

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(105)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	CARLOS HERNAN MARTINEZ ROCA		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA CIVIL		
DIRECTOR	Ing. FRANCISCO ALFONSO DURAN CASTRO		
TÍTULO DE LA TESIS	APOYO TÉCNICO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE INVERSIÓN SOCIAL, EN LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y MEDIO AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE ALTOS DEL ROSARIO - BOLÍVAR.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p style="text-align: center;">EL PRESENTE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PASANTÍAS CONSISTIÓ EN EL CONTROL DE PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMAS EN DOS OBRAS DE INVERSIÓN SOCIAL EJECUTADAS EN EL MUNICIPIO DE ALTOS DEL ROSARIO DEPARTAMENTO DE BOLIVAR MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE LA HERRAMIENTA INFORMÁTICA MICROSOFT PROJECT Y EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS ADemás DE LA CREACIÓN DE UN MANUAL DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA GENERAL AJUSTADA (M.G.A).</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 103	PLANOS:	ILUSTRACIONES:19	CD-ROM: 1

|

APOYO TÉCNICO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE INVERSIÓN
SOCIAL, EN LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN, OBRAS PÚBLICAS Y MEDIO
AMBIENTE DEL MUNICIPIO DE ALTOS DEL ROSARIO - BOLÍVAR.

AUTOR

CARLOS HERNAN MARTINEZ ROCA

Trabajo de Grado modalidad de pasantías presentado como requisito para Optar por el
Título de Ingeniero Civil.

Director:

FRANCISCO ALFONSO DURAN CASTRO

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA CIVIL

ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1. Apoyo técnico en proyectos de infraestructura de inversión social, en la secretaria de planeación, obras públicas y medio ambiente del municipio de altos del rosario - bolívar	1
1.1. Descripción breve de la empresa.....	1
1.1.1. Misión.....	2
1.1.2. Visión.....	2
1.1.3. Objetivos de la empresa.....	2
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.....	3
1.1.5. Descripción de la dependencia.....	4
1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	5
1.2.1. Planteamiento del problema.....	6
1.3. Objetivos de la pasantía.....	7
1.3.1. General.....	7
1.3.2. Específicos.....	7
1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	8
Capítulo 2. Enfoques Referenciales	9
2.1 Enfoque conceptual.....	9
2.2 Enfoque legal.....	10
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de los objetivos del trabajo.....	12
3.1. Verificar el presupuesto y cronograma de los proyectos a través de los diferentes flujos asignados para realizar seguimiento entre lo contratado y ejecutado.....	12
3.1.1 Recolectar información de las cantidades de obra ejecutadas.....	18
3.1.2. Diligenciar formatos de avance de obra.....	19

3.1.3 Realizar un comparativo entre lo ejecutado y lo contratado teniendo en cuenta la información obtenida mediante la supervisión de obra.....	22
3.1.4 Realizar un reporte de estado del proyecto utilizando la herramienta informática Microsoft Project.....	24
3.2 Establecer control de calidad de los materiales utilizados en obra mediante la revisión de los planos y el cumplimiento de las especificaciones técnicas para constatar lo estipulado en los proyectos.....	55
3.2.1 Realizar visitas periódicas y la recolección de los documentos técnicos para el control de calidad.	56
3.2.2. Verificar control de calidad de los materiales utilizados en obra..	56
3.2.3. Realizar control de ejecución mediante el seguimiento a los procesos constructivos además de las especificaciones técnicas del proyecto.....	63
3.3 Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (M.G.A) mediante la asistencia al profesional encargado para facilitar la aplicación de la herramienta informática en los proyectos de inversión social	70
3.3.1 Asistir al profesional encargado en a la aplicación de la (M.G.A) a un proyecto de inversión.....	70
3.3.2 Recolección y organización de la información.....	70
3.3.3 Elaboración de un manual de procedimiento para la aplicación de la Metodología General Ajustada.	71
Capítulo 4. Diagnóstico Final	72
Capítulo 5. Conclusiones.....	73
Capítulo 6. Recomendaciones.....	75
Bibliografía	76
Apéndices	77

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Actividades a desarrollar.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 2. Actividades contractuales</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 3. Actividades contractuales proyecto vivienda de interés prioritario.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 4. Requisitos control de materiales proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 5. Requisitos control de materiales proyecto Urbanización Villa MAFE</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 6. Criterios de aceptación chequeo control de materiales rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 7. Criterios de aceptación chequeo control de materiales Urbanización Villa MAFE.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 8. Control de ejecución rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 9. Control de ejecución Urbanización Villa MAFE.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 10. Criterios de aceptación ejecución de actividades rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 11. Criterios de aceptación ejecución de actividades Urbanización Villa MAFE</i>	<i>68</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Estructura Organizacional Alcaldía Altos del Rosario</i>	<i>3</i>
<i>Figura 2. Matriz DOFA</i>	<i>5</i>
<i>Figura 3. Información general del proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar.</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4. Información general proyecto construcción de 130 viviendas de interés prioritario para población damnificada por la ola invernal 2010-2011 denominado “urbanización villa Mafe etapa i” del municipio de altos del rosario – departamento de bolívar.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 5. Formato informe cantidades de obra.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 6. Ejemplo diligenciamiento formato cantidades de obra</i>	<i>19</i>
<i>Figura 7. Formato informe de avance de obra.....</i>	<i>20</i>
<i>Figura 8. Ejemplo diligenciamiento formato de avance de obra</i>	<i>21</i>
<i>Figura 9. Avance real vs avance programado proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 10. Avance real vs avance programado proyecto Urbanización Villa Mafe municipio Altos del Rosario Bolívar</i>	<i>23</i>
<i>Figura 11. Reporte de estado finalización plazo de ejecución proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar</i>	<i>25</i>
<i>Figura 12. Reprogramación cronograma de actividades Rehabilitación muro de contención....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 13. Variación en cronograma de actividades proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario – Bolívar.</i>	<i>27</i>
<i>Figura 14. Análisis de valor ganado Proyecto rehabilitación del muro de contención del municipio Altos del Rosario - Bolívar.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 15. Reporte de estado finalización plazo de ejecución proyecto Urbanización Villa Mafe municipio de Altos del Rosario – Bolívar</i>	<i>30</i>
<i>Figura 16. Variación en cronograma de actividades proyecto Urbanización Villa Mafe municipal de Altos del Rosario – Bolívar.</i>	<i>37</i>
<i>Figura 17. Análisis de valor ganado Proyecto Urbanización Villa Mafe del municipio Altos del Rosario – Bolívar</i>	<i>47</i>
<i>Figura 18. Normativa exigida por la Alcaldía municipal Altos del Rosario.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 19. Formato Control de calidad de materiales.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 20. Formato control de ejecución.....</i>	<i>65</i>

ÍNDICE DE APÉNDICES

<i>Apéndice A. Planos Rehabilitación Muro de contención.....</i>	<i>78</i>
<i>Apéndice B. Planos Proyecto Villa Mafe</i>	<i>79</i>
<i>Apéndice C. Formatos cantidades de obra.</i>	<i>80</i>
<i>Apéndice D. Formatos Avance de obra.</i>	<i>81</i>
<i>Apéndice E. Programación Microsoft Project proyectos Rehabilitación de muro de contención contra inundaciones y Urbanización villa Mafe.</i>	<i>82</i>
<i>Apéndice F. Ensayos de laboratorio Rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar.....</i>	<i>83</i>
<i>Apéndice G. Formatos control de calidad de materiales.....</i>	<i>92</i>
<i>Apéndice H. Formatos control calidad de ejecución.....</i>	<i>93</i>
<i>Apéndice I. Evidencia tipo de acero y cemento utilizado en obra.</i>	<i>94</i>
<i>Apéndice J. Manual de la Metodología General Ajustada (MGA).....</i>	<i>95</i>

Resumen

el presente trabajo de grado consiste en el control de presupuesto y cronograma de obras realizado a los proyectos denominados rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario – Bolívar y a la construcción de 130 viviendas de interés prioritario para población damnificada por la ola invernal 2010-2011 “urbanización villa Mafe etapa I” del municipio de altos del rosario – departamento de Bolívar como apoyo técnico a la oficina de planeación, obras públicas y medio ambiente perteneciente al municipio anteriormente mencionado. El desarrollo de los mismos se hizo mediante la supervisión de obra, el diligenciamiento de formatos de cantidades y avance de obra, registros fotográficos, análisis de la ruta crítica y la aplicación del método del valor ganado; además del control de calidad de los materiales y de los procesos constructivos empleados en las obras teniendo en cuenta la normativa vigente.

Finalmente se presenta un manual ejemplificado del procedimiento para la aplicación de la metodología general ajustada (MGA) a proyectos de obras civiles mediante la información y experiencia adquirida en el transcurso del tiempo de trabajo como pasante.

Capítulo 1. Apoyo técnico en proyectos de infraestructura de inversión social, en la secretaria de planeación, obras públicas y medio ambiente del municipio de altos del rosario - bolívar

1.1. Descripción breve de la empresa

La alcaldía municipal de Altos del Rosario es una empresa de carácter público, se encuentra ubicada en la carrera 19#10-05, con coordenadas astronómicas $74^{\circ} 16'$ y $74^{\circ} 4'$ Oeste de Greenwich y las líneas imaginarias de los trópicos $8^{\circ} 48'$ y $8^{\circ} 30'$

Funciones

1. Presentar los Proyectos de Acuerdo que juzgue convenientes para la buena marcha del Municipio.
2. Presentar oportunamente los Proyectos de Acuerdo sobre planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas, que deberán estar coordinados con los planes Departamentales y Nacionales.
3. Presentar dentro del término legal el Proyecto de Acuerdo sobre el Presupuesto Anual de Rentas y Gastos.
4. Colaborar con el Concejo Municipal para el buen desempeño de sus funciones; presentar los informes generales sobre su administración en la primera sección ordinaria de cada año y convocarlos a secciones extraordinarias en las que solo se ocuparán de los temas materiales para los cuales fue citado.
5. Reglamentar y promulgar los Acuerdos Municipales que hubiere aprobado el Concejo Municipal y objetar los que considere inconvenientes o contrarios al Ordenamiento Jurídico.

1.1.1. Misión.

Altos del Rosario, Bolívar, es una entidad territorial con autonomía política-administrativa y fiscal, cuyo objetivo fundamental es el mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de sus habitantes, la recuperación de la identidad Alteña, el fortalecimiento del sentido de pertenencia, el respeto por los derechos humanos, la generación de una cultura democrática y el reconocimiento y aceptación de las diferencias, para lo cual dispondrá de su talento humano y de una gestión con criterio gerencial que maneje los nuevos elementos de la administración

1.1.2. Visión.

Para el año 2030 el Municipio de Altos del Rosario, Bolívar, será un territorio reconciliado y pacífico, con garantías de no retorno a la violencia para todos sus habitantes, en donde se garantizan los derechos sociales, económicos y ambientales a través de la priorización de la inversión social, el desarrollo rural sostenible y el equilibrio ambiental para reducir el cambio climático; liderado por una administración municipal transparente, eficiente y humana.

1.1.3. Objetivos de la empresa.

Implementar mecanismos que permitan al municipio alcanzar un mejor nivel de vida a través de la oferta de servicios públicos óptimos y la generación de empleos sostenibles en armonía con la naturaleza y el medio existente.

Promover la organización social con base a la participación democrática de las organizaciones existentes en el municipio.

Propiciar la organización y desarrollo del territorio municipal con base a las ventajas comparativas, potencialidades y recursos naturales con que se cuenta.

Fortalecer la infraestructura de servicios básicos para así lograr una oferta eficiente y adecuada a las necesidades de toda la población carolinita.

Preservar y conservar el medio ambiente para garantizar los buenos niveles de vida en el mediano y largo plazo

1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.



Figura 1 Estructura Organizacional Alcaldía Altos del Rosario

Fuente: Oficina de planeación, obras públicas y medio ambiente Alcaldía altos del Rosario

1.1.5. **Descripción de la dependencia.** La secretaria de planeación, obras públicas y medio ambiente es la encargada adelantar las labores de seguimiento como actividades transversales, estratégicas y recurrentes, que garantizarán el control de la gestión, evidenciarán alertas, y permitirán tomar decisiones oportunas de ajuste.

- Desarrollar las orientaciones de planeación impartidas por el alcalde y coordinar el trabajo de formulación y definición del Plan de Desarrollo Municipal, con los demás niveles y actores involucrados en el proceso.
- Coordinar con las Secretarías y demás dependencias competentes, las políticas de corto, mediano y largo plazo para el desarrollo físico, social, económico, ambiental y administrativo en el Municipio, para el logro de los objetivos propuestos.
- Formulación y evaluación de la ejecución del Plan de Inversiones y los presupuestos correspondientes.
- Dirigir en materia de planeación al Consejo Territorial de Planeación.
- Coordinar el buen funcionamiento del Banco de Programas y Proyectos y el Sistema de seguimiento a los programas y proyectos de Inversión social otorgados por DPS
- Rendir los informes que sobre las actividades desarrolladas por la Secretaría de Planeación le sean solicitados.
- Adelantar los estudios e investigaciones requeridos para el adecuado ordenamiento del territorio y los demás estudios que sean de su competencia.

1.2. Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

<p style="text-align: center;">DOFA</p>	<p style="text-align: center;">FORTALEZAS (F)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cuenta con personal idóneo para el cumplimiento de los objetivos de la secretaria. 2. Buenas relaciones dentro del área de trabajo. 3. Cuenta con los recursos tecnológicos y equipos de oficina adecuados para la ejecución de las funciones. 	<p style="text-align: center;">DEBILIDADES (D)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No cuenta con el suficiente recurso humano calificado para el seguimiento a todos los proyectos. 2. Retraso en la entrega y/o actualizaciones de algunos proyectos 3. No cuenta con maquinaria y equipos para la ejecución de sus proyectos.
<p style="text-align: center;">AMENAZAS (A)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retraso en la aprobación e inicio de los proyectos. 2. Inexistencia de mano de obra calificada técnicamente para la ejecución de las obras. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (FA)</p> <p style="text-align: center;">Aprovechar correctamente los recursos físicos y tecnológicos para garantizar el éxito de los proyectos.</p> <p style="text-align: center;">Más control en la formulación de los proyectos para que su aprobación sea efectiva.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (DA)</p> <p style="text-align: center;">Contar con una consultoría que apoye a la oficina de planeación en la formulación de los proyectos.</p> <p style="text-align: center;">Implementar programas de formación en temas afines a la construcción de obras civiles.</p>
<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES (O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Presencia de proyectos de mejoramiento de viviendas para la comunidad del municipio. 2. Mejora de la calidad de vida de la comunidad más vulnerable. 	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (FO)</p> <p style="text-align: center;">Aprovechar las cualidades del personal disponible para obtener más proyectos de inversión social.</p> <p style="text-align: center;">Fortalecer mediante estímulos el buen desempeño del recurso humano disponible mediante las buenas relaciones dentro del ambiente de trabajo.</p>	<p style="text-align: center;">ESTRATEGIAS (DO)</p> <p style="text-align: center;">Aumentar personal de apoyo técnico a la oficina de planeación, obras públicas y medio ambiente.</p> <p style="text-align: center;">Vigilar de forma idónea los proyectos que se están ejecutando apoyándose en practicantes en conjunto con la experiencia de los profesionales a cargo.</p>

Figura 2. Matriz DOFA

Fuente: Autor (2018)

1.2.1. **Planteamiento del problema.** La administración actual del municipio de los Altos del Rosario, fundamenta su programa de gobierno en el Desarrollo Productivo del mismo, centrado en el Fortalecimiento de los Sectores Agropecuario y Pesquero, como base económica y principal fuente de trabajo y empleo de las familias Alteñas, con una inversión programada y concertada en el Sector Social, del Medio Ambiente y Talento Humano, para hacer de Altos del Rosario un ente competitivo, propendiendo por el crecimiento económico que consolide el proceso de mejoramiento de la calidad de vida, avanzando hacia la construcción de espacios de convivencia y paz en todo el territorio municipal. (Rodríguez Ardila, 2016)

De ahí que, para lograr los objetivos propuestos por la misma, se determinó a la secretaria de planeación, Obras públicas y medio ambiente, las funciones de control, evaluación y formulación de los proyectos de inversión social, situación que da lugar a la necesidad de personal que sirva de apoyo al desarrollo integral de los proyectos; es decir, apoyo técnico a la secretaria, así como supervisión de las obras y aplicación de la metodología general ajustada (M.G.A)

Es así como se enfrentan a la realidad de que por tratarse de un municipio con un presupuesto limitado se hace difícil la contratación de personal que, de apoyo al desarrollo eficaz y eficiente de todos los proyectos, así como para garantizar la calidad mediante la supervisión y visitas a las obras que se están ejecutando.

Por lo anterior se han venido generando retrasos en la ejecución de la mayoría de los proyectos, produciendo molestias en la comunidad, y generando incertidumbre frente a eficacia y eficiencia de la administración actual.

1.3. Objetivos de la pasantía

1.3.1. **General.** Apoyar técnicamente en proyectos de infraestructura de inversión social, en la secretaria de planeación, obras públicas y medio ambiente del municipio de Altos del Rosario - bolívar.

1.3.2. Específicos.

Verificar el presupuesto y cronograma de los proyectos a través de los diferentes flujos asignados para realizar seguimiento entre lo contratado y ejecutado.

Establecer control de calidad de los materiales utilizados en obra mediante la revisión de los planos y el cumplimiento de las especificaciones técnicas para constatar lo estipulado en los proyectos.

Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (M.G.A) mediante la asistencia al profesional encargado para facilitar la aplicación de la herramienta informática en los proyectos de inversión social.

1.4. Descripción de las actividades a desarrollar en la misma

Tabla 1.

Actividades a desarrollar

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES POR DESARROLLAR PARA HACER POSIBLE EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<p>Apoyar técnicamente en proyectos de infraestructura de inversión social, en la secretaria de planeación, obras públicas y medio ambiente del municipio de Altos del Rosario - bolívar.</p>	<p>Verificar el presupuesto y cronograma de los proyectos a través de los diferentes flujos asignados para realizar seguimiento entre lo contratado y ejecutado</p> <p>Establecer control de calidad de los materiales utilizados en obra mediante la revisión de los planos y el cumplimiento de las especificaciones técnicas para constatar lo estipulado en los proyectos.</p> <p>Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (M.G.A) mediante la asistencia al profesional encargado para facilitar la aplicación de la herramienta informática en los proyectos de inversión social.</p>	<p>Recolectar información de las cantidades de obra ejecutadas</p> <p>Diligenciar formatos de avance de obra</p> <p>Realizar un comparativo entre lo ejecutado y lo contratado teniendo en cuenta la información obtenida mediante la supervisión de obra.</p> <p>Realizar un reporte de estado del proyecto utilizando la herramienta informática Microsoft Project.</p> <p>Realizar visitas periódicas y la recolección de los documentos técnicos para el control de calidad.</p> <p>Verificar control de calidad de los materiales utilizados en obra.</p> <p>Realizar control de ejecución mediante el seguimiento a los procesos constructivos además de las especificaciones técnicas del proyecto.</p> <p>Asistir al profesional encargado en a la aplicación de la (M.G.A) a un proyecto de inversión</p> <p>Recolección y organización de la información.</p> <p>Elaboración de un manual de procedimiento para la aplicación de la Metodología General Ajustada.</p>

Nota: En la Tabla 1 se puede apreciar el objetivo general, los objetivos específicos y las respectivas actividades a desarrollar para el cumplimiento de estos. Fuente: Pasante (2018).

Capítulo 2. Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque conceptual

2.1.1 control de presupuesto. Es el proceso que consiste en monitorear el estado del proyecto para actualizar el presupuesto del mismo y gestionar los posibles cambios a la línea base de costo. (Peña, 2012)

2.1.2 Cronograma de obra. Es la herramienta que permita visualizar las fechas de inicio y finalización estimadas de una actividad específica, de hitos, paquetes de trabajo y de todo el proyecto en general. Esta información se usa para sumar los costos a los periodos del calendario en los cuales se ha planificado incurrir en dichos costos. (Peña, 2012)

2.1.3 Método del valor ganado. El valor ganado es una herramienta que estratégicamente utilizada aumenta el correcto desarrollo del proyecto facilitando la planificación, el control de los costos y el rendimiento esperado en el tiempo estimado para la ejecución del proyecto. (Peña, 2012)

2.1.4 especificaciones generales. Conjunto de disposiciones que especifican las exigencias sobre los materiales por utilizar, las pruebas de control de calidad en las diferentes etapas de la construcción y las modalidades para la medida y el pago de la obra ejecutada. También incluyen, a modo informativo, una descripción de los procedimientos más usuales para construir las obras, de manera que se ajusten a los requisitos especificados. (Instituto Nacional de Vias, 2014)

2.1.5 Metodología general ajustada. La Metodología General Ajustada (MGA) es una herramienta informática que ayuda de forma esquemática y modular el desarrollo de los procesos de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión. (Departamento Nacional de Planeación, 2013)

2.2 Enfoque legal

2.2.1 Reglamento colombiano de construcción sismo resistente, NSR10 (ley 400 de 1997). Por lo cual se adoptan las normas sobre construcciones sismo resistente.

Artículo 1°. La presente ley establece criterios y requisitos mínimos para el Diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas Indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de Un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por La naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su Resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida De vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos. (Congreso de Colombia, 1997).

2.2.2 Especificaciones generales de construcción de carreteras, Norma de ensayo del ministerio de transporte – INVIAS (Resolución 1376 de 2014). Por la cual se actualizan las Especificaciones Generales de Construcción para Carreteras. Que, de conformidad con el Artículo 2°. del Decreto 2618 de 2013, corresponde al Instituto Nacional de Vías, entre otras funciones, adelantar los estudios técnicos necesarios para la ejecución de los planes, programas y proyectos del Área Técnica y formular propuestas en materia de normas, regulaciones y promover la modernización de la infraestructura a cargo del Instituto a efectos de favorecer la seguridad de los usuarios; así como proponer la adopción de los manuales, normas y

especificaciones técnicas para la construcción, conservación y seguridad de la red de la infraestructura a cargo de la entidad y velar por su permanente actualización y aplicación.

(Ministerio de Transporte, 2014)

2.2.3 Resolución 1450 de 2013. Por la cual se adopta la metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión susceptibles de ser financiados con recursos del Presupuesto General de Nación los presupuestos territoriales.

Artículo primero. Metodología para la formulación y evaluación previa de proyectos de inversión pública. Adóptese como única metodología para todos los bancos de programas y proyectos de inversión pública, la metodología para la formulación de proyectos de inversión diseñada por el departamento Nacional de Planeación. (MGA WEB)

Artículo segundo. Bases de datos para el registro de proyectos de inversión pública. En cumplimiento de lo establecido en el artículo 68 del estatuto orgánico del presupuesto (Decreto 11 de 1996) todos los proyectos que hagan parte del presupuesto general de la nación deberán registrarse en el aplicativo del banco de programas y proyectos de inversión nacional – BPIN del sistema unificado de inversiones y finanzas públicas. (Departamento Nacional de Planeación, 2013)

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de los objetivos del trabajo

3.1. Verificar el presupuesto y cronograma de los proyectos a través de los diferentes flujos asignados para realizar seguimiento entre lo contratado y ejecutado.

Para el cumplimiento de los objetivos dispuestos se realizó el seguimiento de dos obras de gran impacto social y de desarrollo que son la Rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario, Bolívar y el proyecto construcción de 130 viviendas de interés prioritario para población damnificada por la ola invernal 2010-2011 denominado “urbanización villa Mafe etapa I” del municipio de Altos del Rosario – departamento de Bolívar, con el fin de verificar el estado actual de los proyectos gestionados por la administración, para esto principalmente se obtuvo la información general y se especificó cada una de las actividades de los proyectos a intervenir ya que se hizo necesario diligenciar formatos de cantidades de obras ejecutadas hasta la fecha, además de un registro fotográfico como evidencia.

Es importante mencionar que al momento de iniciar las pasantías, las actividades ya habían dado inicio.

CONTRATO DE OBRA N°	CP-01-14-02_2018
OBJETO:	REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO, BOLIVAR
CONTRATANTE:	ALCALDIA MUNICIPAL ALTOS DEL ROSARIO
CONTRATISTA:	AICON JIMENEZ S.A.S
VALOR DEL CONTRATO:	CUATRO MIL CUATROCIENTOS CUATRO MILLONES SETENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTINUEVE PESOS (\$4.404.075.429)
PLAZO DE EJECUCION	(8) MESES
FECHA DE INICIACION:	23 de marzo de 2018
FECHA DE TERMINACION:	21 de noviembre de 2018

Figura 3 Información general del proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar.

Fuente: Oficina de planeación, obras públicas y medio ambiente Alcaldía altos del Rosario

El contrato de obra CP-01-14-02_2018 del 23 de marzo de 2018 comprende el reforzamiento de más de 5 kilómetros en material afirmado de la zona de protección contra inundaciones ubicada en la periferia del municipio de Altos del Rosario – Bolívar, la construcción del muro de contención en concreto hidráulico en la zona más crítica por desbordamiento registrada en la última inundación del 28 de mayo de 2017, además del mejoramiento de un tramo de muro en concreto ya existente mediante la demolición aproximadamente 25 cm de coronación y el anclaje de acero para subir su cota y la construcción de un contrafuerte. ([Ver apéndice A](#))

Tabla 2
Actividades contractuales

ITEM	ACTIVIDADES
1,0	MURO DE CONTENCION EXISTENTE EN CONCRETO DE 3000 PSI
1,1	Cerramiento en lona verde
1,2	Demolición de muro de contención existente
1,3	Retiro de escombros
1,4	Excavación Prof.: 2.70 m
1,5	Relleno material seleccionado mezclado con cal para mejorar suelo de fundación
1,6	Rehabilitación del muro de contención - Concreto de 3000 psi, incluye formaleteria,colocacion y todo para su correcta fundición - Muro Nuevo
1,7	Concreto de 2000 psi, para solado e = 5cm
1,8	Acero de refuerzo de 60000 PSI (Incluye suministro, figurado y colocación)
1,9	Relleno de material Excavado
2,0	MURO DE CONTENCION EN RELLENO DE MATERIAL AFIRMADO
2,1	Descapote y retiro de material contaminado, escombros y limpieza
2,2	Rehabilitación de muro de contención en material afirmado-relleno material afirmado
2,3	Colocación de enrocado para protección de talud erosionado

Nota. La tabla muestra las actividades que conforman el contrato, las cuales deben ser ejecutadas en su totalidad. Fuente: Contrato No. CP-01-14-02-2018 rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar^{oo}

CONTRATO DE OBRA N°	022- 2016
OBJETO:	CONSTRUCCIÓN DE 130 VIVIENDAS DE INTERÉS PRIORITARIO PARA POBLACIÓN DAMNIFICADA POR LA OLA INVERNAL 2010-2011 DENOMINADO “URBANIZACIÓN VILLA MAFE ETAPA I” DEL MUNICIPIO DE ALTOS DEL ROSARIO – DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR
CONTRATANTE:	ALCALDIA MUNICIPAL ALTOS DEL ROSARIO
CONTRATISTA:	UNION TEMPORAL VIVIENDA DIGNA ALTOS DEL ROSARIO
VALOR DEL CONTRATO:	SEIS MIL CIENTO TREINTA MILLONES CIENTO SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES PESOS (\$6.130`166.743)
PLAZO DE EJECUCION	(21) MESES
FECHA DE INICIACION:	14 de septiembre de 2016
FECHA DE TERMINACION INICIAL:	27 de julio de 2018
FECHA DE ENTREGA CON PRORROGA	20 diciembre de 2018

Figura 4 Información general proyecto construcción de 130 viviendas de interés prioritario para población damnificada por la ola invernal 2010-2011 denominado “urbanización villa Mafe etapa i” del municipio de altos del rosario – departamento de bolívar

Fuente: Oficina de planeación, obras públicas y medio ambiente Alcaldía altos del Rosario

El proyecto Construcción de 130 viviendas de interés prioritario para población damnificada por la ola invernal 2010-2011 denominado “urbanización villa Mafé etapa I” del municipio de Altos del Rosario – departamento de Bolívar consiste en la construcción de viviendas unifamiliares de 98 M2,divididos en dos habitaciones, sala, cocina, un baño, terraza y patio. Situadas en 7 manzanas urbanas que se entregan en obra gris, con la excepción del baño y la fachada los cuales se entregan con acabados, además de la pavimentación de todas las calles que pertenecen a la urbanización, ([Ver Apéndice B](#)).

Tabla 3
Actividades contractuales proyecto vivienda de interés prioritario

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	CONSTRUCCION DE VIVIENDA
1,0	PRELIMINARES
1,1	Trazado y replanteo con equipo
1,2	Descapote a máquina exp <0 = A.20 áreas mayores a 2000M2 - incluye retiro sobrante a 2KM
1,3	Excavación manual (0,30x0,60)Mts
2,0	CIMENTOS Y SOBRE CIMENTOS
2,1	Viga de cimentación de 0,19x0,20 m en concreto de 210kg/cm2 (3000 PSI), incluye el acero de refuerzo PDR 60
2,2	Sobrecimiento en bloque vibrocompactado 10x20x40, h =0,30 mts, relleno con concreto 2500psi
2,3	Cimiento en concreto ciclópeo 60% Concreto 1:2:3, 40% piedra, 0,30x0,30Mts
2,4	Relleno en material común seleccionado, suministro y compactación, h=0,30 mts
3,0	MAMPOSTERIA
3,1	Muro en bloque vibrocompactado de 10x20x40, incluye Muro de cerramiento (11,25M2), mortero de pega 1:4, a la vista
3,2	Muro en bloque vibrocompactado de 15x20x40, mortero de pega 1:4, a la vista
3,3	Muro en calados de cemento e 0,20x0,20x0,10

Nota. La tabla muestra las actividades que conforman el contrato, las cuales deben ser ejecutadas en su totalidad. Fuente: Contrato No. 022- 2016 construcción de 130 viviendas de interés prioritario para población damnificada por la ola invernal 2010-2011 denominado “urbanización villa Mafé etapa 1” del municipio de Altos del Rosario – departamento de Bolívar

Tabla 3. Continuacion.

4,0	ESTRUCTURA DE CONCRETO
4,1	Columneta de confinamiento en concreto de 3000 psi y refuerzo de 4 barras Ø3/8", sección: 0,10x0,20Mts y 0,15x0,20mts. Cerramiento (0,08m3)
4,2	Mesón de concreto para cocina, L=1, a=0,60, e=0,07, incluye el acero de refuerzo PDR60
4,3	Viga aérea perimetral sobre muro de concreto 3000 PSI, de 0,10x0,20 mts y de 0,15x0,20mts. Incluye el acero de refuerzo PDR 60. cerramientos (0,1406M3)
4,4	Viga canal de concreto 3000 PSI. Incluye el acero de refuerzo PDR 60
4,5	Viga de concreto 3000 PSI, sobre pilares de fachada. Incluye el acero de refuerzo PDR60
4,6	Viga cinta sobre muro en concreto 3000 PSI, de 0,15x0,10 m. incluye el acero de refuerzo PDR60
5,0	CUBIERTA
5,1	Cubierta lamina ondulada fibro cemento
5,2	Suministro e instalación de correa en perfil metálico PHR-C 160x60 cal. 16-2 mm. Incluye anticorrosivo
5,3	Impermeabilización en manto edil 3 mm estándar. Incluye imprimante
5,4	caballete para cubierta en lamina ondulada Fibro cemento
5,5	Cielo raso plano Dry Wall Importado. Incluye estructura de soporte en aluminio, instalado y pintado
5,6	Pisa en ladrillo de arcilla, Mortero de pega 1:4, altura una hilada. Pañetado con mortero 1:4 impermeabilizado
6,0	PAÑETES
6,1	Pañete en mortero impermeabilizado 1:4, En muros: Baño=12,63M2 (L = 7,02 mts y altura =1,80mts); salpicadero lavaplatos = 0,90M2 (L=2,24Mts y altura =0,40mts); y salpicadero lavadero = 0,32 M2 (L=0,80 Mts y altura = 0,40 Mts)
6,2	Pañete allanado impermeabilizado en filetes muros baño, mortero 1:4
6,3	Pañete allanado en Muros mortero 1:4 (Exteriores en fachada)
6,4	Pañete allanado en mortero 1:4 para filetes y dilataciones muros fachada y mortero 1:4 impermeabilizado en desniveles de viga
7,0	INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS
7,1	Caja de inspección en concreto 1:2:3, de 3000 psi, dimensiones 0,60x0,60 Mts, incluye excavación, tapa y herrajes, cañuelas, marcos en Angulo de 1 1/2" x 3/16" y todo lo necesario para su correcto funcionamiento
7,2	Punto sanitario PVC de 4". Incluye excavación y tape
7,3	Punto sanitario PVC de 2". Incluye excavación y tape
7,4	Tubería sanitaria PVC de 4". Incluye excavación, instalación y tape
7,5	Acometida domiciliaria hidráulica de Ø1/2"
7,6	Tubería hidráulica PVC de presión de Ø1/2"
7,7	Punto hidráulico de presión de Ø1/2"
7,8	Red de aguas lluvias PVC 4" - incluye excavación, instalación y tape

Tabla 3. Continuacion.

7,9	Bajante de aguas lluvia PVC 4"
8,0	PISOS
8,1	Piso esmaltado en concreto 1:2:3 de 3000 PSI, E=0,07Mts
9,0	INSTALACIONES ELECTRICAS
9,1	Tablero cuatro circuitos. Incluye 2 breaker de 20 Amp y Polo a tierra
9,2	Salida alumbrado común
9,3	Salida tomacorriente común 110V con polo a tierra
9,4	Salida tomacorriente con GFCI 110V con polo a tierra
9,5	Red eléctrica interna
9,6	Salida toma telefónico
9,7	Salida toma TV cable coaxial
10,0	ENCHAPES
10,1	Enchape cerámico blanco para muros: baño= 8,7M2(L=4,83Mts y altura =1,80Mts), salpicadero lavaplatos = 0,90M2(L=2,24 Mts y altura =0,40 Mts); Mesón cocina = 0,52M2 (L=1,14 Mts y ancho = 0,67 Mts) y salpicadero lavadero = 0,32 M2 (L=0,8Mts y altura = 0,40 Mts)
10,2	Enchape cerámico blanco para piso baño
11,0	APARATOS SANITARIOS E INCRUSTACIONES
11,1	Combo sanitario económico
11,2	Lavadero prefabricado en concreto
11,3	Suministro e instalación de lavaplatos 62x48 inoxidable con sifón
12,0	CARPINTERIA METALICA
12,1	Puerta metálica principal lamina de 1x2 mts Cal20, con marco incluye anticorrosivo, cerradura e instalación
12,2	Puerta metálica salida patio lamina de 0,90x0,20 mts. Cal 20, con marco, incluye anticorrosivo, pasador e instalación
12,3	Puerta metálica lamina Cal.20 de 0,90x2Mts. Con marco, incluye anticorrosivo, cerradura pomo bola e instalación, para alcoba.
12,4	Puerta metálica lamina Cal.20 de 0,60x2Mts. Con marco, incluye anticorrosivo, cerradura pomo bola e instalación, para baño.
12,5	Ventana 744 Anolock - Vidrio bronce de 4mm, una nave fija y una corrediza de 1 x 1,2. para alcoba principal
12,6	Ventana 744 Anolock - Vidrio bronce de 4mm, una nave fija y una corrediza de 1,5 x 1. sala
12,7	Ventana 744 Anolock - Vidrio bronce de 4mm, una nave fija y una corrediza de 1x1. para alcoba 2
13,0	ACABADO DE FACHADA
13,1	Graniplast aplicado en fachada
2	CONSTRUCCION DE PAVIMENTO
1,0	PRELIMINARES
1,1	Trazado y replanteo con equipo
2,0	EXCAVACION MANUAL
2,1	Excavación sin clasificar
2,2	Relleno seleccionado compactado

Tabla 3. Continuacion.

2,3	Sub base granular
3,0	ACERO DE REFUERZO
3,1	Acero de refuerzo fy=60000 PSI para placas de concreto
4,0	ESTRUCTURA DE CONCRETO
4,1	Pavimento en concreto hidráulico 3500 PSI
4,2	Anden en concreto hidráulico 3000 Psi E=0,10
4,3	Bordillo en concreto hidráulico 3000psi 0,20*0,20m

3.1.1 Recolectar información de las cantidades de obra ejecutadas. Para llevar un control más claro de la ejecución de las actividades se diseña un formato para informes de cantidades de obra como se muestra en la figura N°4, este se realiza para cada una de las actividades que comprende los dos proyectos.

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
OBJETO										
CONTRATO N°		UBICACIÓN			CONTRATISTA					
FECHA INICIO PROGRAMADA		FECHA DE TERMINACION PROGRAMADA			FECHA TERMINACION REAL					
FECHA DE INICIO REAL										
ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA m2	VOLUMEN m3	PESO (kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO	ALTO					
CANTIDAD CONTRATADA										
ELABORO: PASANTE										

Figura 5 Formato informe cantidades de obra

Fuente: Autor (2018)

Este formato cuenta con información como el objeto de la obra, el número, la ubicación, información del contratista además de las fechas en que se inician las actividades y las fechas de terminación, esto último para verificar el cronograma de las actividades, seguido cuenta con un

espacio para la descripción del ítem, la fecha en la que se diligencia el formato y sus respectivas medidas.

A continuación se muestra un ejemplo de cómo se diligencia el formato, aclarando que la información de las actividades ejecutadas antes del inicio de las pasantías se obtiene mediante las actas parciales entregadas por los contratistas.

La totalidad de formatos de cantidades de obra que conforman cada uno de los proyectos se encuentran en el Apéndice C.

FORMATO INFORME CANTIDADES DE OBRA										
OBJETO	REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO, BOLIVAR									
CONTRATO N°	CP-01-14-02 - 2018	UBICACIÓN	ALTOS DEL ROSARIO			CONTRATISTA	AICON JIMENEZ S.A.S			
FECHA INICIO PROGRAMADA	23/03/2018	FECHA DE TERMINACION PROGRAMADA	26/03/2018			FECHA TERMINACION REAL	28/03/2018			
FECHA DE INICIO REAL	27/03/2018									
ITEM	FECHA	UND	DIMENSIONES			AREA m2	VOLUMEN m3	PESO (Kg/ml)	CANTIDAD	TOTAL
			LONG	ANCHO	ALTO					
Cerramiento en tela verde	10/09/2018	MI	750							750
CANTIDAD CONTRATADA		750								
ELABORO: PASANTE										

Figura 6 Ejemplo diligenciamiento formato cantidades de obra

Fuente: Autor (2018)

3.1.2. Diligenciar formatos de avance de obra. La figura N°6 corresponde al formato informe de avance de obra donde además de la información pertinente al proyecto, se puede apreciar el porcentaje de avance de las actividades realizadas hasta la última acta de entrega que corresponde al 19 de septiembre de 2018 y 14 de septiembre de 2018 respectivamente, en adelante realizan informes quincenalmente con la finalidad controlar del alcance del proyecto. También encontramos un apartado donde se registra la mano de obra y el equipo que interviene

en la ejecución de la misma además se adiciona un espacio para registrar el rendimiento promedio de cada actividad que se obtiene mediante la experiencia del contratista y lo analizado en las visitas de obra, esto último se realiza para la base de datos de la oficina de planeación del municipio, es importante mencionar que los rendimientos mostrados en el formato son tomados de forma aleatoria, sin tener en cuenta factores externos que puedan afectar los mismos..

FORMATO INFORME DE AVANCE DE OBRA							
OBJETO							
CONTRATO N°		UBICACIÓN					
ITEM		ACTIVIDAD					
PERSONAL		EQUIPO			OBSERVACIONES		
INGENIERO		VOLQUETA					
SUPERVISOR		RETROCARGADOR - "PAJARITA"					
ESP. SISO		RETROEXCAVADORA HIUNDAY R220					
TOPOGRAFO		VIBRADOR ELECTRICO					
MAESTRO		BULDOZER CAT D5G					
CADENERO		CANGURO COMPACTADOR					
OFICIAL		MOTONIVELADORA CHAMPION 720A					
AYUDANTE		VIBROCOMPACTADOR CAT 7TN					
OPERARIO		CARROTANQUE AGUA					
FECHA	TAREA	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	% DE AVANCE	RENDIMIENTO	OBSERVACIONES
IMÁGENES							
OBSERVACIONES							
<hr/> ELABORO: PASANTE							

Figura 7. Formato informe de avance de obra

Fuente: Autor (2018)

Por otra parte se anexa un apartado para llevar un registro fotográfico para evidenciar los avances en las actividades y un chequeo de las fechas programadas respecto a las de ejecución, como se muestra en el ejemplo de la figura N°7 Pag. 36. Los formatos de todas las actividades para los dos proyectos intervenidos se pueden apreciar en el apéndice D

FORMATO INFORME DE AVANCE DE OBRA							
OBJETO	REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO, BOLIVAR						
CONTRATO N°	CP-01-14-02 - 2018	UBICACIÓN	Altos del Rosario - Bolivar				
ITEM	1,2 - 1,3	ACTIVIDAD	DEMOLICION				
PERSONAL		EQUIPO			OBSERVACIONES		
INGENIERO		VOLQUETA			3		
SUPERVISOR		RETROCARGADOR - "PAJARITA"			1		
ESP. SISO		RETROEXCAVADORA HIUNDAY R220					
TOPOGRAFO		VIBRADOR ELECTRICO					
MAESTRO	1	COMPRESOR DE MARTILLO			1		
CADENERO		CANGURO COMPACTADOR					
OFICIAL		MOTONIVELADORA CHAMPION 720A					
AYUDANTE	4	VIBROCOMPACTADOR CAT 7TN					
OPERARIO		CARROTANQUE AGUA					
FECHA	TAREA	UND	CANTIDAD CONTRATADA	CANTIDAD EJECUTADA	% DE AVANCE		
19/09/2018	Demolicion de muro de contencion existente	M3	236	236	100%	N/A	
19/09/2018	Retiro de escombros	M3	236	236	100%	N/A	
IMÁGENES							
							
OBSERVACIONES: ACTIVIDAD REALIZADA ANTES DEL INICIO DE LAS PASANTIAS							
<hr/> ELABORO: PASANTE							

Figura 8 Ejemplo diligenciamiento formato de avance de obra

Fuente: Autor (2018)

3.1.3 Realizar un comparativo entre lo ejecutado y lo contratado teniendo en cuenta la información obtenida mediante la supervisión de obra. Con ayuda de la herramienta Microsoft Project se realizó un ajuste a la programación inicial teniendo en cuenta los imprevistos que presentaron los dos proyectos en el transcurso de su ejecución, como lo fue el cese de actividades por un mes en su etapa inicial y la afectación por la época invernal, de esta forma se logró reajustar la programación y el prorroto de los recursos. Ver Apéndice (E)

En esta actividad se muestra un comparativo del avance real respecto al avance programado, esto con ayuda de datos proporcionados por los contratistas y la información recopilada mediante los formatos de control de cantidades de obra y los informes de avance de obra.

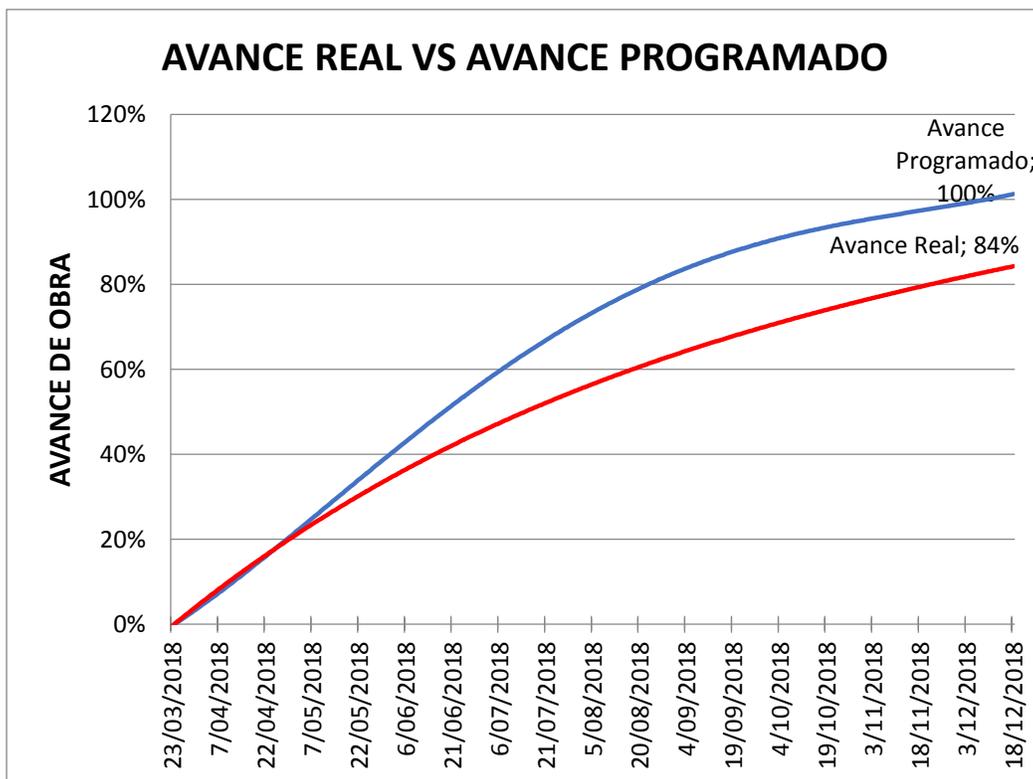


Figura 9 Avance real vs avance programado proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar

Fuente: Autor (2018)

En el grafico figura 8 se puede apreciar que a partir del 22/05/2018 las actividades del proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar empezaron a sufrir atrasos significativos esto debido a problemas administrativos mencionados anteriormente, lo que causo cese en las actividades por aproximadamente un mes. Posterior a esto se intentó contratar mano de obra adicional para cumplir con el cronograma proyectado, pero la temporada de lluvia impidió dicha acción. Lo que También se puede apreciar que para el tiempo de culminación de las pasantías la obra no finalizo, esto debido a que hasta la fecha el rio mantiene niveles muy altos, lo cual impide la continuación del trabajo.

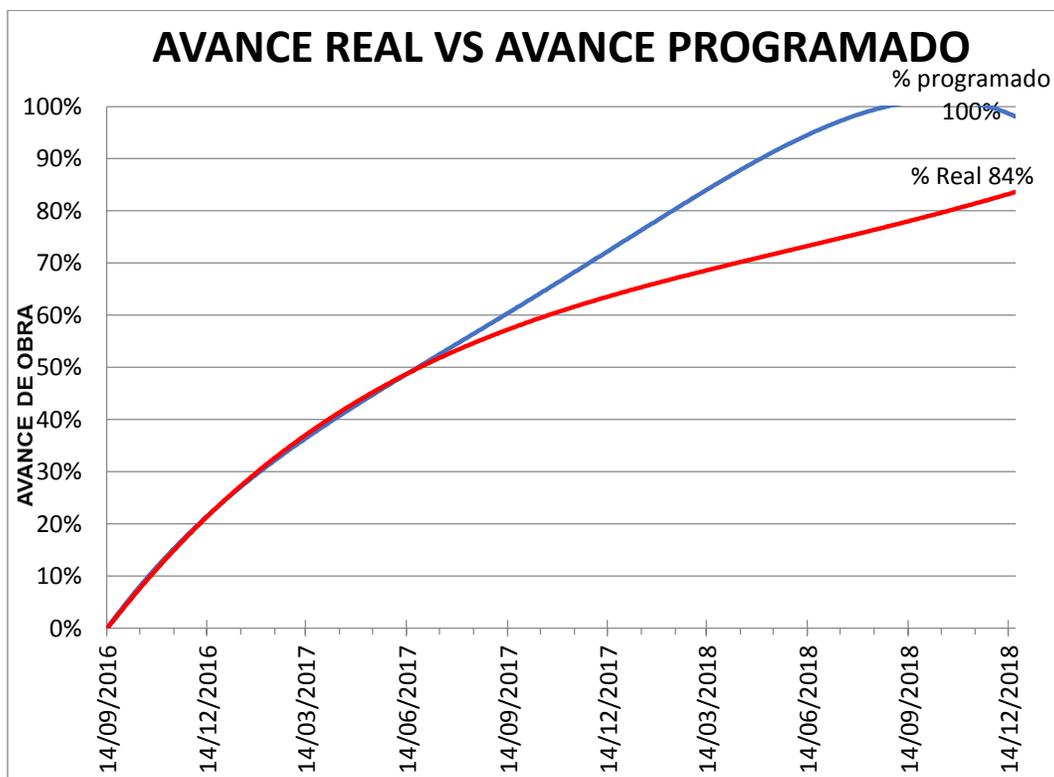


Figura 10 Avance real vs avance programado proyecto Urbanización Villa Mafe municipio Altos del Rosario Bolívar

Fuente: Autor (2018)

En el grafico Figura 9 se puede apreciar que a partir del mes de septiembre del año 2017 las actividades del proyecto denominado Urbanización Villa Mafe empezaron a sufrir atrasos significativos esto debido a problemas pertinentes al desembolso de los dineros correspondientes al porcentaje de obra ejecutado hasta dicha fecha, lo que genero recorte en el personal de trabajo causando un menor rendimiento hasta el punto de pedir una prórroga de 5 meses. Posterior a esto se ha venido presentando la misma problemática esto debido a un desacuerdo de ambas partes respecto a la forma como se analizan los porcentajes de obra ejecutados. También podemos apreciar que hasta la fecha de culminación de las pasantías y de la prórroga, el proyecto solo lleva un 84% de su ejecución.

3.1.4 Realizar un reporte de estado del proyecto utilizando la herramienta informática Microsoft Project. Como se podía evidenciar en el seguimiento realizado en el transcurso de las pasantías, para la fecha de finalización el proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar este se encuentra adelantado tan solo en un 80% (ver figura N°10) esto en su mayor parte por la temporada invernal. Por lo cual el contratista solicita una prórroga de 1 mes, estableciendo como fecha de entrega el 12 de diciembre de 2018.

Respecto al proyecto denominado Urbanización Villa Mafe del municipio de Altos del Rosario – Bolívar, el 20 de diciembre de 2018 fecha de terminación de la prórroga este se encuentra adelantando en un 84% (Ver figura N°14), esto debido al problema administrativo en el que se encuentra inmerso lo que no ha permitido contratar mano de obra suficiente y la compra de materiales faltantes. Por lo cual el contratista solicita un nuevo plazo de la fecha de entrega.

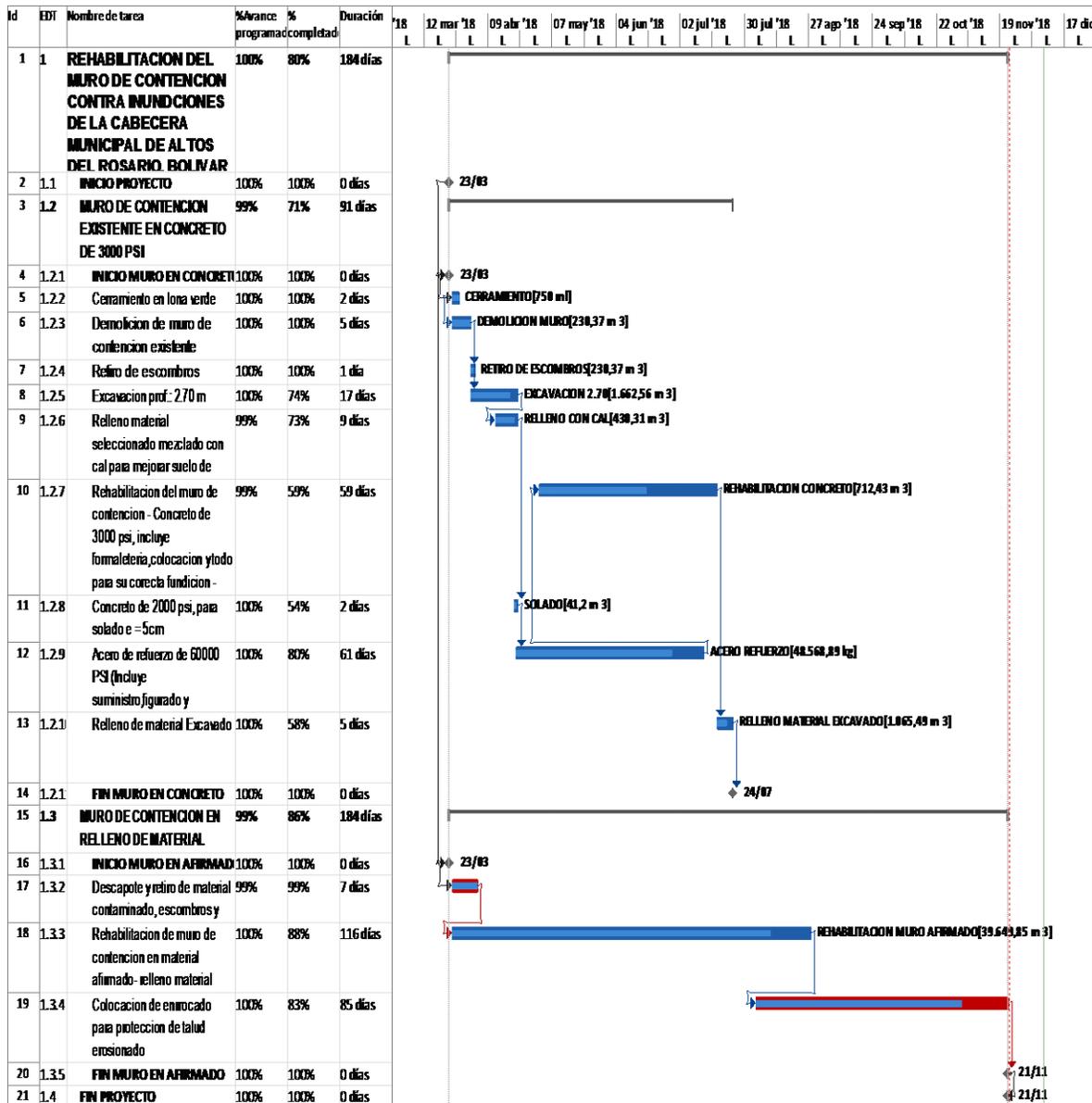


Figura 11. Reporte de estado finalización plazo de ejecución proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar

Fuente: Autor (2018)

En el tiempo correspondiente a la prorroga se adelantaron trabajos en la rehabilitación del muro de contención en material afirmado, mientras que en el muro de contención en concreto no fue posible adelantar actividades por que el nivel del rio seguía muy alto para intervenir. Por lo cual se realiza una reprogramación tomando como fecha de estado el 10 de diciembre de 2018.

3.1.4.1 Análisis de variación de ruta crítica rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera

municipal de Altos del Rosario - Bolívar

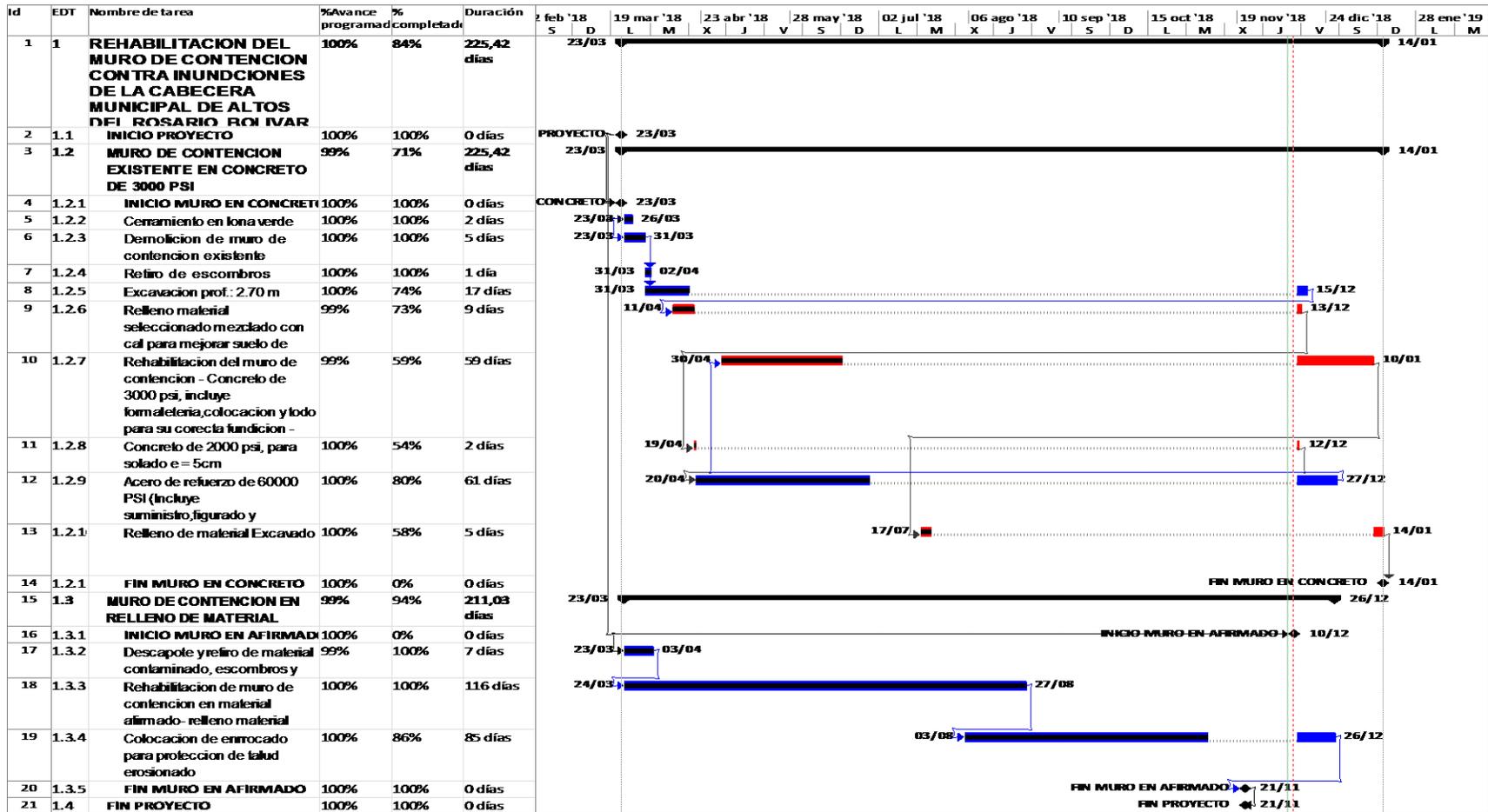


Figura 12 Reprogramación cronograma de actividades Rehabilitación muro de contención.

Fuente: Autor (2018)

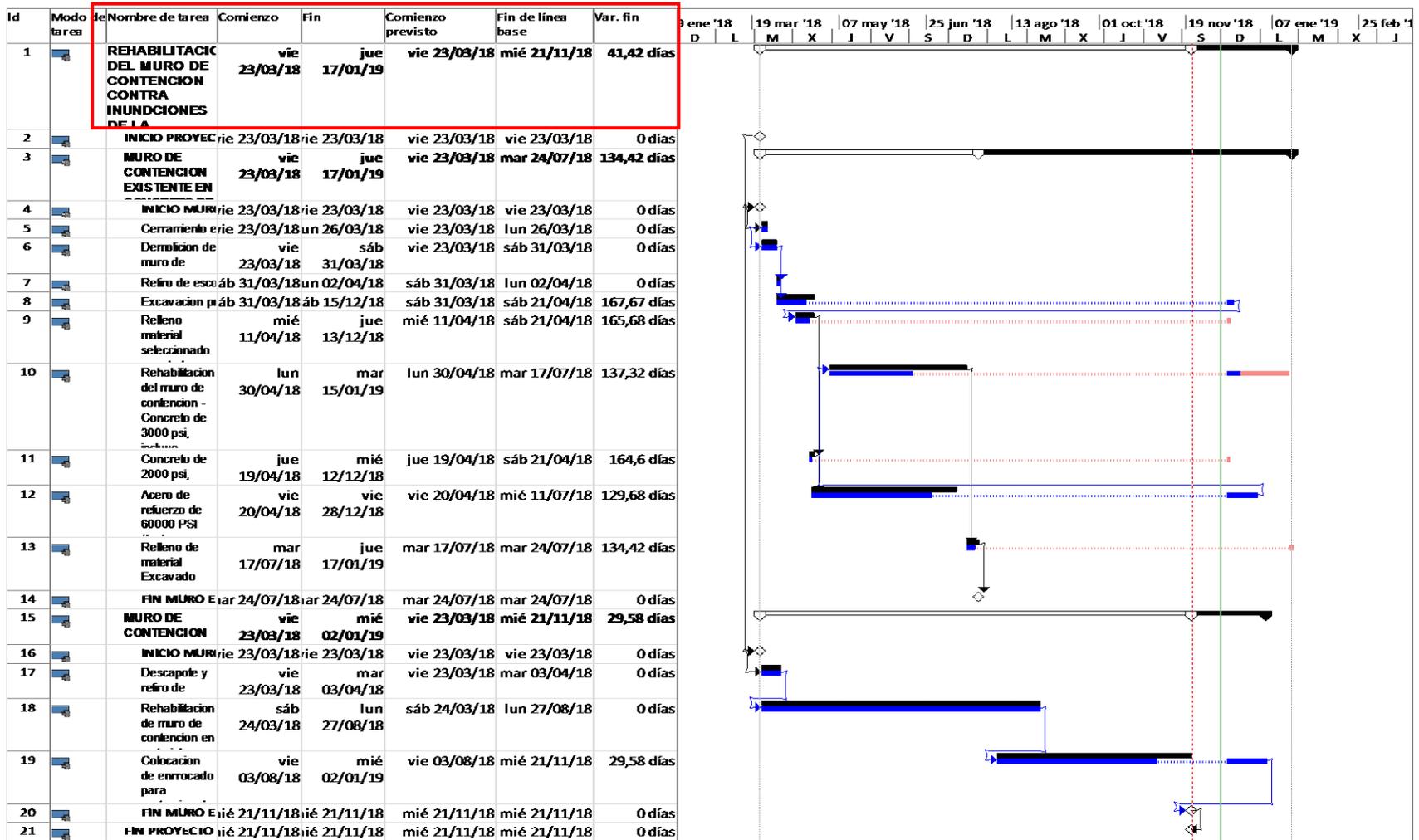


Figura 13 Variación en cronograma de actividades proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario – Bolívar.

Fuente: Autor (2018)

3.1.4.2 Análisis de valor ganado rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de

Altos del Rosario – Bolívar.

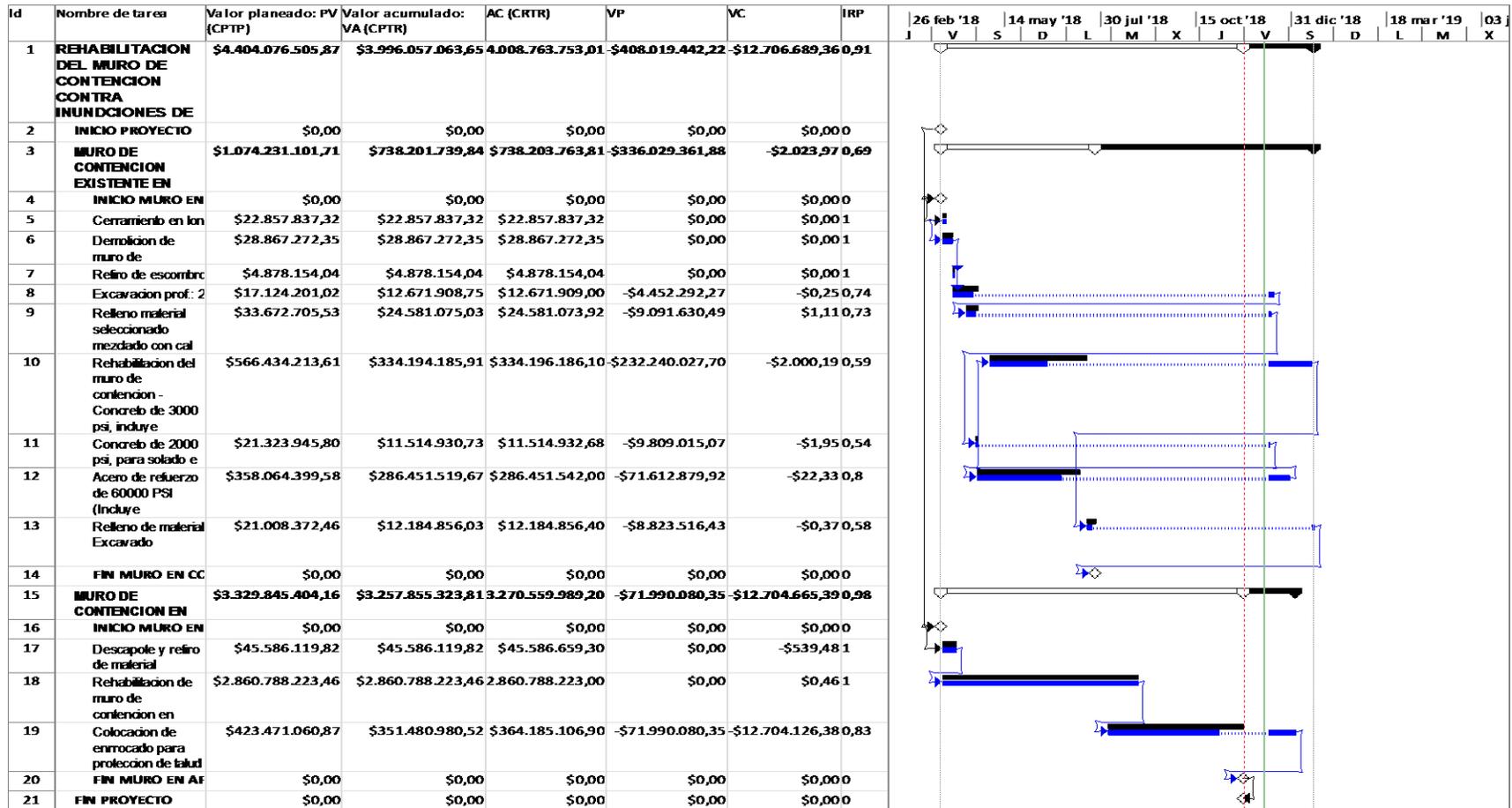


Figura 14 Análisis de valor ganado Proyecto rehabilitación del muro de contención del municipio Altos del Rosario - Bolívar

Fuente: Autor (2018)

En la figura N°11 Análisis de valor ganado se presentan todos los indicadores que definen el estado actual del proyecto, especificando que para la fecha de estado correspondiente al 10 de diciembre de 2018 el proyecto debería haber realizado trabajos por un valor de \$4.404.076.505,87 correspondientes al 100% del alcance del proyecto pero en realidad solo se ejecutaron trabajos por un valor de \$3.996.057.063,65 dejando atrasos respecto a la programación del proyecto de \$408.019.442,22.

Referente a los costos de ejecución de las actividades podemos analizar que para dicho porcentaje de avance se habían presupuestado \$3.996.057.063,65 y hasta la fecha se han invertido \$4.008.763.753,01 representando sobrecostos para el contratista por un valor de \$12.706.689,36.

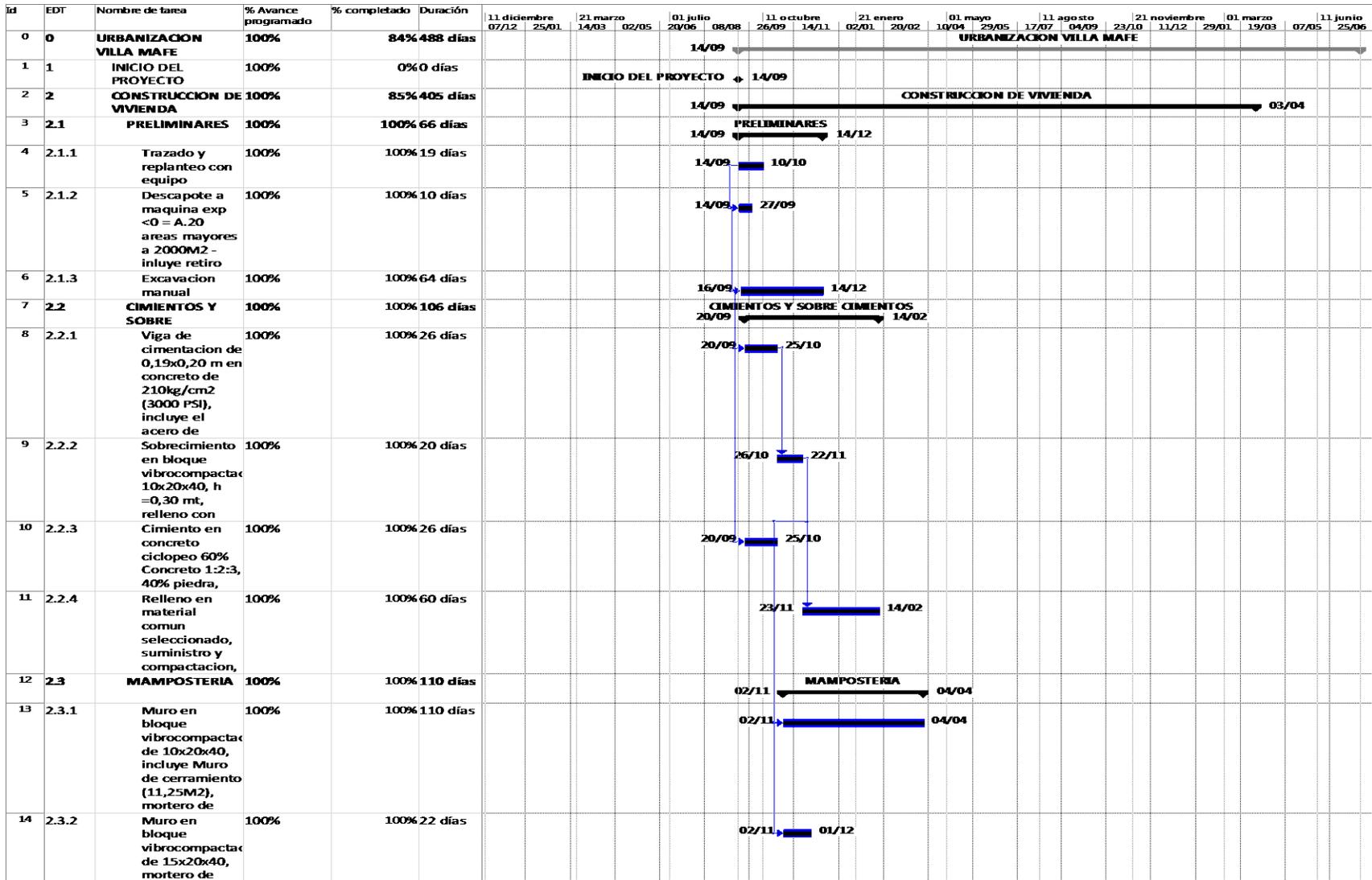


Figura 15. Reporte de estado finalización plazo de ejecución proyecto Urbanización Villa Mafe municipio de Altos del Rosario – Bolívar

Fuente: Autor (2018)

Figura 15. Continuación.

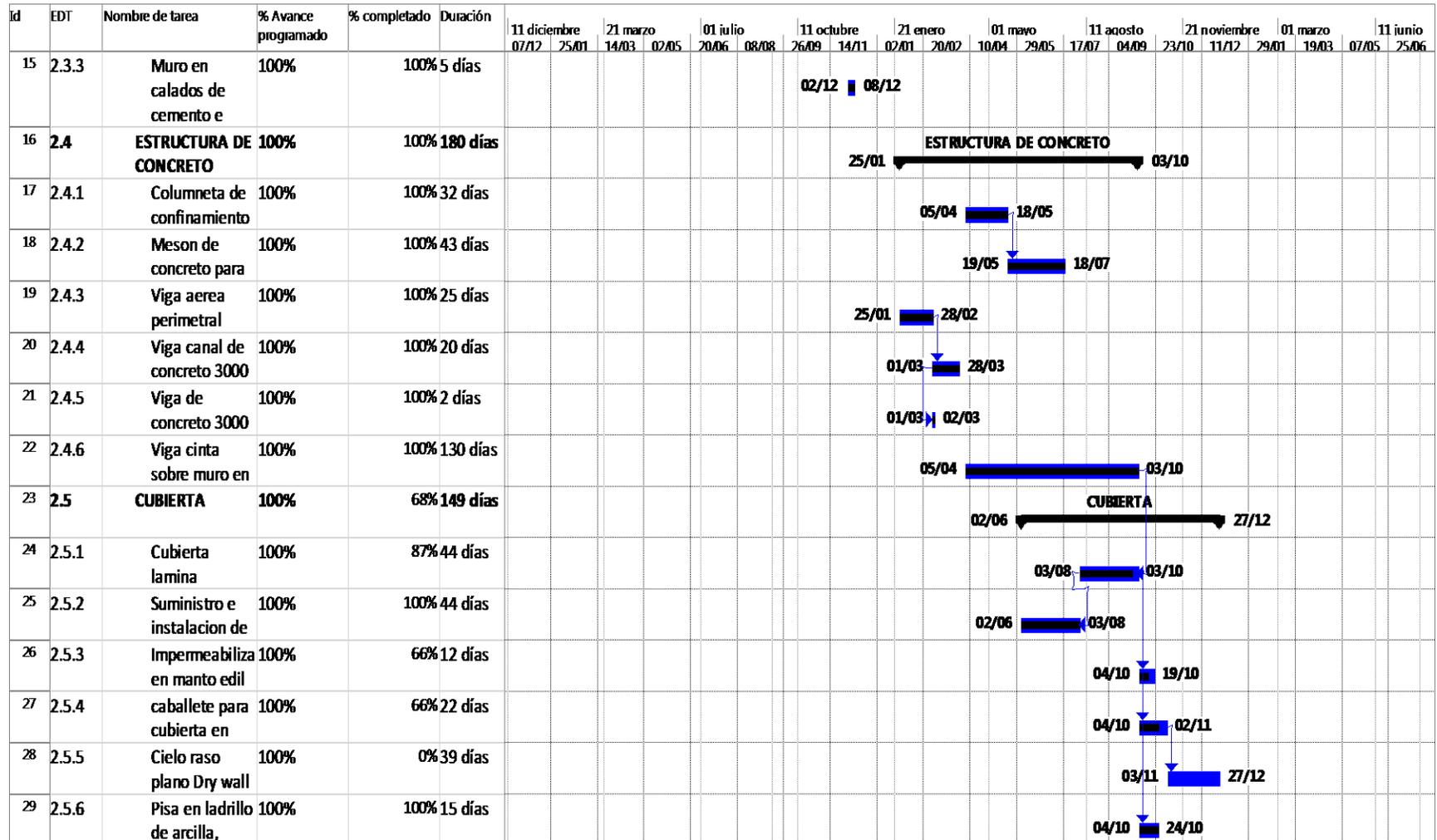


Figura 15. Continuación

Id	EDT	Nombre de tarea	% Avance programado	% completado	Duración	11 diciembre		21 marzo		01 julio		11 octubre		21 enero		01 mayo		11 agosto		21 noviembre		01 marzo		11 junio	
						07/12	25/01	14/03	02/05	20/06	08/08	26/09	14/11	02/01	20/02	10/04	29/05	17/07	04/09	23/10	11/12	29/01	19/03	07/05	25/06
37	2.7.2	Punto sanitario PVC de 4". Incluye	100%	96%	14 días																				
38	2.7.3	Punto sanitario PVC de 2". Incluye	100%	100%	56 días																				
39	2.7.4	Tubería sanitaria PVC de 4". Incluye excavación,	100%	100%	12 días																				
40	2.7.5	Acometida domiciliaria	100%	100%	20 días																				
41	2.7.6	Tubería hidráulica PVC	100%	100%	26 días																				
42	2.7.7	Punto hidráulico de	100%	100%	60 días																				
43	2.7.8	Red de aguas lluvias PVC 4" incluye excavación,	100%	96%	10 días																				
44	2.7.9	Bajante de aguas lluvia	100%	100%	9 días																				
45	2.8	PISOS	100%	96%	32 días																				
46	2.8.1	Piso esmaltado en concreto 1:2:3	100%	96%	32 días																				
47	2.9	INSTALACIONES ELECTRICAS	100%	50%	50 días																				
48	2.9.1	Tablero cuatro circuitos. Incluye 2 breaker de 20	100%	69%	45 días																				
49	2.9.2	Salida alumbrado	100%	66%	32 días																				
50	2.9.3	Salida tomacorriente comun 110V	100%	69%	32 días																				
51	2.9.4	Salida tomacorriente con GFCI 110V	100%	64%	32 días																				
52	2.9.5	Red eléctrica interna	100%	69%	45 días																				
53	2.9.6	Salida toma telefonico	100%	0%	32 días																				
54	2.9.7	Salida toma TV cable coaxial	100%	0%	32 días																				

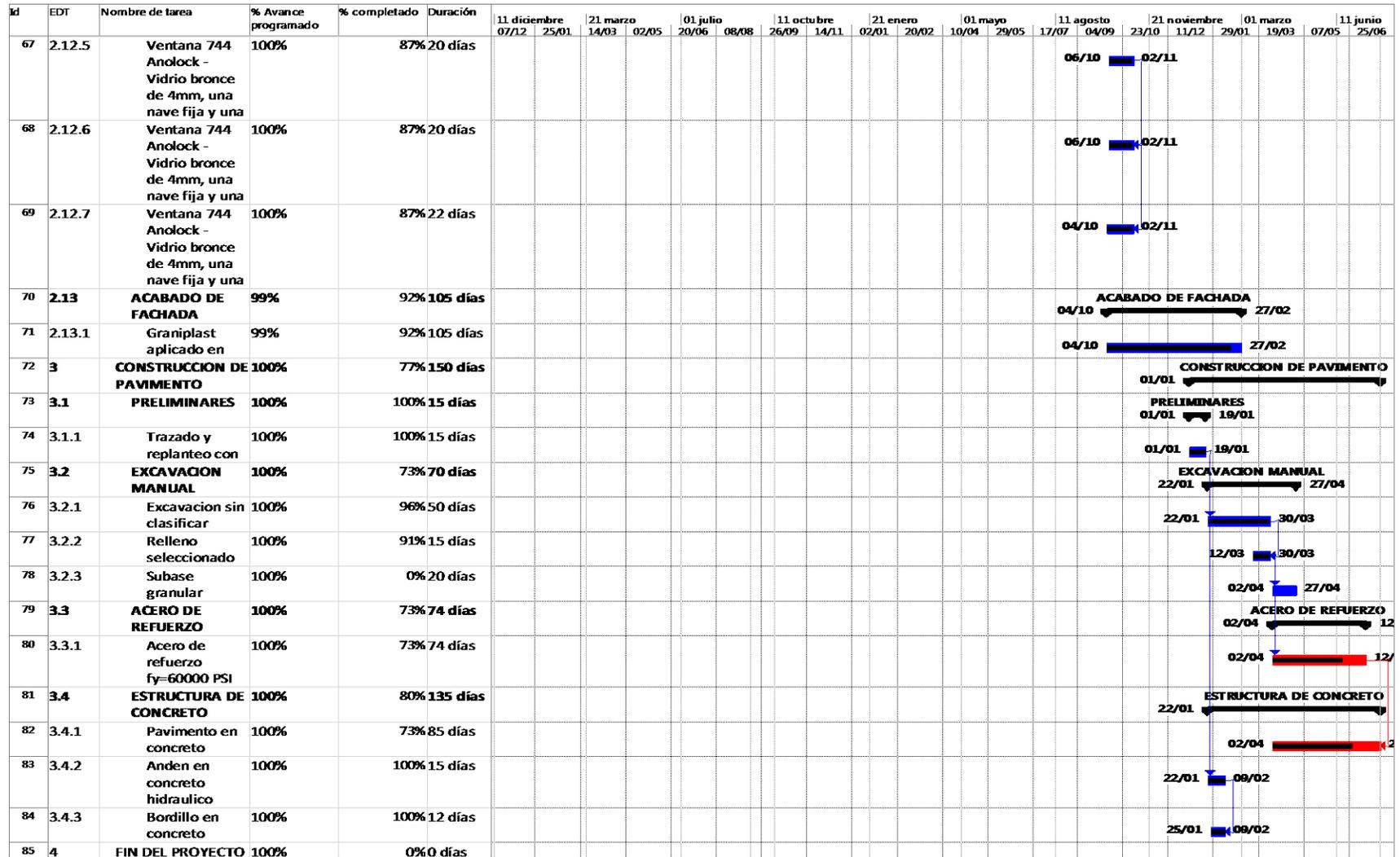
INSTALACIONES ELECTRICAS
17/08 → 25/10

PISOS
01/01 → 13/02

Figura 15. Continuación

Id	EDT	Nombre de tarea	% Avance programado	% completado	Duración	11 diciembre		21 marzo		01 julio		11 octubre		21 enero		01 mayo		11 agosto		21 noviembre		01 marzo		11 junio	
						07/12	25/01	14/03	02/05	20/06	08/08	26/09	14/11	02/01	20/02	10/04	29/05	17/07	04/09	23/10	11/12	29/01	19/03	07/05	25/06
55	2.10	ENCHAPES	100%	66%	60 días															ENCHAPES					
																				10/01 → 03/04					
56	2.10.1	Enchape ceramico blanco para muros: baño= 8,7M2(L=4,83M y altura =1,80Mts), salpicadero lavaplatos = 0,90M2(L=2,24 Mts y altura =0,40 Mts);	100%	66%	55 días															17/01 → 03/04					
57	2.10.2	Enchape ceramico	100%	66%	25 días															10/01 → 13/02					
58	2.11	APARATOS SANITARIOS E	100%	65%	73 días															APARATOS SANITARIOS E INCRUSTACIONES					
																				22/12 → 03/04					
59	2.11.1	Combo sanitario	100%	63%	39 días															22/12 → 14/02					
60	2.11.2	Lavadero prefabricado	100%	74%	15 días															24/01 → 13/02					
61	2.11.3	Suministro e instalacion de lavaplatos 62x48	100%	63%	15 días															14/03 → 03/04					
62	2.12	CARPINTERIA METALICA	100%	87%	40 días															CARPINTERIA METALICA					
																				08/09 → 02/11					
63	2.12.1	Puerta metalica principal lamina de 1x2 mts Cal20, con	100%	87%	22 días															04/10 → 02/11					
64	2.12.2	Puerta metalica salida patio lamina de 0,90x0,20 mts. Cal 20, con marco,	100%	87%	22 días															04/10 → 02/11					
65	2.12.3	Puerta metalica lamina Cal.20 de 0,90x2Mts. Con marco, incluye anticorrosivo,	100%	87%	22 días															04/10 → 02/11					
66	2.12.4	Puerta metalica lamina Cal.20 de 0,60x2Mts. Con marco, incluye	100%	87%	40 días															08/09 → 02/11					

Figura 15. Continuación



En el tiempo correspondiente a la prórroga del proyecto Urbanización Villa Mafe se adelantaron trabajos en las actividades de localización y replanteo de vías, excavación manual, mejoramiento del terreno, mampostería, instalación de redes sanitarias e hidráulicas, fundida de placas para piso, instalaciones eléctricas, instalación de cubierta, fundición de andenes y bordillos. Sin embargo no se pudieron adelantar trabajos de enchapes e instalación de batería sanitaria, pavimento rígido e instalaciones eléctricas por falta de mano de obra y material, además se deja evidencia del que contratista omitió algunas tareas del presente contrato. Por lo cual se realiza una reprogramación tomando como fecha de estado el 20 de diciembre de 2018.

3.1.4.3 Análisis de variación de ruta crítica Urbanización Villa Mafe.

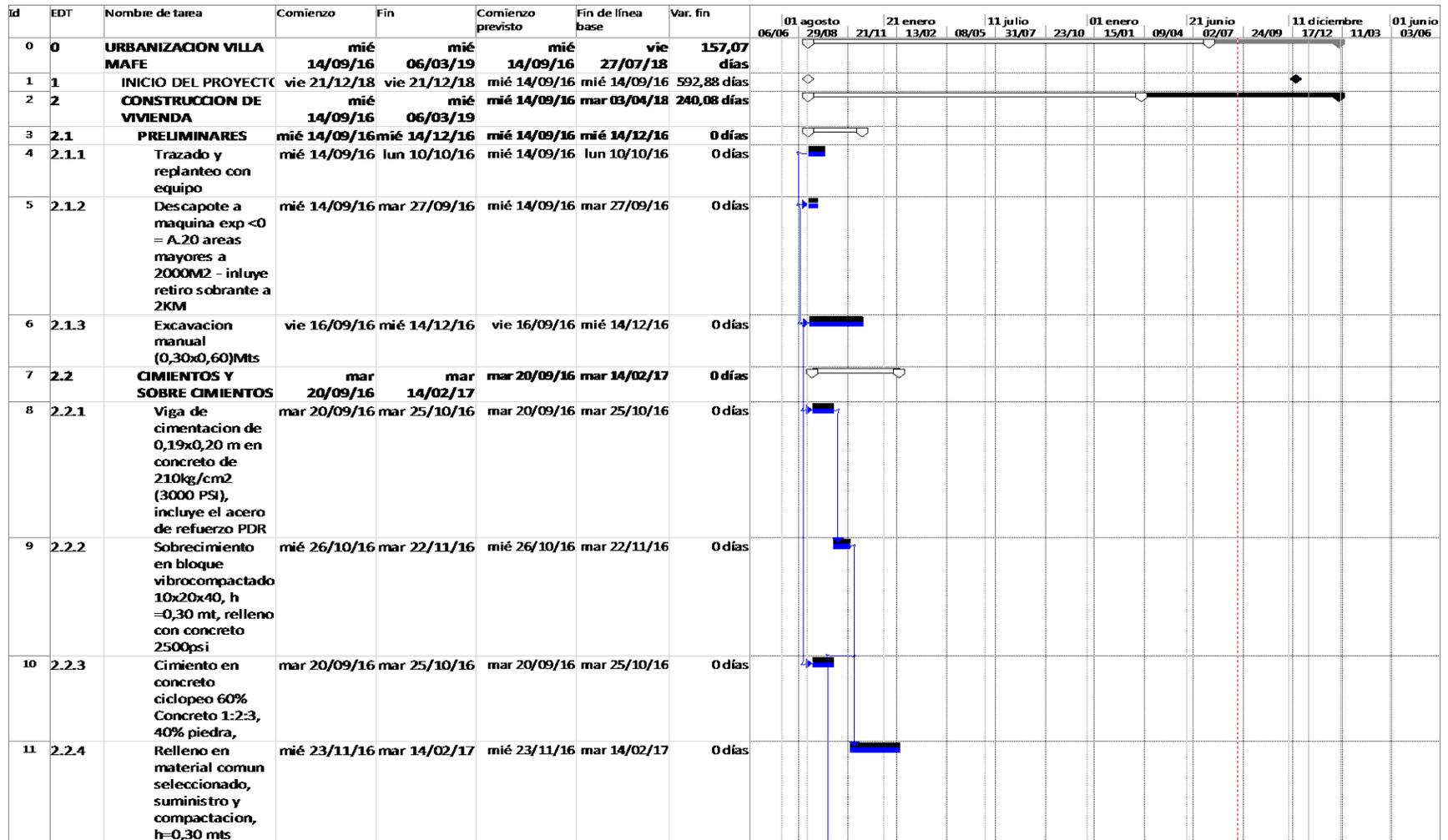


Figura 16. Variación en cronograma de actividades proyecto Urbanización Villa Mafe municipal de Altos del Rosario – Bolívar.

Fuente: Autor (2018)

3.1.4.4 Análisis de valor ganado Urbanización Villa Mafe municipio Altos del Rosario – Bolívar.

Id	Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA (CPTR)	AC (CRTR)	VP	VC	11 octubre 28/09	01 julio 01/02	01 julio 06/06	10/10	21 marzo 13/02	11 diciembre 23/10	11 diciembre 26/02	01 septiembre 02/07	01 septiembre 05/11	21 11/03
0	URBANIZACION VILLA MAFE	\$ 6.130.166.742,83	\$ 5.623.173.257,49	\$ 5.705.722.254,27	\$ 506.993.485,34	-\$ 82.548.996,78										
1	INICIO DEL PROYECTO	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00			14/09							
2	CONSTRUCCION DE VIVIENDA	\$ 5.069.966.985,15	\$ 4.799.107.052,19	\$ 4.833.596.426,88	-\$ 270.859.932,96	-\$ 34.489.374,69			14/09							
3	PRELIMINARE	\$ 121.916.135,20	\$ 121.916.135,20	\$ 121.916.135,20	\$ 0,00	\$ 0,00			14/09							
4	Trazado y replanteo con equipo	\$ 66.098.709,20	\$ 66.098.709,20	\$ 66.098.709,20	\$ 0,00	\$ 0,00			14/09							
5	Descapote a maquina exp <0 = A.20 areas mayores a 2000M2 -	\$ 24.445.512,00	\$ 24.445.512,00	\$ 24.445.512,00	\$ 0,00	\$ 0,00			14/09							
6	Excavacion manual	\$ 31.371.914,00	\$ 31.371.914,00	\$ 31.371.914,00	\$ 0,00	\$ 0,00			16/09							
7	CIMIENYOS Y SOBRES	\$ 1.200.496.313,33	\$ 1.200.496.313,33	\$ 1.200.496.313,40	\$ 0,00	-\$ 0,07			20/09							
8	Viga de cimentacion de 0,19x0,20 m en concreto de 210kg/cm2	\$ 545.426.128,19	\$ 545.426.128,19	\$ 545.426.128,20	\$ 0,00	-\$ 0,01			20/09							
9	Sobrecimier en bloque vibrocompa 10x20x40, h =0,30 mt, relleno con	\$ 266.753.304,83	\$ 266.753.304,83	\$ 266.753.304,80	\$ 0,00	\$ 0,03			26/10							
10	Cimiento en concreto ciclopeo 60%	\$ 222.815.180,35	\$ 222.815.180,35	\$ 222.815.180,40	\$ 0,00	-\$ 0,05			20/09							
11	Relleno en material comun seleccionac suministro y	\$ 165.501.699,96	\$ 165.501.699,96	\$ 165.501.700,00	\$ 0,00	-\$ 0,04			23/11							

Figura 17. Análisis de valor ganado Proyecto Urbanización Villa Mafe del municipio Altos del Rosario – Bolívar

Fuente: Autor (2018)

Figura 17. Continuación.

Id	Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA (CPTP)	AC (CRTR)	VP	VC	11 octubre	01 julio	21 marzo	11 diciembre	01 septiembre	21
							28/09	01/02	06/06	10/10	13/02	19/06
12	MAMPOSTER	\$ 628.460.063,40	\$ 628.460.063,40	\$ 628.460.063,42	\$ 0,00	-\$ 0,02						
13	Muro en bloque vibrocompa de 10x20x40, incluye Muro de cerramiento	\$ 499.740.267,00	\$ 499.740.267,00	\$ 499.740.267,00	\$ 0,00	\$ 0,00						
14	Muro en bloque vibrocompa de 15x20x40,	\$ 124.049.477,68	\$ 124.049.477,68	\$ 124.049.477,70	\$ 0,00	-\$ 0,02						
15	Muro en calados de cemento e	\$ 4.670.318,72	\$ 4.670.318,72	\$ 4.670.318,72	\$ 0,00	\$ 0,00						
16	ESTRUCTURA DE	\$ 1.179.970.502,91	\$ 1.179.970.502,91	\$ 1.179.970.502,87	\$ 0,00	\$ 0,04						
17	Columneta de	\$ 441.823.643,60	\$ 441.823.643,60	\$ 441.823.643,60	\$ 0,00	\$ 0,00						
18	Meson de concreto	\$ 16.222.648,00	\$ 16.222.648,00	\$ 16.222.648,00	\$ 0,00	\$ 0,00						
19	Viga aerea perimetral	\$ 275.886.352,51	\$ 275.886.352,51	\$ 275.886.352,50	\$ 0,00	\$ 0,01						
20	Viga canal de	\$ 196.907.759,03	\$ 196.907.759,03	\$ 196.907.759,00	\$ 0,00	\$ 0,03						
21	Viga de concreto	\$ 8.443.662,87	\$ 8.443.662,87	\$ 8.443.662,87	\$ 0,00	\$ 0,00						
22	Viga cinta sobre muro	\$ 240.686.436,90	\$ 240.686.436,90	\$ 240.686.436,90	\$ 0,00	\$ 0,00						



Figura 17. Continuación

Id	Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA (CPTP)	AC (CRTR)	VP	VC	11 octubre	01 julio	21 marzo	11 diciembre	01 septiembre	21
							28/09	01/02	06/06	10/10	13/02	19/06
23	CUBIERTA	\$ 517.125.403,20	\$ 447.821.928,89	\$ 465.658.589,41	-\$ 69.303.474,31	-\$ 17.836.660,52						
24	Cubierta lamina	\$ 232.746.068,97	\$ 202.489.080,00	\$ 202.489.080,00	-\$ 30.256.988,97	\$ 0,00						
25	Suministro	\$ 191.233.603,50	\$ 191.233.603,50	\$ 191.233.603,50	\$ 0,00	\$ 0,00						
26	Impermeabi	\$ 26.211.920,28	\$ 17.299.867,38	\$ 17.299.867,38	-\$ 8.912.052,90	\$ 0,00						
27	caballete para	\$ 36.169.917,42	\$ 23.872.145,50	\$ 23.872.145,50	-\$ 12.297.771,92	\$ 0,00						
28	Cielo raso plano Dry	\$ 17.836.660,53	\$ 0,00	\$ 17.836.660,53	-\$ 17.836.660,53	-\$ 17.836.660,53						
29	Pisa en ladrillo de	\$ 12.927.232,50	\$ 12.927.232,50	\$ 12.927.232,50	\$ 0,00	\$ 0,00						
30	PAÑETES	\$ 138.726.853,80	\$ 138.726.853,80	\$ 138.726.853,80	\$ 0,00	\$ 0,00						
31	Pañete en mortero impermeabi 1:4, En muros: Baño=12,63 (L = 7,02 mts y altura =1,80mts); salpicadero	\$ 35.021.975,63	\$ 35.021.975,63	\$ 35.021.975,63	\$ 0,00	\$ 0,00						
32	Pañete allanado impermeabi en filetes	\$ 6.714.333,83	\$ 6.714.333,83	\$ 6.714.333,83	\$ 0,00	\$ 0,00						
33	Pañete allanado en Muros	\$ 78.443.541,32	\$ 78.443.541,32	\$ 78.443.541,32	\$ 0,00	\$ 0,00						
34	Pañete allanado en mortero 1:4 para filetes y dilataciones	\$ 18.547.003,02	\$ 18.547.003,02	\$ 18.547.003,02	\$ 0,00	\$ 0,00						

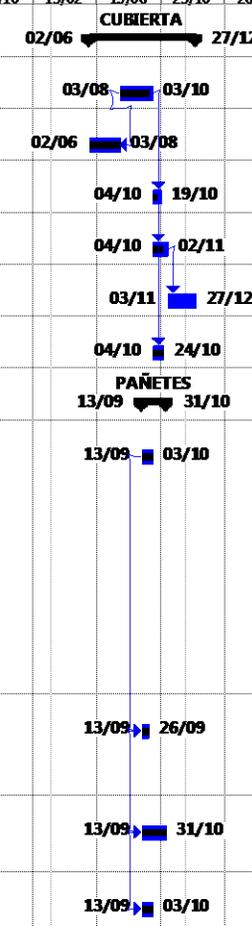


Figura 17. Continuación

Id	Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulado: VA (CPTR)	AC (CRTR)	VP	VC	11 octubre	01 julio	01 julio	21 marzo	11 diciembre	01 septiembre	21
							28/09	01/02	06/06	10/10	13/02	19/06	23/10
35	INSTALACION SANITARIAS E	\$ 229.961.577,08	\$ 227.724.280,25	\$ 227.724.280,25	-\$ 2.237.296,83	\$ 0,00							
										INSTALACIONES SANITARIAS E HIDRAULICAS			
										06/09	29/12		
36	Caja de inspeccion en concreto 1:2:3, de 3000 psi, dimensione 0,60x0,60 Mts, incluye excavacion,	\$ 35.922.721,12	\$ 35.922.721,12	\$ 35.922.721,12	\$ 0,00	\$ 0,00					01/11	29/12	
37	Punto sanitario PVC de 4".	\$ 13.016.265,08	\$ 12.495.614,48	\$ 12.495.614,48	-\$ 520.650,60	\$ 0,00					12/12	29/12	
38	Punto sanitario PVC de 2".	\$ 31.266.365,52	\$ 31.266.365,52	\$ 31.266.365,52	\$ 0,00	\$ 0,00					13/10	29/12	
39	Tuberia sanitaria PVC de 4". Incluye	\$ 16.904.901,00	\$ 16.904.901,00	\$ 16.904.901,00	\$ 0,00	\$ 0,00					14/12	29/12	
40	Acometida domiciliaria	\$ 42.309.971,34	\$ 42.309.971,34	\$ 42.309.971,34	\$ 0,00	\$ 0,00					01/11	28/11	
41	Tuberia hidraulica	\$ 17.567.786,60	\$ 17.567.786,60	\$ 17.567.786,60	\$ 0,00	\$ 0,00					24/10	28/11	
42	Punto hidraulico	\$ 20.154.602,00	\$ 20.154.602,00	\$ 20.154.602,00	\$ 0,00	\$ 0,00					06/09	28/11	
43	Red de aguas lluvias PVC 4" - incluye	\$ 42.916.155,75	\$ 41.199.509,52	\$ 41.199.509,52	-\$ 1.716.646,23	\$ 0,00					15/11	28/11	
44	Bajante de aguas	\$ 9.902.808,67	\$ 9.902.808,67	\$ 9.902.808,67	\$ 0,00	\$ 0,00					29/11	11/12	
45	PISOS	\$ 266.891.865,28	\$ 256.216.190,67	\$ 256.216.190,70	-\$ 10.675.674,61	-\$ 0,08						01/01	13/02
													PISOS
46	Piso esmaltado en	\$ 266.891.865,28	\$ 256.216.190,67	\$ 256.216.190,70	-\$ 10.675.674,61	-\$ 0,08						01/01	13/02

Figura 17. Continuación

Id	Nombre de tarea	Valor planeado: PV (CPTP)	Valor acumulad: VA (CPTR)	AC (CRTR)	VP	VC	11 octubre	01 julio	21 marzo	11 diciembre	01 septiembre	21
							28/09	06/06	13/02	23/10	02/07	11/03
72	CONSTRUCCION DE	\$ 1.060.199.757,68	\$ 824.066.205,30	\$ 872.125.827,39	-\$ 236.133.552,38	-\$ 48.059.622,09						
										CONSTRUCCION DE PAVIMENTO 01/01 → 27/07		
73	PRELIMINARE	\$ 13.066.534,00	\$ 13.066.534,00	\$ 13.066.534,00	\$ 0,00	\$ 0,00						
										PRELIMINARES 01/01 → 19/01		
74	Trazado y replanteo	\$ 13.066.534,00	\$ 13.066.534,00	\$ 13.066.534,00	\$ 0,00	\$ 0,00						
										01/01 → 19/01		
75	EXCAVACION MANUAL	\$ 213.406.752,00	\$ 156.039.319,80	\$ 204.098.941,80	-\$ 57.367.432,20	-\$ 48.059.622,00						
										EXCAVACION MANUAL 22/01 → 27/04		
76	Excavacion sin	\$ 111.468.630,00	\$ 107.009.884,80	\$ 107.009.884,80	-\$ 4.458.745,20	\$ 0,00						
										22/01 → 30/03		
77	Relleno seleccionac	\$ 53.878.500,00	\$ 49.029.435,00	\$ 49.029.435,00	-\$ 4.849.065,00	\$ 0,00						
										12/03 → 30/03		
78	Subase granular	\$ 48.059.622,00	\$ 0,00	\$ 48.059.622,00	-\$ 48.059.622,00	-\$ 48.059.622,00						
										02/04 → 27/04		
79	ACERO DE REFUERZO	\$ 127.041.570,37	\$ 92.740.346,37	\$ 92.740.346,37	-\$ 34.301.224,00	\$ 0,00						
										ACERO DE REFUERZO 02/04 → 12/07		
80	Acero de refuerzo fy=60000	\$ 127.041.570,37	\$ 92.740.346,37	\$ 92.740.346,37	-\$ 34.301.224,00	\$ 0,00						
										02/04 → 12/07		
81	ESTRUCTURA DE	\$ 706.684.901,31	\$ 562.220.005,13	\$ 562.220.005,22	-\$ 144.464.896,18	-\$ 0,09						
										ESTRUCTURA DE CONCRETO 22/01 → 27/07		
82	Pavimento en	\$ 535.055.171,04	\$ 390.590.274,86	\$ 390.590.274,90	-\$ 144.464.896,18	-\$ 0,04						
										02/04 → 27/07		
83	Anden en concreto hidraulico	\$ 128.185.619,95	\$ 128.185.619,95	\$ 128.185.620,00	\$ 0,00	-\$ 0,05						
										22/01 → 09/02		
84	Bordillo en concreto	\$ 43.444.110,32	\$ 43.444.110,32	\$ 43.444.110,32	\$ 0,00	\$ 0,00						
										25/01 → 09/02		
85	FIN DEL PROYECTO	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00						
							FIN DEL PROYECTO → 14/09					

En la figura N°30 Análisis de valor ganado para el proyecto Urbanización Villa Mafe se presentan todos los indicadores que definen el estado actual de nuestro proyecto, especificando que para la fecha de estado correspondiente al 20 de diciembre de 2018 el proyecto debería haber realizado trabajos por un valor de \$ 6.130`166.743 correspondientes al 100% del alcance del proyecto pero en realidad solo se ejecutaron trabajos por un valor de \$5.623.173.257 dejando atrasos respecto a la programación del proyecto de \$506.993.485.

Referente a los costos de ejecución de las actividades podemos analizar que para dicho porcentaje de avance se habían presupuestado \$5.623.173.257 y hasta la fecha se han invertido \$5.705.722.254 representando sobrecostos para el contratista por un valor de \$82.548.996.

3.2 Establecer control de calidad de los materiales utilizados en obra mediante la revisión de los planos y el cumplimiento de las especificaciones técnicas para constatar lo estipulado en los proyectos.

En la construcción para que un proyecto sea exitoso es necesario entre otras cosas garantizar la durabilidad a través del tiempo de cada uno de los elementos que lo componen, para esto se hace imprescindible llevar un control de calidad de materiales, tener la certeza de que cumplen con las normas que los rigen mediante la certificación de los mismos y la realización de ensayos de laboratorio.

En relación con lo dicho anteriormente la alcaldía municipal de altos del rosario a través de su pliego de condiciones considera como obligatorio el cumplimiento por parte del contratista durante la ejecución del contrato la siguiente normatividad y lineamientos.



Figura 18. Normativa exigida por la Alcaldía municipal Altos del Rosario

Fuente: Oficina de planeación, obras públicas y medio ambiente.

3.2.1 Realizar visitas periódicas y la recolección de los documentos técnicos para el control de calidad. El contratista del proyecto REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO, BOLIVAR realizó ensayos a los agregados, gruesos y finos, de su granulometría, contenido de humedad, gravedad específica, los cuales fueron ejecutados por el laboratorio INGESUELOS DEL SUR S.A.S de la ciudad de Aguachica y dieron por resultado los presentados en el Apéndice F,

Para el caso del acero y del cemento, los ensayos fueron solicitados al contratista, y se quedó a espera de una respuesta. Quedando como evidencia que se utilizó acero de origen Mexicano y Cemento Argos.

Mientras que el contratista del proyecto denominado “Urbanización villa MAFE” hasta la fecha de terminación de las pasantías no presento ninguno de los ensayos exigidos por la alcaldía municipal de Altos del Rosario.

3.2.2. Verificar control de calidad de los materiales utilizados en obra. Con el fin de verificar lo estipulado en los documentos técnicos del proyecto se hace necesario obtener evidencia mediante visitas a obra teniendo en cuenta los principales materiales usados para cada proyecto como se muestra en la tabla N°5 y N°6.

Tabla 4.

Requisitos control de materiales proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Concreto estructural	Materiales cementantes	C.3.2
	Agregados	C.3.3
	Agua	C.3.4
	Acero de refuerzo	C.3.5 Y C.21.1.5 Y Apéndice C-E
	Evaluación y aceptación del concreto	C.5.6
Afirmado	Agregados	INV- Tabla 311-1
	Franjas granulométricas	INV- Tabla 311-2
	Relaciones	INV- Tabla 311-3

Nota. La tabla muestra los temas que fueron tenidos en cuenta en la supervisión del proyecto N°1. Fuente: Tabla I.2.4-1 del Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente del 2010 y Tabla 311-1 de la Normas y especificaciones 2012 INVIAS, adaptado por el autor (2018).

Tabla 5

Requisitos control de materiales proyecto Urbanización Villa MAFE

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Concreto estructural	Materiales cementantes	C.3.2
	Agregados	C.3.3
	Agua	C.3.4
	Acero de refuerzo	C.3.5 Y C.21.1.5 Y Apéndice C-E
	Evaluación y aceptación del concreto	C.5.6
Mampostería	Materiales	NTC 4026
	Dimensiones	NTC 4026
Mortero de pega e inyección	Evaluación y aceptación del mortero	E.3.3
Elementos de confinamiento	Vigas	E.4.2
	Columnas	E.4.2
Cubierta	Correas	E.5.2.2
	Material	E.5.2.1

Nota. La tabla muestra los temas que fueron tenidos en cuenta en la supervisión del proyecto N°2. Fuente: Tabla I.2.4-1 del Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente del 2010, adaptado por el autor (2018).

El chequeo al control de materiales se cumplió utilizando el formato mostrado en la Figura N°38 donde se especificó la norma que rige la actividad, se referencia y se realiza una descripción de lo que exige, para poder establecer si los materiales utilizados en las obras cumple o no con lo establecido en la norma. Las tablas de chequeo de todas las actividades que conformaron la supervisión de los dos proyectos se pueden ver en el Apéndice E

CONTROL DE CALIDAD DE MATERIALES			
OBJETO			
CONTRATO N°		UBICACIÓN	
FECHA		CHEQUEO N°	
ACTIVIDAD			
REFERENCIA	DESCRIPCION	CUMPLE	
		SI	NO

Figura 19. Formato Control de calidad de materiales

Fuente: Autor (2018)

Tabla 6

Criterios de aceptación chequeo control de materiales rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar

Material o elemento estructural	Tema	Criterios de aceptación	Observaciones
concreto estructural	Materiales cementantes	Se marcó no cumplimiento al numeral C.3.2.2 debido a que en el diseño de mezcla realizado por parte del contratista se manejó cemento ULTRACEM y se registró en obra la utilización de cemento ARGOS.	Se recomienda al contratista el uso del material cementante presente en el diseño de mezcla.
	Agregados	El material utilizado es extraído de una cantera de la zona, este cuenta con la aceptación de los supervisores debido a que ya se han realizado construcciones con este y cuenta con una larga historia de comportamiento satisfactorio.	Se recomienda realizar limpieza a los sitios donde se depositan los agregados, ya que son ubicados en cualquier lugar y esto puede ocasionar la presencia de elementos extraños o material orgánico.
	Agua	El agua utilizada para la realización de concreto no cumple con las especificaciones requeridas por la norma, debido a que no se puede garantizar que esta no añada partículas extrañas a la mezcla ya que es extraída directamente del río. Incluso conociendo que cerca se localizan zonas de explotación minera.	
	Acero de refuerzo	Todo el refuerzo destinado para la obra es corrugado y de baja aleación, es de origen Mexicano, este cumple con las especificaciones presente en el reglamento Colombiano de construcción sismo resistente	
	Evaluación y aceptación del concreto	Basándose en los criterios expuestos en el numeral C.5.6.2.1 de la norma colombiana sismo resistente se evalúa como no aceptable debido a que no se puede garantizar la resistencia del concreto debido a las anomalías presentes en los materiales utilizados además de la forma incorrecta como se realizan los ensayos de resistencia a la compresión. Ver apéndice chequeo N°5	

Nota. La tabla muestra los criterios de aceptación para el proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario - Bolívar. Fuente: autor (2018).

Tabla 6. Continuación.

	Agregados	<p>Los agregados de la zona sobrepasan el rango establecido para el límite líquido y el índice de plasticidad.</p> <p>La norma Invias establece requisitos para material afirmado tales como Desgaste en la máquina de los Ángeles, pérdida en ensayo de solidez en sulfatos, contenido de terrones de arcilla, contracción lineal y CBR los cuales no fueron presentados por el contratista.</p>
Afirmado	Franjas granulométricas	<p>El material afirmado usado en obra no se ajusta a ninguna de las dos franjas granulométrías establecidas por la norma INVIAS. Los agregados presentan características mayormente finas.</p> <p>Para prevenir segregaciones se recomienda el uso de un material con mejores características ya que el material no presenta una línea granulométrica uniforme.</p>
	Relaciones	<p>El material afirmado no cumple con las relaciones establecidas en la Tabla 311-3 de las especificaciones de carreteras INVIAS.</p> <p>Se recomienda al contratista proporcionar los ensayos que garanticen calidad en el trabajo.</p>

Tabla 7
Criterios de aceptación chequeo control de materiales Urbanización Villa MAFE

Material o elemento estructural	Tema	Criterios de aceptación	Observaciones
Concreto estructural	Materiales cementantes	Se marcó no cumplimiento al numeral C.3.2.2 debido a que el contratista no evidencia un diseño de mezcla como soporte.	Se recomienda al contratista realizar ensayos al concreto directamente en obra mediante ensayos no destructivos.
	Agregados	El material utilizado es extraído de una cantera de la zona, este cuenta con la aceptación de los supervisores debido a que ya se han realizado construcciones con este y cuenta con una larga historia de comportamiento satisfactorio.	Se recomienda al contratista lavar el material cuando llegue a obra ya que por la temporada invernal el único medio de transporte son las "flotas" y este a su vez trae material fino que no es correctamente separado.
	Agua	El agua utilizada en obra cumple con las especificaciones técnicas establecidas en la NSR-10	
	Acero de refuerzo	Todo el refuerzo destinado para la obra es corrugado y de baja aleación, es de origen Mexicano, este cumple con las especificaciones presente en el reglamento Colombiano de construcción sismo resistente	Se recomienda almacenar de una forma adecuada el acero no figurado en obra.
Mampostería	Evaluación y aceptación del concreto	Basándose en los criterios expuestos en el numeral C.5.6.2.1 de la norma colombiana sismo resistente se evalúa como no aceptable debido a que no se puede garantizar la resistencia del concreto debido a las anomalías presentes en los materiales utilizados además de la inexistencia de ensayos de resistencia a la compresión.	
	Materiales	Las unidades de mampostería, son bloques vibrocompactados de 10x20x40 y de 15x20x40 perforados verticalmente. Estos son realizados in situ con materiales de la zona y cemento de marca Cemex	Se recomienda realizar ensayos de resistencia a las unidades de mampostería, para constatar que la resistencia a la compresión cumple con lo expuesto en la normativa NSR-10
	Dimensiones	Las unidades de mampostería cumplen con las dimensiones establecidas en la NSR-10 para bloque perforados verticalmente.	

Nota. La tabla muestra los criterios de aceptación para el proyecto Urbanización villa MAFE del municipio de Altos del Rosario - Bolívar. Fuente: autor (2018).

Tabla 7. Continuacion.

Mortero de pega e inyección	Evaluación y aceptación del mortero	Basándose en los criterios establecidos en el numeral E.3.3.1 del reglamento de construcción sismo resistente se evalúa como no aceptable ya que no se puede garantizar la resistencia exigida ni su durabilidad debido a que no se realizan ensayos de ninguna clase.	Se pudo evidenciar la utilización como agregado fino de material producto de la erosión de la ladera ubicada al costado de la urbanización. Dejando como evidencia un registro fotográfico y aclarando al contratista que no Puede utilizar más este material debido a su alto contenido de arcilla.
Elementos de confinamiento	Columnas	No se registran ensayos de resistencia al concreto utilizado para la fundición del presente elemento.	Mediante una inspección visual se pudo evidenciar que los elementos no presentan ninguna clase de fisura ni agujeros.
	Vigas	No se registran ensayos de resistencia al concreto utilizado para la fundición del presente elemento.	Mediante una inspección visual se pudo evidenciar que los elementos no presentan ninguna clase de fisura ni agujeros.
Cubierta	Correas	Los elementos que transmiten las cargas son rieles de acero con una sección transversal de 10x25cm en forma de C, anclados a las vigas mediante pernos metálicos.	
	Material	La cubierta está compuesta por láminas de eternit, anclada correctamente a los rieles mediante ganchos y pernos de acero.	

3.2.3. Realizar control de ejecución mediante el seguimiento a los procesos

constructivos además de las especificaciones técnicas del proyecto. Esta actividad consta básicamente del seguimiento detallado de las actividades ejecutadas en las dos obras en el tiempo correspondiente a la pasantía, principalmente se realiza el chequeo del cumplimiento de lo establecido en la Norma Sismo Resistente del 2010 en el literal I, numeral 2.4.6, control de ejecución además de lo establecido en Especificaciones generales de construcción de carreteras, Normas de ensayo el ministerio de transporte - INVIAS. Especialmente para el concreto estructural, material afirmado, mampostería y pavimento rígido como se muestra en la tabla N°9 y tabla N°10.

Tabla 8.

Control de ejecución rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Concreto estructural	Almacenamiento de materiales	C.3.7
	Preparación del equipo y lugar de colocación del concreto	C.5.7
	Mezclado del concreto	C.5.8
	Transporte del concreto	C.5.9
	Colocación del concreto	C.5.10
	Curado del concreto	C.5.11
	Diseño de cimbras y encofrados	C.6.1
	Descimbrado, puntales y reapuntalamiento	C.6.2
	Doblado	C.7.3
	Condiciones de la superficie del refuerzo	C.7.4
	Colocación del refuerzo	C.7.5
Afirmado	Preparación de la superficie existente	INV 311.4.2
	Transporte y almacenamiento del material	INV 311.4.3
	Colocación del material	INV 311.4.4
	Extensión, acondicionamiento y conformación del material	INV 311.4.5
	compactación	INV 311.4.6

Nota. La tabla muestra los temas que fueron tenidos en cuenta en la supervisión. Fuente: Tabla I.2.4-3 del reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente del 2010 y el capítulo 3 Art 311 de la norma y especificaciones de Invias, adaptado por el autor (2018).

Tabla 9
Control de ejecución Urbanización Villa MAFE

Material o elemento estructural	Tema	Referencia
Concreto estructural	Almacenamiento de materiales	C.3.7
	Preparación del equipo y lugar de colocación del concreto	C.5.7
	Mezclado del concreto	C.5.8
	Transporte del concreto	C.5.9
	Colocación del concreto	C.5.10
	Curado del concreto	C.5.11
	Diseño de cimbras y encofrados	C.6.1
	Descimbrado, puntales y reapuntalamiento	C.6.2
	Doblado	C.7.3
	Condiciones de la superficie del refuerzo	C.7.4
	Colocación del refuerzo	C.7.5
Pavimento Rígido	Preparación de la superficie existente	INV 311.4.2
	Transporte y almacenamiento del material	INV 311.4.3
	Colocación del material	INV 500.4.4
	Acabado superior	INV 500.4.14
	Texturizado superior	INV 500.4.15
	Protección del concreto fresco	INV 500.4.16
	Curado del concreto	INV 500.4.17
	Juntas	INV 500.4.19
	Mantenimiento	INV 500.4.27

Nota. La tabla muestra los temas que fueron tenidos en cuenta en la supervisión. Fuente: Tabla I.2.4-3 del reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente del 2010 y el capítulo 3 y 5 de la norma y especificaciones de Invias, adaptado por el autor (2018).

A continuación, se muestra el formato utilizado para la recopilación de información. Contiene descripción de los criterios que se tuvieron en cuenta, además de su debida referencia posteriormente considerando si cada chequeo cumplió o no con la norma descrita figura N°39. El listado completo de los formatos para los dos proyectos debidamente diligenciados se encuentra en el apéndice G.

CONTROL DE EJECUCIÓN			
OBJETO			
CONTRATO N°		UBICACIÓN	
FECHA		CHEQUEO N°	
Actividad			
REFERENCIA	DESCRIPCION	CUMPLE	
		SI	NO
Observaciones			

Figura 20. Formato control de ejecución.

Fuente: Autor (2018)

Tabla 10

Criterios de aceptación ejecución de actividades rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar

Material o elemento estructural	Tema	Criterios de aceptación	Observaciones
concreto estructural	Almacenamiento de materiales	El cemento es almacenado a una distancia prudente del suelo (10cm) por lo cual se marcó el cumplimiento de dicho numeral, en el caso de los agregados se hacen recomendaciones	Se realiza la recomendación del acondicionamiento del lugar donde se depositan los agregados debido a que están expuestos a contaminación. Se recomienda limpieza al refuerzo ya que se evidencia la exposición al clima.
	Preparación del equipo y lugar de colocación del concreto	Las herramientas y el equipo de mezclado fueron limpiados previamente antes de cada jornada, se realizó un concreto de limpieza (solado) el cual se encontraba totalmente limpio.	

Nota. La tabla muestra los criterios de aceptación para la ejecución de las actividades el proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar. Fuente: autor (2018).

Tabla 10. Continuación

Mezclado del concreto	Esta actividad se realiza respetando los tiempos establecidos para la uniformidad de la mezcla de concreto, además que el ingeniero residente esta en continua supervisión ya que esta es una de las actividades de mayor cuidado para garantizar la calidad del proyecto.	No se llevó a cabo un registro de las tandas de concreto, ni de la hora y fecha de colocación solamente cuando se disponía a la toma de muestras para laboratorio. Sin embargo siempre se controló las cantidades para la dosificación establecida en el diseño.
Transporte del concreto	Para facilitar esta tarea se realiza el acondicionamiento del lugar con ayuda de la "pajarita" para ubicar la mezcladora en un sitio estratégico que permita transportar el concreto por medio de un canal hasta su destino.	
Colocación del concreto	Como se expone en el tema anterior para disminuir el tiempo de colocación del concreto se ubica la mezcladora en un sitio estratégico para transportarla mediante un canal, en el caso de la pantalla se realiza un montículo con material afirmado para ubicar la mezcladora en un nivel más alto y poder mejorar el rendimiento de fundición.	Se utilizó un vibrador para garantizar la acomodación de las partículas del concreto.
Curado del concreto	El curado del concreto se realizó mediante el riego diario de con agua, por lo menos durante los 7 primeros días	Para la fecha se presentaban constantes lluvias por lo cual en ocasiones no se hacía necesario el riego.
Diseño de cimbras y encofrados	Para el encofrado de la pantalla se utilizó formaleta metálica en excelentes condiciones y garantizando siempre la limpieza de las mismas antes de utilizarla y el correcto amarre entre ellas. En el caso de las zapatas se utilizó tablas de madera amarradas con alambre y apuntaladas a la pared de la excavación.	Para el cimbrado se utilizaron cerchas metálicas y perfiles de acero debido a que por las cantidades de concreto que se colocaban por tandas eran considerables lo cual generaba mucha presión lateral.
Descimbrado, puntales y reapuntalamiento	El descimbrado se realizó respetando las 24 horas de fraguado del concreto. Todo el material de refuerzo fue doblado en frio como lo especifica la norma.	Para el caso del anclaje al muro ya existente se realizó respetando las especificaciones del diseñador y no existió la necesidad de dobleces embebidos.
Doblado		
Condiciones de la superficie del refuerzo	El acero de refuerzo es limpiado mediante un cepillo de dientes metálicos.	Esta limpieza se hace necesaria debido a que la mayoría de acero de refuerzo para zapatas estuvo expuesto a la intemperie.

Tabla 10. Continuación.

Colocación del refuerzo	El amarre del refuerzo en su mayoría se realizó en una zona de acopio con el fin de facilitar su supervisión.	La zona de trabajo no cuenta con la señalización correspondiente.
Preparación de la superficie existente	Se realiza una limpieza o descapote de las zonas en la que se evidencia presencia de materia vegetal o cualquier otro tipo de material contenido	
Transporte y almacenamiento del material	El material es transportado por volquetas con capacidad para 12m ³ desde a zona de extracción hasta el km correspondiente, por ser la única vía existente se hace necesario la realización de pequeños desvíos.	
Colocación del material	Por corresponder a la única vía que comunica las veredas con la cabecera municipal se hace necesario extender el material en no más de 250 metros, esto con el fin de garantizar el tránsito.	
Extensión, acondicionamiento y conformación del material	El material afirmado es extendido en una longitud de 250 metros abarcando todo el ancho de la vía, se dispone de una motoniveladora, un buldócer y un retrocargador "pajarita"	El material utilizado presenta un porcentaje de humedad alto, por lo cual no se hace necesario humedecer. Es preciso aclarar que dicho material no se ajusta a las recomendaciones de la norma INVIAS.
compactación	La compactación se realiza con un vibrocompactador de forma longitudinal, conforme dice la norma empezando por el borde y terminando en el centro traslapando con una dimensión no menor a la mitad del rodillo.	Se recomienda la realización de ensayos conforme especifica la norma INVIAS en el Capítulo 3 tabla 311-4 (Verificación periódicas de la calidad del material afirmado)

Tabla 11.*Criterios de aceptación ejecución de actividades Urbanización Villa MAFE*

Material o elemento estructural	Tema	Criterios de aceptación	Observaciones
Concreto estructural	Almacenamiento de materiales	El cemento es almacenado a una distancia prudente del suelo (10cm) por lo cual se marcó el cumplimiento de dicho numeral, los agregados son depositados en lugares limpios lejos de cualquier factor externo. Para el caso del acero se hacen recomendaciones	El acero es almacenado sobre el piso de una de la vivienda del proyecto, expuesto a la humedad.
	Preparación del equipo y lugar de colocación del concreto	Las herramientas y el equipo de mezclado son limpiados previamente antes de cada jornada	
	Mezclado del concreto	Esta actividad se realiza respetando los tiempos establecidos para la uniformidad de la mezcla de concreto, se dispone de 5 mezcladoras para el proyecto.	No se llevó a cabo un registro de las tandas de concreto, ni de la hora y fecha de colocación, tampoco se evidencian ensayos al concreto.
	Transporte del concreto	En la obra existe disponibilidad de mezcladoras por lo cual se puede acercar la mezcladora hasta la zona donde se realizara la fundición, para casos donde esto no es posible se transporta mediante carretillas.	
	Colocación del concreto	Como se expone en el tema anterior para disminuir el tiempo de colocación del concreto se ubica la mezcladora en un sitio estratégico para evitar transportar el concreto en trayectos muy largos.	Se utilizó un vibrador para garantizar la acomodación de las partículas del concreto.
	Curado del concreto	El curado del concreto se realizó mediante el riego diario de con agua, por lo menos durante los 7 primeros días	
	Diseño de cimbras y encofrados	Para el encofrado de los elementos de confinamiento se utilizaron tablas de madera, debido a la facilidad para utilizarlas y el aumento de rendimiento.	
	Descimbrado, puntales y reapuntalamiento	El descimbrado se realizó respetando las 24 horas de fraguado del concreto.	

Nota. La tabla muestra los criterios de aceptación para la ejecución de las actividades el proyecto Urbanización villa MAFE del municipio de Altos del Rosario, Bolívar. Fuente: autor (2018)

Tabla 11. Continuacion.

Doblado	Todo el material de refuerzo fue doblado en frio como lo especifica la norma.	
Condiciones de la superficie del refuerzo	El acero de refuerzo es limpiado mediante un cepillo de dientes metálicos.	Esta limpieza se hace necesaria debido a que parte del acero instalado quedo expuesto a la intemperie.
Colocación del refuerzo	El amarre del refuerzo en su mayoría se realizó en una zona de acopio con el fin de facilitar su supervisión.	
Elementos de confinamiento	Las columnas de confinamientos respetan lo establecido en la norma respecto a su sección transversal ya que esta supera los 200cm ² además de que son ubicadas respetando los criterios de las normas (esquinas y distancias no mayores a 4m)	Podemos encontrar vigas de amarre a una altura de 2,5 metros y una viga corona en la parte superior del muro de cerramiento, lo que garantiza el confinamiento.
Preparación de la superficie existente	Se prepara el terreno con ayuda de una rana vibrocompactadora, hasta llegar a la cota deseada para apoyar el concreto.	El contratista omite la sub-base granular y apoya la losa de concreto sobre el material afirmado, al cual no se le toman muestras, se continua cuando el interventor considera que es aceptable.
Transporte y almacenamiento del material	El material es transportado por un BobCAT, el material utilizado es el que resulta de la excavación en la misma obra.	La zona de trabajo no cuenta con la señalización correspondiente.
Colocación del material	El material de relleno se extiende una longitud de 20 metros abarcando todo el ancho de la vía y se compacta con ayuda de la rana vibrocompactadora	
Acabado superficial	La superficie se extiende con ayuda de una regla metálica apoyada en las formaletas previamente niveladas ubicadas en los costados de la losa a fundir esto garantiza una correcta nivelación.	La nivelación se realiza con ayuda del nivel topográfico.
Texturizado superficial	El texturizado se realiza con la ayuda de un cepillo metálico, de forma perpendicular al eje de la vía.	
Protección del concreto fresco	El concreto se cura mediante la hidratación con agua, no se hace necesario cubrirlo, pero si se restringe el paso sobre él, por lo menos durante los 3 primeros días.	

Tabla 11. Continuacion

Curado del concreto	El curado se empieza dos horas después de fundido el concreto, posteriormente se riega dos veces al día.	Dependiendo del clima, se riega más veces con la intención de mantenerlo a la temperatura adecuada.
Juntas	El aserrado se realiza de acuerdo con lo especificado en los planos, demarcando los ejes topográficos y los transversales, estos después de 24 horas de fundido.	El único paso permitido sobre el concreto es el del personal encargado del aserrado.
Mantenimiento	La superficie se mantiene en buenas condiciones.	Se debe realizar una limpieza del concreto antes de ser entregado.

3.3 Elaborar una guía de la Metodología General Ajustada (M.G.A) mediante la asistencia al profesional encargado para facilitar la aplicación de la herramienta informática en los proyectos de inversión social

3.3.1 Asistir al profesional encargado en a la aplicación de la (M.G.A) a un proyecto de inversión. En el transcurso de la pasantía profesional se realizaron trabajos de oficina donde se realizó apoyo en la formulación de proyectos para el banco de programas y proyectos de inversión social (BPIN), esto con la finalidad de obtener los conocimientos prácticos de la implementación de la MGA y en búsqueda del cumplimiento de las actividades planteadas en el plan de trabajo.

3.3.2 Recolección y organización de la información. Esta actividad consta del proceso de investigación teórica, recopilación de todos los documentos físicos y en digitales que son afines al tema de la metodología general ajustada, para complementar los conocimientos obtenidos en la práctica.

3.3.3 Elaboración de un manual de procedimiento para la aplicación de la

Metodología General Ajustada. El manual de procedimiento de diligenciamiento de la MGA lo podemos encontrar en el apéndice J

Capítulo 4. Diagnóstico Final

Durante el transcurso de la pasantía en la oficina de planeación, obras públicas y medio ambiente del municipio de Altos del Rosario – Bolívar se logró subsanar la falta de personal calificado para la realizaron trabajos de supervisión y control de obra, interviniendo en el proyecto de Rehabilitación del muro de contención de la cabecera municipal de Altos del Rosario, y el proyecto denominado Urbanización Villa MAFE realizando visitas de campo donde se logró identificar las causas de los atrasos en los cronogramas además de notificar los incumplimientos respecto a la calidad de la obra para realizar las diferentes correcciones.

Se diseñaron formatos que permitieron al encargado de las obras en la oficina del municipio tener claridad, referente al tema de avance de obra y control de los procesos constructivos lo que facilito la toma de decisiones al momento de realizar correcciones para el correcto desarrollo de los mismos.

Durante el tiempo de la pasantía se generó el interés por los procesos de formulación de proyectos de carácter social, lo cual dio cabida a realizar un pequeño manual que sirve como guía tanto en la teoría como en el procedimiento de la aplicación de la MGA lo que servirá como apoyo a los funcionarios actuales y a los futuros formuladores independientes de la región, buscando generar desarrollo para la comunidad alteña

Capítulo 5. Conclusiones

En relación al desarrollo del primer objetivo correspondiente a verificar el presupuesto y cronograma de los proyectos a través de los diferentes flujos asignados para realizar seguimiento entre lo contratado y ejecutado. Se demuestra que este se adelantó mediante la ejecución de formatos de avance de obra que fueron registrados de manera satisfactoria, garantizando la mayor exactitud posible en su respectivo diligenciamiento, desglosando cantidades por ítems y realizando un comparativo respecto a la programación inicial, obteniendo un estado actual de los proyectos respaldándose mediante la herramienta informática Microsoft Project (Ver Apéndice D).

Se concluye que, en referencia al proyecto rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar. Para la fecha de estado correspondiente al 10 de diciembre de 2018 el proyecto debería haber realizado trabajos por un valor de \$4.404.076.505,87 correspondientes al 100% del alcance del proyecto pero en realidad solo se ejecutaron trabajos por un valor de \$3.996.057.063,65, visualizando de la misma manera atrasos correspondientes a 19 días respecto al cronograma inicial a razón de la temporada invernal que azoto la región.

En referencia al Urbanización Villa MAFE. Para la fecha de estado correspondiente al 20 de diciembre de 2018 el proyecto debería haber realizado trabajos por un valor de \$ 6.130.166.743 correspondientes al 100% del alcance del proyecto pero en realidad solo se ejecutaron trabajos por un valor de \$5.623.173.257, Visualizando de la misma manera atrasos correspondientes a 4 meses y 20 días respecto al cronograma inicial a razón de inconsistencias administrativas.

Se realizó un control de todos los materiales utilizados en los proyecto realizando observaciones respecto a la calidad de alguno de ellos como el agua y el cemento utilizados para el concreto del proyecto, “Rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de Altos del Rosario – Bolívar”, de la misma forma se realizaron observaciones por el uso de agregados finos contaminado y de las unidades de mampostería manipuladas en el proyecto, “Urbanización Villa Mafe del municipio de Altos del Rosario” además de algunos procesos constructivos que no cumplían con lo especificado en las normas vigentes (Ver apéndice H). Recalcando la inexistencia o mal procedimiento en la toma de muestras para ensayos de laboratorio lo que genera gran incertidumbre en la calidad de las obras.

En el transcurso de la pasantía se asistió en la aplicación de la herramienta informática M.G.A a tres proyectos de inversión social denominados: mejoramiento de vías de tercer orden en el municipio altos del rosario- bolívar, construcción del centro de integración ciudadana- CIC tipología 2 corregimiento de la Pacha zona rural del municipio altos del rosario - departamento de Bolívar y construcción de una cancha en grama sintética para el municipio altos del rosario – departamento de Bolívar, logrando generar un manual de procedimiento ejemplificado donde se describe paso a paso el diligenciamiento de la metodología, tomando como referencia el primer proyecto de los antes mencionados (Ver apéndice J)

Capítulo 6. Recomendaciones

Mejorar la forma como se almacenan los materiales utilizados en obra, ya que no se cumple con lo establecido en el reglamento colombiano de construcción sismo resistente título C numeral 3.7.1 – 3.7.2.

Realizar ensayos de resistencia del concreto según lo estipula la norma en el capítulo C.5.6.2.1, esto debido a la incertidumbre que presenta el indebido almacenamiento de materiales y la utilización de agua no recomendable.

Se recomienda generar especificaciones técnicas por parte del contratante para garantizar los aspectos que se deben tener en cuenta en la zona y que no son tan puntuales en la normativa.

Cumplir a cabalidad lo estipulado en los diseños previos del proyecto como lo son diseño de mezclas, planos definitivos etc. ya que se presentan irregularidades al momento de ejecutar las actividades.

Realizar ensayos a las unidades de mampostería como lo estipula la NTC 4026, para garantizar las recomendaciones establecidas en el reglamento Colombiano de construcción sismo resistente.

Incluir en el pliego de condiciones la generación por parte de los contratistas de un plan de control de calidad de obra y exigir que se cumpla a cabalidad.

Bibliografía

- Congreso de Colombia. (1997). Obtenido de Alcaldía de Bogotá:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=336>
- Congreso de Colombia. (19 de 8 de 2014). *www.alcaldiabogota.gov.co*. Recuperado el 11 de 12 de 2018, de Alcaldiadebogota:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=336>
- Departamento Nacional de Planeacion. (13 de 5 de 2013). *Dnp*. Recuperado el 11 de 12 de 2018, de
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/Resoluci%C3%B3n%201450%20de%202013.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (08 de 2013). *Dnp*. Recuperado el 10 de 12 de 2018, de Departamento Nacional de Planeación:
<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/Tutoriales%20de%20funcionamiento/Manual%20conceptual.pdf>
- Instituto Nacional de Vias. (15 de 8 de 2014). *www.invias.gov.co*. Recuperado el 11 de 12 de 2018, de INVIAS: <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos-izq/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras>
- Ministerio de Transporte. (26 de 5 de 2014). *www.invias.gov.co*. Recuperado el 11 de 12 de 2018, de INVIAS: <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/2230-resolucion-1376-del-26-de-mayo-de-2014/file>
- Peña, C. F. (2012). *repository.upb.edu.co*. Recuperado el 11 de 12 de 2018, de Rupb:
https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1841/digital_22209.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rodriguez Ardila, J. (2016). *Programa de Gobierno*. Altos del rosario.

Apéndices

Apéndice A. Planos Rehabilitación Muro de contención.

[\(Ver archivo adjunto en CD\)](#)

Apéndice B. Planos Proyecto Villa Mafe

[\(Ver archivo adjunto en CD\)](#)

Apéndice C. Formatos cantidades de obra.

(Ver archivo Adjunto en CD)

Apéndice D. Formatos Avance de obra.

[\(Ver archivo Adjunto en CD\)](#)

Apéndice E. Programación Microsoft Project proyectos Rehabilitación de muro de contención contra inundaciones y Urbanización villa Mafe.

[\(Ver archivo Adjunto en CD\)](#)

Apéndice F. Ensayos de laboratorio Rehabilitación del muro de contención contra inundaciones de la cabecera municipal de altos del rosario, bolívar

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

miércoles, 27 de junio de 2018

DATOS INICIALES

Tipo de construcción: **CONCRETO SIMPLE**
 Sistema de colocación: **Normal**
 Sistema de compactación: **VIBRACION MODERADA**
 Condiciones de exposición:
 Especificación estructural (F_c): **210 Kg/cm² 3000 psi**

Cemento
 General: **ULTRACEM**
 Gravedad específica: **3,08 g/cm³**
 Densidad bulk suelta: **1150 kg/m³**

Agregado Grueso
 Densidad bulk suelta: **1489 kg/m³**
 Densidad bulk compacta: **1567 kg/m³**
 Gravedad específica bulk: **2,70 g/cm³**
 Absorción: **2,91%**
 Contenido de arcilla: **0,0%**
 Contenido de Materia Orgánica: **0,00%**
 Humedad Natural: **0,00%**
 Forma: **ANGULAR Y RUGOSO**

Agregado Fino
 Densidad bulk suelta: **1441 kg/m³**
 Densidad bulk compacta: **1575 kg/m³**
 Gravedad específica bulk: **2,67 g/cm³**
 Absorción: **2,54%**
 Contenido de arcilla: **0,0%**
 Contenido de Materia Orgánica: **0**
 Humedad Natural: **0,00%**
 Forma: **Redondeada y lisa**

Desviación estándar: 21
Promedio Resistencia: 238,14 Kg/cm²
Análisis estadístico: 18 Pruebas

Granulometría Agregado Grueso

TAMIZ	mm	pulg	Wret gr	%Wret	%Wret Acum	%Pasa	%Pasa	
50,8	2		0	0	0	100		
38,5	1 1/2"		645,7	18,0	18,0	82,0	100	MAL
25,4	1		1364	38,1	56,1	43,9	95	100 OK
19	3/4		1089	30,4	86,4	13,6	0	0 OK
12,7	1/2		431,4	12,0	98,5	1,5	25	80 OK
9,51	3/8		19,5	0,5	99,0	1,0	0	0 OK
4,75	Nº4		6	0,2	99,2	0,8	0	10 OK
2,38	Nº8		2,2	0,1	99,2	0,8	0	5 OK
Fondo			27	0,8	100,0			
Total Tf (g)			3585					
Total Tl (g)			3585					
					Tamaño Máximo		1 1/2 pulg	38,5 mm
					Tamaño Máximo Nominal		1 1/2 pulg	38,5 mm

Granulometría Agregado Fino

TAMIZ	mm	pulg	Wret gr	%Wret	%Wret Acum	%Pasa	%Pasa	
37,5	1 1/2"		0	0	0	100,0		
25,4	1"		0	0,0	0,0	100,0		
19,1	3/4		0	0,0	0,0	100,0		
12,7	1/2		24,1	1,2	1,2	98,8		
9,51	3/8		11,3	0,5	1,8	98,2		
4,75	No. 4		21,6	1,1	2,9	97,1	95	100 OK
2,38	No. 8		54,4	2,8	5,7	94,3	86	100 OK
1,19	No. 16		338,7	17,4	23,1	76,9	80	85 OK
0,6	No. 30		804,4	41,2	64,3	35,7	25	80 OK
0,297	No. 50		631,2	32,3	96,6	3,4	10	30 OK
0,15	No. 100		49,5	2,5	99,2	0,8	2	10 OK
Fondo			16,3	0,8	100,0			
Total Tf (g)			1952					
Total Tl (g)			1952					
					Modulo de finura		2,9	

INGEOSUELOS DEL SUR S

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

miércoles, 27 de junio de 2018

DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

Paso 1

Selección del asentamiento.

Consistencia:

Asentamiento Inicial:	150	mm	
Asentamiento Final:	100	mm	
Asentamiento Diseño:	125	mm	12,5 cm

Paso 2

Selección del tamaño máximo del agregado

Cantidad de refuerzo:

Sin refuerzo

Tipo de construcción sencilla:

ZAPATAS Y MUROS

Tamaño máximo recomendado Inicial:	19,0	mm	3/4	pulg
Tamaño máximo recomendado final:	76,0	mm	3	pulg
Tamaño máximo:	38,5	mm	1 1/2	pulg

ESTA DENTRO DEL RANGO

Paso 3

Estimación del contenido de aire

Naturalmente atrapado:

2,0 %

Exposición:

3 %

Contenido de aire:

5,0 %

Paso 4

Estimación del contenido de agua de mezclado

Forma y textura:

0

Concreto:

Sin aire incluido

Asentamiento de diseño:

125,0 mm

Tamaño máximo:

38,5 mm

Contenido de agua de mezclado:

181 L/m³

Paso 5

Determinación de la resistencia de diseño

Coefficiente de modificación:

1,11191

$f_{cr} = f_c - 35 + (2.33\sigma)$:

229 kg/cm²

$f_{cr} = f_c + (1.34\sigma)$:

241 kg/cm²

Resistencia

241 kg/cm²

Resistencia de diseño:

210,0 kg/cm²

Paso 5A

Determinación de la resistencia de diseño

$f_{cr} =$

295 kg/cm²

0

295

0

Paso 6

Selección de la Relación Agua - Cemento

Concreto:

Sin aire incluido

Relación A/C:

0,55

Paso 7

Cálculo del contenido de cemento

Contenido de cemento:

330 kg/m³

Paso 8

Estimación de las proporciones de agregados

% Arena	44,4	%
% Grava	55,6	%
Vol. Absoluto Agre	711,8	
g promedio	2,690	g/cm ³
W Agregados	1914,5	Kg
W Arena	850,0	Kg
W Grava	1064,5	Kg
Peso unitario	2425,8	Kg/m ³

	Proporciones de los Agregados	
	Peso Seco	Volumen suelto
Agua	0,55	0,55
Cemento	1,00	0,29
Arena	2,57	0,59
Grava	3,22	0,71
	56	4,12
SIKA SET	0,00 %	0,000 kg
SIKA FLLUD	0,00 %	0,000 kg

INGEOSUELO

Tamiz		Peso retenido (g)	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa
mm	pulg				
50,8	2"	0	0,0	0	100
37,5	1½"	645,7	18,0	18,0	82,0
25,4	1"	1364,4	38,1	56,1	43,9
19,0	¾"	1088,5	30,4	86,4	13,6
12,7	½"	431,4	12,0	98,5	1,5
9,51	¾"	19,5	0,5	99,0	1,0
4,75	Nº. 4	6	0,2	99,2	0,8
2,38	Nº. 8	2,2	0,1	99,2	0,8
Fondo		27	0,8	100,0	
Total Tf (g)		3584,7	Tamaño Máximo		1 1/2
Total Ti (g)		3584,7	Tamaño Máximo Nominal		1 1/2



INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S
INGENIERIA
Estudios - diseños - interventoría - consultoría
laboratorio de suelos y pavimentos



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

1 de

DATOS INICIALES

PROYECTO: REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCION CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO - BOLIVAR

Ordenador: CONSTRUCTORA AICON JIMENES S.A.S

Especificación Estructural: 210 Kg/cm²
CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

Cemento : Cemento ULTRACEM
General
Peso específico 3,08 g/cm³
Masa unitaria suelta 1150 kg/m³
Agregado Grueso
Masa Unitaria Suelta 1498,80 kg/m³
Masa Unitaria Compacta 1567,50 kg/m³
Densidad Aparente 2,70 g/cm³
Absorción 2,91% %
Humedad 0,00% %
Fuente MATERIAL SITIO
Forma ANGULAR Y RUGOSO

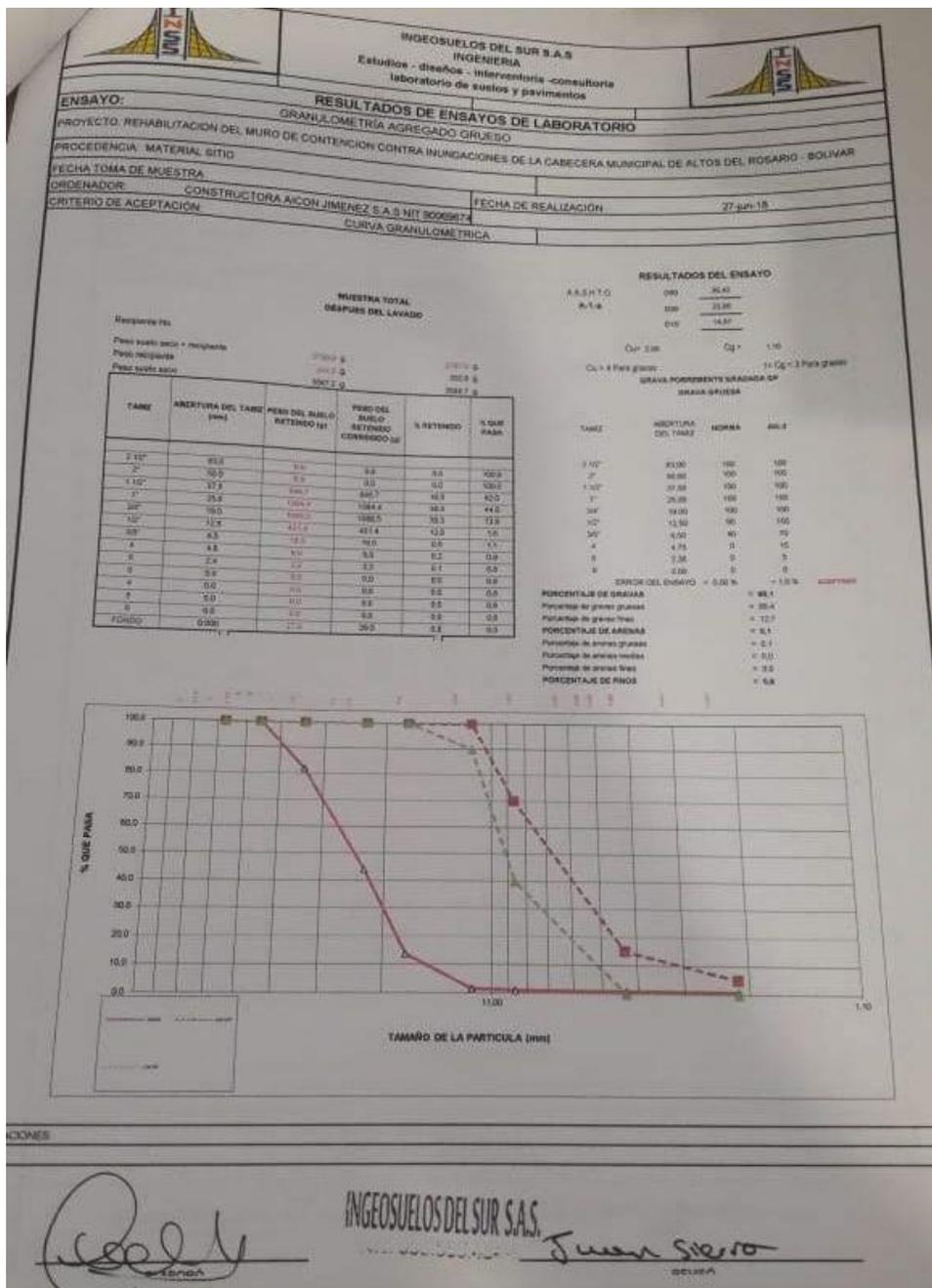
Granulometría Agregado Grueso

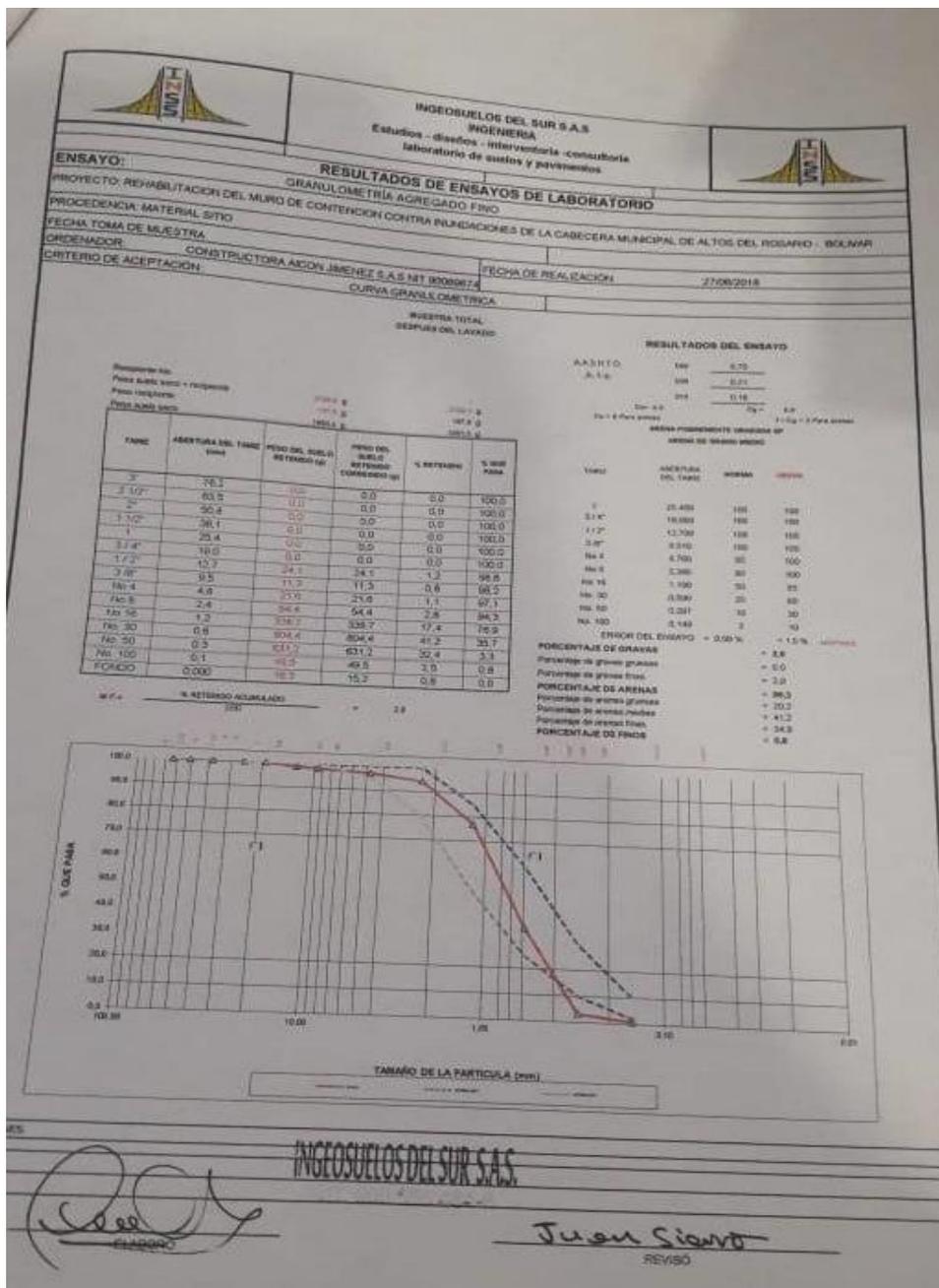
Tamiz		Peso retenido (g)	% Retenido	% Ret. Acumulado	% Pasa
mm	pulg				
50,8	2"	0	0,0	0	100
37,5	1½"	645,7	18,0	18,0	82,0
25,4	1"	1364,4	38,1	56,1	43,9
19,0	¾"	1088,5	30,4	86,4	13,6
12,7	½"	431,4	12,0	98,5	1,5
9,51	¾"	19,5	0,5	99,0	1,0
4,75	Nº. 4	6	0,2	99,2	0,8
2,38	Nº. 8	2,2	0,1	99,2	0,8
Fondo		27	0,8	100,0	

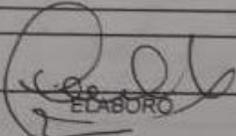
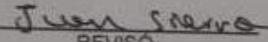
Total Tf (g) 3584,7 Tamaño Máximo 1 1/2
Total Ti (g) 3584,7 Tamaño Máximo Nominal 1 1/2

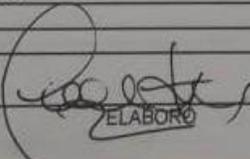
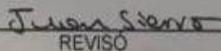
Agregado Fino
Masa Unitaria Suelta 1441,44421 kg/m³
Masa Unitaria Compacta 1575,01456 kg/m³
Densidad Aparente 2,67116506 g/cm³
Límites (Líquido-plástico) NL-NP
Contenido Materia Orgánica Nº 1 < Nº 3 (Color de Referencia)
Absorción 2,84%
Contenido de arcilla 0,0%
Contenido de Humedad 0,00%
Fuente MATERIAL SITIO
Forma Redondeada y lisa

INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S.





		INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S INGENIERIA Estudios - diseños - interventoría - consultoría laboratorio de suelos y pavimentos			
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO					
ENSAYO:		MASA UNITARIA AGREGADO FINO			
PROYECTO:		REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO - BOLIVAR			
PROCEDENCIA: MATERIAL SITIO					
FECHA TOMA DE MUESTRA			FECHA DE REALIZACIÓN		
			27-jun-18		
ORDENADOR: CONSTRUCTORA AICON JIMENEZ S.A.S NIT 9			LOCALIZACIÓN DE LA MUESTRA:		
CRITERIO DE ACEPTACIÓN:			N/A		
MASA UNITARIA SUELTA					
PRUEBA	PESO DEL MATERIAL (g)	VOLUMEN (cm ³)	MASA UNITARIA		
1	7624,0	5497,7	1,441		
2	7908,0	5497,7	1,443		
3	7915,0	5497,7	1,440		
MASA UNITARIA SUELTA PROMEDIO: 1,441 g/cm³					
MASA UNITARIA COMPACTA					
PRUEBA	PESO DEL MATERIAL (g)	VOLUMEN (cm ³)	MASA UNITARIA		
1	8600,0	5497,7	1,575		
2	8654,0	5497,7	1,574		
3	8683,0	5497,7	1,576		
MASA UNITARIA COMPACTADA PROMEDIO: 1,575 g/cm³					
REMARKS:					
 ELABORO					
INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S.					
 REVISÓ					

		INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S INGENIERIA Estudios - diseños - interventoría - consultoría laboratorio de suelos y pavimentos																																															
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO																																																	
ENSAYO: PESO ESPECIFICO AGREGADOS FINOS																																																	
PROYECTO: REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO - BOLIVAR																																																	
FECHA TOMA DE MUESTRA																																																	
PROCEDENCIA, MATERIAL, SITIO			FECHA DE REALIZACIÓN																																														
			27-jun-18																																														
ORDENADOR: CONSTRUCTORA AICON JIMENEZ S.A.S NIT 90069674																																																	
CRITERIO DE ACEPTACIÓN: N/A																																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PRUEBAS</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A, GMS</td> <td>430,4</td> <td>492,1</td> <td>466,24</td> </tr> <tr> <td>V, C.C.</td> <td>500</td> <td>500</td> <td>500,00</td> </tr> <tr> <td>W, C.C.</td> <td>301,0</td> <td>307,4</td> <td>304,20</td> </tr> <tr> <td>V - W</td> <td>199</td> <td>192,6</td> <td>195,80</td> </tr> <tr> <td>500 - A</td> <td>19,6</td> <td>7,9</td> <td>13,76</td> </tr> <tr> <td>(V - W) - (500 - A)</td> <td>179,4</td> <td>184,7</td> <td>182,04</td> </tr> <tr> <td>GS, BULK = (A) / (V - W)</td> <td>2,41</td> <td>2,56</td> <td>2,48</td> </tr> <tr> <td>GS, BULK SSS = (500) / (V - W)</td> <td>2,51</td> <td>2,60</td> <td>2,55</td> </tr> <tr> <td>GS, APARENTE = (A) / ((V-W)-(500-A))</td> <td>2,68</td> <td>2,66</td> <td>2,67</td> </tr> <tr> <td>ABSORCIÓN % = (500-A)/(A)*100</td> <td>4,08</td> <td>1,61</td> <td>2,84</td> </tr> </tbody> </table>						PRUEBAS	1	2	PROMEDIO	A, GMS	430,4	492,1	466,24	V, C.C.	500	500	500,00	W, C.C.	301,0	307,4	304,20	V - W	199	192,6	195,80	500 - A	19,6	7,9	13,76	(V - W) - (500 - A)	179,4	184,7	182,04	GS, BULK = (A) / (V - W)	2,41	2,56	2,48	GS, BULK SSS = (500) / (V - W)	2,51	2,60	2,55	GS, APARENTE = (A) / ((V-W)-(500-A))	2,68	2,66	2,67	ABSORCIÓN % = (500-A)/(A)*100	4,08	1,61	2,84
PRUEBAS	1	2	PROMEDIO																																														
A, GMS	430,4	492,1	466,24																																														
V, C.C.	500	500	500,00																																														
W, C.C.	301,0	307,4	304,20																																														
V - W	199	192,6	195,80																																														
500 - A	19,6	7,9	13,76																																														
(V - W) - (500 - A)	179,4	184,7	182,04																																														
GS, BULK = (A) / (V - W)	2,41	2,56	2,48																																														
GS, BULK SSS = (500) / (V - W)	2,51	2,60	2,55																																														
GS, APARENTE = (A) / ((V-W)-(500-A))	2,68	2,66	2,67																																														
ABSORCIÓN % = (500-A)/(A)*100	4,08	1,61	2,84																																														
<p>A = Peso en el aire de la muestra seca, GMS. V = Volumen del pignómetro, ML W = Peso o volumen de agua para llenar el pignómetro con la muestra a dentro C.C. GS = Peso específico 500 = Peso de la muestra saturada, superficialmente seca</p>																																																	
OBSERVACIONES:																																																	
 ELABORO		INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S.		 REVISO																																													



INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S
INGENIERIA
 Estudios - diseños - Interventoría - consultoría
 laboratorio de suelos y pavimentos



RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYO PESO ESPECIFICO AGREGADO GRUESO

PROYECTO: REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO - BOLIVAR

PROCEDENCIA MATERIAL SITIO

FECHA TOMA DE MUESTRA

ORDENADOR: CONSTRUCTORA AICON JIMENEZ S.A.S NIT 900895

FECHA DE REALIZACIÓN: 27-jun-18

CRITERIO DE ACEPTACIÓN: N/A

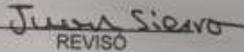
PRUEBAS	1	2	PROMEDIOS
Peso en el aire muestra seca, A (g).	1351,4	1355,4	1354,90
Peso en el aire de la muestra saturada superficialmente seca, B (g).	1390,0	1398,0	1394,30
Peso sumergido de la muestra saturada superficialmente saca, C (g).	850,3	857,7	854,00
B-C	540,3	540,3	540,30
A-C	501,1	500,7	500,90
B-A	39,2	39,6	39,40
Peso específico BULK (g/cm ³)	2,501	2,514	2,51
Peso específico BULK 855 (g/cm ³)	2,574	2,587	2,58
Peso específico APARENTE (g/cm ³)	2,697	2,713	2,70
ABSORCIÓN (%)	2,00	2,92	2,91

RESERVACIONES:

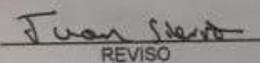


ELABORÓ

INGEOSUELOS DEL SUR S.A.S.



REVISÓ

 INGEO SUELOS DEL SUR S.A.S INGENIERIA Estudios - diseños - Interventoría - consultoría laboratorio de suelos y pavimentos			
RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO			
ENSAYO: MASA UNITARIA AGREGADO GRUESO			
PROYECTO:	REHABILITACION DEL MURO DE CONTENCION CONTRA INUNDACIONES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE ALTOS DEL ROSARIO - BOLIVAR		
PROCEDENCIA: MATERIAL SITIO			
FECHA TOMA DE MUESTRA:		FECHA DE REALIZACIÓN: 27-jun-18	
ORDENADOR: CONSTRUCTORA AICON JIMENEZ S.A.S NIT. 9006			
CRITERIO DE ACEPTACIÓN: N/A			
MASA UNITARIA SUELTA			
PRUEBA	PESO DEL MATERIAL (g)	VOLUMEN (cm ³)	MASA UNITARIA
1	8270.0	5487.7	1.504
2	8184.0	5497.7	1.490
3	8256.0	5487.7	1.502
MASA UNITARIA SUELTA PROMEDIO: 1.499 g/cm ³			
MASA UNITARIA COMPACTADA			
PRUEBA	PESO DEL MATERIAL (g)	VOLUMEN (cm ³)	MASA UNITARIA
1	8810.0	5487.7	1.588
2	8874.0	5497.7	1.598
3	8819.0	5487.7	1.588
MASA UNITARIA COMPACTADA PROMEDIO: 1.567 g/cm ³			
OBSERVACIONES			
 INGEO SUELOS DEL SUR S.A.S. 			
		REVISO	

Apéndice G. Formatos control de calidad de materiales.

[\(Ver Archivo Adjunto en CD\)](#)

Apéndice H. Formatos control calidad de ejecución.

[\(Ver archivo adjunto en CD\)](#)

Apéndice I. Evidencia tipo de acero y cemento utilizado en obra.



Apéndice J. Manual de la Metodología General Ajustada (MGA)

[\(Ver archivo adjunto CD\)](#)