Ver archivo adjunto

Apéndice C. Acta de visitas del contrato de menor cuantía N°003 del 2016

Ver archivo adjunto

Apéndice D. Acta de modificación de menores y mayores cantidades de obra del contrato de menor cuantía N°003 del 2016

Ver archivo adjunto

Apéndice E. Seguimiento de obra semanal al contrato de obra de menor cuantía N°001 del 2016

Ver archivo adjunto

Apéndice F. Programación de obra contrato de obra de menor cuantía N°001 del 2016

Ver archivo adjunto

Apéndice G. Acta de modificación de menores y mayores cantidades de obra al contrato de obra de menor cuantía N°001

Ver archivo adjunto

## Apéndice H. Inventario de la malla vial terciaria

Ver archivo adjunto