



La movilidad
es de todos

Mintransporte

INFORME FINAL DE INTERVENTORÍA

30 de octubre de 2018 al
15 de octubre de 2021



*Terminación
segundas calzadas*



*Rehabilitación
de calzadas*



*Señalización
y seguridad*



*Mantenimiento
Preventivo*



*Mantenimiento
Periódico*



*Mantenimiento
Rutinario*



GERENCIA DE GRANDES PROYECTOS 1

DIRECCIÓN TERRITORIAL TOLIMA

CONTRATO 01187 DE 2018

**INTERVENTORÍA PARA LA GESTIÓN SOCIAL, PREDIAL,
AMBIENTAL Y CONTINUACIÓN DE: LA CONSTRUCCIÓN,
MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, MANTENIMIENTO, DE
LA TRONCAL DEL MAGDALENA, TRAMO PUERTO SALGAR -
PUERTO ARAUJO EN LOS DEPARTAMENTOS DE
CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER.**

INFORME FINAL DE INTERVENTORÍA



BOGOTÁ D.C., ENERO DE 2022

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1-1
2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO	2-1
2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	2-1
2.2 BENEFICIOS DEL PROYECTO	2-2
2.3 ESTADO INICIAL DE LA VÍA	2-3
2.3.1 Estado del sector PR 87+0545 a PR91+0430 Ruta 4510	2-3
2.3.2 Estado del sector PR114+0328 a PR124+0280 Ruta 4510	2-4
2.4 ALCANCE DEL OBJETO CONTRACTUAL.....	2-5
2.4.1 Etapa de Preconstrucción	2-6
2.4.2 Etapa de Construcción	2-7
2.4.3 Características Técnicas del Proyecto	2-7
3. INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA	3-1
3.1 INFORMACIÓN GENERAL	3-1
3.1.1 Adjudicación	3-2
3.1.2 Orden de Inicio	3-2
3.1.3 Adiciones	3-2
3.1.4 Prórrogas.....	3-3
3.1.5 Modificaciones.....	3-3
3.1.6 Suspensiones	3-4
3.1.7 Vigencias	3-5
3.2 GARANTÍAS	3-5
3.3 ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA POR INCUMPLIMIENTO	3-8
3.3.1 Incumplimiento al Programa de Inversiones.....	3-8
3.3.2 Incumplimiento al parcial de la ejecución del Contrato de Obra	3-8
3.3.3 Incumplimiento por la no entrega del APU del ítem no previsto de cerco vivo, incluido en el plan de siembra	3-8
3.4 RECLAMACIONES.....	3-9
3.5 DIVERGENCIAS	3-9

3.6	BALANCE FINANCIERO DEL CONTRATO DE OBRA.....	3-11
3.6.1	Inversión de la Obra Básica.....	3-13
3.6.2	Inversión de los Ajustes.....	3-14
3.6.3	Inversión de los Estudios y Diseños Contractuales	3-15
3.6.4	Inversión de los Estudios y Diseños Adicionales.....	3-17
3.6.5	Inversión del Mantenimiento Rutinario	3-18
3.6.6	Inversión de la Gestión Ambiental, Social y Predial	3-20
3.6.7	Relación Actas de Obra.....	3-20
3.6.8	Programa de Inversiones	3-21
3.6.9	Actas de Modificación de Cantidades de Obra.....	3-24
3.6.10	Relación de Ítems No Previstos.....	3-28
3.7	CONCILIACIÓN ECONÓMICA DE LA OBRA BÁSICA	3-42
4.	INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA.....	4-1
4.1	INFORMACIÓN GENERAL	4-1
4.1.1	Adjudicación	4-2
4.1.2	Orden de Inicio	4-2
4.1.3	Adiciones	4-2
4.1.4	Prórrogas.....	4-2
4.1.5	Modificaciones.....	4-3
4.1.6	Suspensiones.....	4-4
4.2	GARANTÍAS	4-5
4.3	ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA POR INCUMPLIMIENTO.....	4-7
4.3.1	Presunto Incumplimiento del Contrato 1187 de 2018.....	4-7
4.4	RECLAMACIONES Y/O DIVERGENCIAS.	4-7
4.5	INFORMACIÓN FINANCIERA	4-8
4.5.1	Relación de Actas de Costos.....	4-8
5.	INSTALACIONES Y FUENTES DE MATERIALES	5-1
5.1	INSTALACIONES	5-1
5.2	FUENTES DE MATERIALES	5-2
6.	EJECUCIÓN DE LA OBRA.....	6-1
6.1	AJUSTES DE ESTUDIOS Y DISEÑOS ENTREGADOS POR INVÍAS	6-1
6.1.1	Sector PR87+0545 – PR91+430	6-3
6.1.2	Sector PR116+0540 – PR125+0433	6-4
6.1.3	Sector PR125+0433 – PR129+0550	6-5

6.1.4	Intercambiador Puerto Boyacá	6-8
6.2	NUEVOS ESTUDIOS Y DISEÑOS.....	6-10
6.2.1	Sector PR85+0500	6-10
6.2.2	Traslado de Redes 34.5 Kv y 115 kV	6-12
6.2.3	Sector PR41+0200 – PR41+0930	6-13
6.2.4	Sectores Críticos	6-16
6.2.5	Mantenimiento Puente Río San Juan	6-21
6.2.6	Peaje Zambito	6-21
6.2.7	Sector PR74+0450	6-22
6.2.8	Alumbrado 13.2 kV	6-23
6.3	ACTAS DE APROBACIÓN PARCIAL ESTUDIOS Y DISEÑOS	6-23
6.4	OBRAS INTERVENIDAS.....	6-24
6.4.1	Mantenimiento del Corredor Vial	6-27
6.4.2	Terminación de la construcción de segunda calzada (7,78 km)	6-29
6.4.3	Actividades de rehabilitación de calzadas (1,95 km)	6-33
6.4.4	Intercambiador vial de Puerto Boyacá – PR97+0060 Ruta 4510	6-35
6.4.5	Sitios críticos	6-39
6.4.6	Caseta peaje Zambito – PR9+0160 Ruta 4511	6-41
6.4.7	Plantación de Árboles.....	6-43
6.5	OBRAS NO INTERVENIDAS	6-45
6.6	DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL DE FRESADO	6-46
6.7	CANTIDADES DE OBRAS EJECUTADAS	6-49
6.7.1	Cantidades de Obras Ejecutadas – Mantenimiento Preventivo.....	6-49
6.7.2	Cantidades de Obras Ejecutadas – Mantenimiento Periódico.....	6-54
6.7.3	Cantidades de Obras Ejecutadas – Señalización y Obras Varias	6-55
6.7.4	Cantidades de Obras Ejecutadas – Rehabilitación.....	6-57
6.7.5	Cantidades de Obras Ejecutadas – Sectores Terminación de Construcción ...	6-58
6.7.6	Cantidades de Obras Ejecutadas – Intercambiador Vial PR97 Ruta 4510.....	6-62
6.7.7	Cantidades de Obras Ejecutadas – Tunnel Linner PR85 Ruta 4510.....	6-67
6.7.8	Cantidades de Obras Ejecutadas – Caseta Peaje Zambito PR9 Ruta 4511	6-68
6.7.9	Cantidades de Obras Ejecutadas – Otras Estructuras	6-71
6.8	RELACIÓN DE METAS FÍSICAS	6-72
7.	GESTIÓN VIAL.....	7-1
7.1	MANTENIMIENTO RUTINARIO	7-1
7.1.1	Buen uso y defensa de las vías.....	7-1
7.1.2	Accidentalidad	7-2

7.2	CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL – ACCIDENTE DE TRÁNSITO	7-5
8.	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	8-1
8.1	PLAN DE INSPECCIÓN MEDICIÓN Y ENSAYOS	8-1
8.2	PRUEBAS DE DISEÑO.....	8-3
8.3	SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD	8-4
8.4	PRUEBA DE CARGA INTERCAMBIADOR VIAL	8-4
9.	GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL	9-1
9.1	GESTIÓN AMBIENTAL	9-1
9.1.1	Lineamientos PAGA	9-1
9.1.2	Actividades de seguimiento y gestión de las licencias ambientales	9-11
9.1.3	Trámites ambientales	9-40
9.1.4	Plan de Inversión Ambiental – PAGA.....	9-41
9.1.5	Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental	9-42
9.2	GESTIÓN SOCIAL	9-44
9.2.1	Actividades de seguimiento y gestión social.....	9-45
9.2.2	Ejecución de Actividades – PAGA.....	9-47
9.2.3	Plan de Inversión Social – PAGA	9-51
9.3	GESTIÓN PREDIAL	9-53
9.3.1	Actividades de seguimiento Predial.....	9-53
9.3.2	Plan de Inversión Predial.....	9-54
10.	CONCLUSIONES	10-1
11.	RECOMENDACIONES.....	11-1
11.1	INTERCAMBIADOR VIAL DE PUERTO BOYACÁ.....	11-1
11.2	TERMINACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA.....	11-2
11.3	CASETA DEL PEAJE ZAMBITO	11-3
11.4	OBRA HIDRÁULICA DEL PR85+500.....	11-3

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2-1. Población beneficiada	2-2
Tabla 2-2. Estado sector PR87+0545 a PR91+0430; Ruta 4510 Calzada izquierda	2-4
Tabla 2-3. Estado sector PR114+0328 a PR124+0280; Ruta 4510 Calzada izquierda	2-5
Tabla 2-4. Parámetros de Diseño.....	2-7
Tabla 3-1. Información general del Contrato 1171 de 2018	3-1
Tabla 3-2. Información Integrantes de los Consorciados	3-2
Tabla 3-3. Adiciones al Contrato de Obra	3-2
Tabla 3-4. Prórrogas al Contrato de Obra.....	3-3
Tabla 3-5. Modificaciones al Contrato de Obra	3-3
Tabla 3-6. Suspensión	3-4
Tabla 3-7. Disponibilidad Presupuestal	3-5
Tabla 3-8. Modificatoria de Pólizas	3-5
Tabla 3-9. Pólizas actuales del Contrato de Obra.....	3-7
Tabla 3-10. Trazabilidad Divergencia Pago de Transporte Adicional.....	3-9
Tabla 3-11. Balance financiero del Contrato de Obra	3-11
Tabla 3-12. Distribución de grandes partidas de pago	3-14
Tabla 3-13. Inversión de los ajustes.....	3-14
Tabla 3-14. Inversión de los estudios y diseños contractuales	3-15
Tabla 3-15. Inversión de los estudios y diseños adicionales.....	3-17
Tabla 3-16. Inversión Mantenimiento Rutinario	3-18
Tabla 3-17. Inversión de la gestión ambiental, social y predial	3-20
Tabla 3-18. Actas de obra	3-20
Tabla 3-19. Programa de inversiones	3-21
Tabla 3-20. Actas de modificación de cantidades de obra	3-25
Tabla 3-21. Precios No Previstos – Acta 1.....	3-28
Tabla 3-22. Precios No previstos - Acta 2	3-29

Tabla 3-23. Precios No Previstos - Acta 3.....	3-29
Tabla 3-24. Precios No Previstos – Acta 4.....	3-30
Tabla 3-25. Precios No Previstos - Acta 5.....	3-30
Tabla 3-26. Precios No Previstos - Acta 6.....	3-31
Tabla 3-27. Precios No Previstos – Acta 7.....	3-31
Tabla 3-28. Precios No Previstos – Acta 8.....	3-31
Tabla 3-29. Precios No Previstos – Acta 9.....	3-32
Tabla 3-30. Precios No Previstos – Acta 10.....	3-32
Tabla 3-31. Precios No Previstos – Acta 11.....	3-35
Tabla 3-32. Precios No Previstos – Acta 12.....	3-35
Tabla 3-33. Precios No Previstos – Acta 13.....	3-36
Tabla 3-34. Precios No Previstos – Acta 14.....	3-36
Tabla 3-35. Precios No Previstos - Acta 15.....	3-36
Tabla 3-36. Precios No Previstos - Acta 16.....	3-37
Tabla 3-37. Precios No Previstos – Acta 17.....	3-37
Tabla 3-38. Precios No Previstos – Acta 18.....	3-37
Tabla 3-39. Precios No Previstos – Acta 19.....	3-39
Tabla 3-40. Precios No Previstos – Acta 20.....	3-41
Tabla 3-41. Precios No Previstos – Acta 23.....	3-42
Tabla 3-42. Precios No Previstos – Acta 24.....	3-42
Tabla 3-43. Conciliación económica de la obra básica	3-42
Tabla 4-1. Información General del Contrato 1187 de 2018	4-1
Tabla 4-2. Información Integrantes de los Consorciados	4-2
Tabla 4-3. Prórrogas	4-3
Tabla 4-4. Modificaciones	4-3
Tabla 4-5. Suspensión	4-5
Tabla 4-6. Modificatoria de Pólizas	4-5
Tabla 4-7. Pólizas actuales del Contrato de Obra.....	4-7
Tabla 4-8. Relación Actas de Costos	4-8
Tabla 6-1. Modificación de Volúmenes 1	6-1
Tabla 6-2. Volúmenes no Objetados.....	6-2

Tabla 6-3. Resumen de aprobación estudios y diseños PR87+545 - PR91+430.....	6-4
Tabla 6-4. Resumen de aprobación estudios y diseños PR116+540 - PR125+433+430.....	6-5
Tabla 6-5. Resumen de aprobación estudios y diseños PR125+433 - PR129+550.....	6-5
Tabla 6-6. Resumen de aprobación estudios y diseños Intercambiador Puerto Boyacá.....	6-8
Tabla 6-7. Notas Técnicas para el Intercambiador Vial de Puerto Boyacá	6-10
Tabla 6-8. Estado diseños del Túnel Linner y Obras Complementarias.....	6-11
Tabla 6-9. Notas Técnicas para PR 85+0500	6-12
Tabla 6-10. Longitud de Tramos Línea 115 Kv	6-12
Tabla 6-11. Localización de Apoyos proyectados Línea 115 Kv	6-13
Tabla 6-12. Estudios y Diseños PR41+200 –PR41+930.....	6-14
Tabla 6-13. Parámetros Diseño PR41+0200 – PR41+0900.....	6-16
Tabla 6-14. Estudios y Diseños Sitios Críticos.....	6-17
Tabla 6-15. Datos Exploración en campo	6-19
Tabla 6-16. Materiales a Emplear	6-20
Tabla 6-17. Estado diseños del Mantenimiento puente Río San Juan.....	6-21
Tabla 6-18. Estado diseños del Peaje de Zambito	6-22
Tabla 6-19. Actas de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños.....	6-23
Tabla 6-20. Intervenciones y trabajos en el corredor vial	6-24
Tabla 6-21. Mantenimiento preventivo en el corredor vial.....	6-28
Tabla 6-22. Habilitación de segundas calzadas	6-28
Tabla 6-23. Espesores requeridos sector PR87+0545 – PR91+0430 Calzada izquierda Ruta 4510	6-29
Tabla 6-24. Espesores requeridos sector PR116+0540 – PR120+0403 Calzada izquierda Ruta 4510	6-31
Tabla 6-25. Espesores requeridos sector PR122+0980 - PR124+0350 Ruta 4510	6-33
Tabla 6-26. Espesores requeridos sector PR130+0000 - PR130+0550 Ruta 4510	6-34
Tabla 6-27. Cantidad de material dispuesto en el terraplén	6-37
Tabla 6-28. Cantidades de especies sembradas	6-45
Tabla 6-29. Alternativas de la construcción segundas calzadas PR125 a PR129	6-46
Tabla 6-30. Disposición final de material de fresado.....	6-47
Tabla 6-31. Cantidades de Puerto Salgar	6-49
Tabla 6-32. Cantidades de Obra PR54 al PR110	6-49

Tabla 6-33. Cantidades de Obra Caño Alegre	6-49
Tabla 6-34. Cantidades de Obra PR69 al PR84	6-50
Tabla 6-35. Cantidades de Obra Trique	6-50
Tabla 6-36. Cantidades de Obra Dos y Medio	6-50
Tabla 6-37. Cantidades de Obra Puente Caño Pavas	6-51
Tabla 6-38. Cantidades de Obra Batallón Tramo 1	6-51
Tabla 6-39. Cantidades de Obra Batallón Tramo 2	6-51
Tabla 6-40. Cantidades de Obra PR130 al PR134.....	6-52
Tabla 6-41. Cantidades de Obra PR00 al PR07	6-52
Tabla 6-42. Cantidades de Obra PR07 al PR09	6-52
Tabla 6-43. Cantidades de Obra PR09 al PR11	6-53
Tabla 6-44. Cantidades de Obra San Pedro de la Paz	6-53
Tabla 6-45. Cantidades de Obra PR26 al PR37	6-53
Tabla 6-46. Cantidades de Obra PR26 al PR37	6-53
Tabla 6-47. Cantidades de Obra PR41 al PR60	6-54
Tabla 6-48. Cantidades de Obra PR00 al PR07	6-54
Tabla 6-49. Cantidades de Obra Señalización	6-55
Tabla 6-50. Cantidades de Obra Obras Varias	6-56
Tabla 6-51. Cantidades de Obra Rehabilitación Puerto Serviez	6-57
Tabla 6-52. Cantidades de Obra Rehabilitación Cruce Puerto Berrío	6-57
Tabla 6-53. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR87+545 al PR91+430 ..	6-58
Tabla 6-54. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR115+360 al PR124+3286-60	
Tabla 6-55. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR125+700 al PR129+5506-61	
Tabla 6-56. Cantidades de Obra Terminación de Construcción Otras Actividades.....	6-61
Tabla 6-57. Cantidades de Obra Intercambiador Vial de Puerto Boyacá	6-62
Tabla 6-58. Cantidades de Obra - Tunnel Linner	6-67
Tabla 6-59. Cantidades de Obra – Caseta Peaje Zambito	6-68
Tabla 6-60. Cantidades de Obra Construcción de Muro en Gavión PR91+220	6-71
Tabla 6-61. Cantidades de Obra Construcción de Muro en Concreto PR76+000	6-71
Tabla 6-62. Cantidades de Obra Mantenimiento Puente San Juan	6-71
Tabla 6-63. Cantidades de Obra Protección del Talud PR 118.....	6-72

Tabla 6-64. Relación meta física.....	6-72
Tabla 6-65. Inauguración de segundas calzadas.....	6-73
Tabla 7-1. Frentes de trabajo – Mantenimiento rutinario.....	7-1
Tabla 7-2. Accidentalidad Corredor Vial.....	7-2
Tabla 7-3. Accidentalidad por daños en la vía	7-4
Tabla 9-1. Indicador de Gestión Ambiental	9-2
Tabla 9-2. Indicadores de capacitación e inducciones al personal de obra	9-2
Tabla 9-3. Indicadores de requisitos legales	9-3
Tabla 9-4. Indicador manejo de materiales	9-4
Tabla 9-5. Indicador de señalización frentes de obra.....	9-4
Tabla 9-6. Manejo y disposición final de escombros, lodos y materiales de excavación	9-4
Tabla 9-7. Indicadores de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	9-5
Tabla 9-8. Indicadores manejo de agua superficial	9-6
Tabla 9-9. Manejo de residuos líquidos domésticos	9-7
Tabla 9-10. Indicadores de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	9-7
Tabla 9-11. Indicadores sobre la instalación, funcionamiento, y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio	9-9
Tabla 9-12. Indicadores sobre el manejo de maquinaria, equipos y vehículos	9-10
Tabla 9-13. Modificaciones de Licencia Ambiental aplicables al Proyecto.....	9-12
Tabla 9-14. Registro Informes ICA.....	9-12
Tabla 9-15. Cumplimiento obligaciones Apéndice D.....	9-12
Tabla 9-16. Indicador de Gestión Ambiental	9-16
Tabla 9-17. Indicadores manejo y disposición final de escombros, lodos y materiales de excavación	9-17
Tabla 9-18. Indicador manejo de materiales	9-18
Tabla 9-19. Indicadores sobre el manejo de maquinaria, equipos y vehículos	9-19
Tabla 9-20. Generación de residuos sólidos	9-20
Tabla 9-21. Indicadores de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	9-20
Tabla 9-22. Indicadores de manejo morfológico y paisajístico	9-21
Tabla 9-23. Manejo de Aguas residuales.....	9-22
Tabla 9-24. Indicadores de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales	9-22

Tabla 9-25. Indicadores manejo de agua superficial	9-23
Tabla 9-26. Indicadores de manejo de la Escorrentía.....	9-23
Tabla 9-27. Indicadores de manejo de fuentes de emisiones y ruido.....	9-26
Tabla 9-28. Indicadores de manejo de fauna – Ahuyentamiento de la fauna silvestre	9-27
Tabla 9-29. Indicadores de manejo del Aprovechamiento Forestal	9-30
Tabla 9-30. Mantenimientos forestales	9-32
Tabla 9-31. Materiales depositados	9-35
Tabla 9-32. Aprovechamiento forestal Resolución 2246 del 12-nov-2019	9-36
Tabla 9-33. Monitoreo componente flora Resolución 2246 del 12-11-2019	9-37
Tabla 9-34. Aprovechamiento forestal Árboles aislados	9-38
Tabla 9-35. Monitoreo componente flora Árboles aislados	9-39
Tabla 9-36. Plan de Inversión Ambiental - PAGA	9-42
Tabla 9-37. Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental.....	9-43
Tabla 9-38. Fichas que aplican para el proyecto.....	9-45
Tabla 9-39. Seguimiento y monitoreo de atención a la comunidad	9-47
Tabla 9-40. Consolidado Actas de Vecindad	9-48
Tabla 9-41. Indicadores Manejo de Infraestructura de predios y servicios públicos	9-49
Tabla 9-42. Indicadores de recuperación de derecho de vía	9-49
Tabla 9-43. Indicadores de Contratación de Cultura vial y participación comunitaria	9-49
Tabla 9-44. Personal contratado directa e indirectamente	9-50
Tabla 9-45. Indicadores de Protección al Patrimonio Arqueológico y Cultural	9-51
Tabla 9-46. Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental.....	9-51
Tabla 9-47. Detalle Registro de las Ofertas en la ORIP	9-53
Tabla 9-48. Escrituración de predios.....	9-54
Tabla 9-49. Pagos a propietarios	9-54
Tabla 9-50. Balance Gestión Predial.....	9-55
Tabla 11-1. Manual de Mantenimiento del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá	11-1

LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización general del Proyecto	2-1
Ilustración 2. Esquema de estado inicial PR 87+0545 a PR91+0430	2-3
Ilustración 3. Esquema de estado inicial sector PR114+0328 a PR124+0280.....	2-4

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 01. Documentos Contrato de obra (Contrato inicial, orden inicio, modificaciones, pólizas, actas de fijación de precios no previstos y terminación procedimientos administrativos sancionatorios).
- Anexo 02: Documentos contrato de interventoría (Contrato inicial, orden inicio, modificaciones, pólizas y terminación procedimientos administrativos sancionatorios).
- Anexo 03: Actas de Obra (Acta parcial de obra, acta de ajustes, acta de modificación de cantidades de obra, programa de inversión y preactas).
- Anexo 04: Actas de Costos de Interventoría (Acta de costos de Interventoría y actas de modificación de costos de Interventoría).
- Anexo 05: Actas de visita previa.
- Anexo 06: Acta de Entrega y Recibo Definitivo de Obra e Interventoría.
- Anexo 07: Proyecto de Acta de Liquidación.
- Anexo 08: Estudios y Diseños Aprobados.
- Anexo 09: Planos récord y certificación de la Subdirección de Estudios e Innovación – INVÍAS.
- Anexo 10: Ensayos de laboratorio
- Anexo 11: Registro Fílmico y Fotográfico.
- Anexo 12: Actas de Reunión.
- Anexo 13: Actas de Comité de Obra.
- Anexo 14: Carteras topográficas.
- Anexo 15: Informe final de Gestión Ambiental
- Anexo 16: Informe final de Gestión Social
- Anexo 17: Informe final de Gestión Predial
- Anexo 18: Informe final de Gestión Vial
- Anexo 19: Correspondencia.
- Anexo 20: Bitácora de Obra.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al Informe Final de Interventoría elaborado por el Consorcio CR Troncal en cumplimiento de los Términos de Referencia del Contrato 001187 de 2018, cuyo objeto es la Interventoría para la gestión social, ambiental, predial y continuación de la construcción, mejoramiento, rehabilitación, mantenimiento, de la Troncal del Magdalena, tramo Puerto Salgar - Puerto Araujo en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander.

En este documento se incluye una descripción de las actividades ejecutadas en las etapas: preconstrucción y construcción, por parte del Consorcio Magdalena Congismur, durante el período comprendido del 30 de octubre de 2018 al 15 de octubre de 2021, en cumplimiento del alcance del Contrato 001171 de 2018 sus modificaciones y las directrices del Instructivo “Recibo Definitivo de Interventoría”.

A continuación, se registra para cada uno de los contratos, la información de los mismos y el registro de ejecución, conclusiones y recomendaciones.

2. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

2.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Proyecto comprende el tramo Puerto Salgar – Puerto Araujo de la Troncal del Magdalena, iniciando en el casco urbano del Municipio de Puerto Salgar (Cundinamarca) en el PR34+0060 hasta el PR134+0424 de la Ruta 45 Tramo 10 y un sector de la Ruta 45 Tramo 11 entre el PR00+0000 (Río Ermitaño) y el PR61+0000 en el Corregimiento de Puerto Araujo (Cimitarra – Departamento de Santander).

Ilustración 1. Localización general del Proyecto



Fuente: Google Maps.

Esta importante vía se localiza entre los Municipios de Puerto Salgar, Puerto Boyacá, Bolívar y Cimitarra, en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, como conectividad en la región noroccidental del departamento de Cundinamarca con el oriente Antioqueño y Santander, este eje vial recibe tráfico de grandes zonas urbanas y productivas del país como Bogotá, Medellín, Cali y Bucaramanga a través de vías de interconexión.

2.2 BENEFICIOS DEL PROYECTO

Las inversiones en Infraestructura vial y movilidad, desempeñan un papel fundamental en el desarrollo nacional, aspecto que ha sido evidente en la agenda y formulación de las políticas públicas de Colombia en los últimos años.

Muestra de ello es el desarrollado en los programas destinados a aumentar y mejorar la infraestructura vial, portuaria, entre otros, convirtiendo al sector de la construcción en uno de los principales impulsores de la actividad económica.

Es por esto, que la atención de la Infraestructura de transporte no concesionada a través de la destinación de recursos públicos y la contratación de obras públicas, constituye uno de los principales ejes de desarrollo de la competitividad de la nación, teniendo en cuenta que la misma constituye uno de los mecanismos más importantes de conectividad entre las regiones en las cuales se adelanta la producción económica nacional y los centros de consumo y/o los centros de exportación.

En este sentido, se considera de vital importancia para el desarrollo del país la configuración de una red de infraestructura carretera que atienda a su vez los corredores de mayor movilidad como es el caso de la Troncal del Magdalena Medio.

De manera que, el objetivo fundamental del Proyecto de la Troncal del Magdalena, es mejorar y mantener la infraestructura vial para incrementar la competitividad, promover el crecimiento económico, disminuir significativamente los costos de operación vehicular, mejorar la dinámica de comercialización de productos de la región, así como del turismo, desarrollo socioeconómico a nivel regional y nacional, con el consecuente mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, destacándose además, la importancia en la eficiencia del transporte y en tener un uso adecuado de la intermodalidad, a través del acceso a los puertos que permitan la salida de productos de las zonas aledañas.

Así mismo, se destaca el beneficio directo a la población del Proyecto, brindando una dinámica comercial directa tanto a los municipios como a sus habitantes, a saber:

Tabla 2-1. Población beneficiada						
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	RUTA	ABSCISA		LONGITUD (KM)	POBLACIÓN BENEFICIADA
			INICIAL	FINAL		
Cundinamarca	Puerto Salgar	4510	PR34+050	PR69+000	34,90	49.137
Boyacá	Puerto Boyacá	4510	PR69+000	PR134+424	65,40	72.286

Tabla 2-1. Población beneficiada						
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	RUTA	ABSCISA		LONGITUD (KM)	POBLACIÓN BENEFICIADA
			INICIAL	FINAL		
Santander	Bolívar	4511	PR00+000	PR4+200	4,20	90.533
Santander	Cimitarra	4511	PR4+200	PR61+000	56,80	

Mediante los programas de vinculación de mano de obra directa de la zona, se logró vincular el personal de mano de obra calificada y no calificada, con el fin de mejorar las condiciones económicas de los hogares de la zona, con el consecuente mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

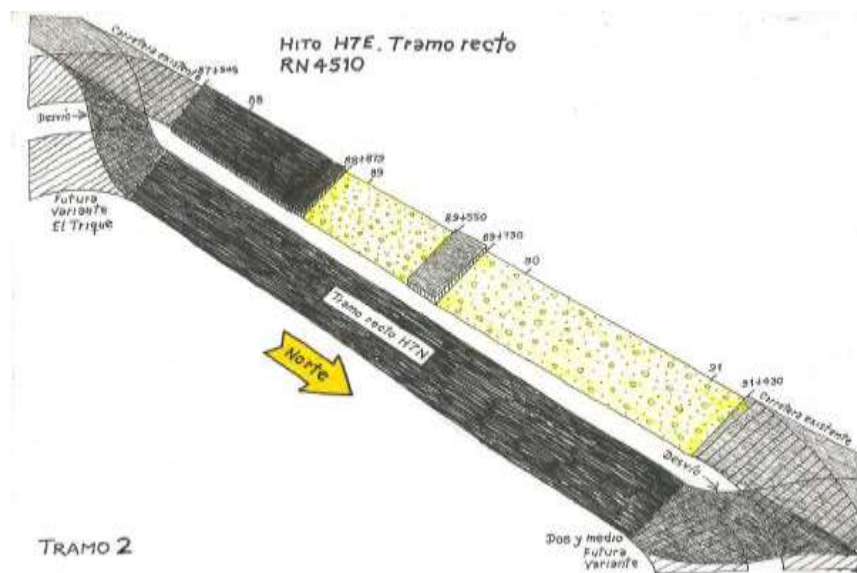
2.3 ESTADO INICIAL DE LA VÍA

El trazado de la carretera entre su punto inicial en Puerto Salgar y final en Puerto Araujo tiene una longitud de 161 kilómetros, que en su mayoría transcurre por terrenos planos y con algunos sectores de topografía relativa y suavemente ondulada.

Se relaciona a continuación el estado de la carretera entre PR87+0545 y PR91+0430, de PR114+0328 a PR124+0280 y de PR124+0328 a PR129+0550 de acuerdo con la actividad por ejecutar de terminación de la construcción, mejoramiento o rehabilitación de la vía.

2.3.1 Estado del sector PR 87+0545 a PR91+0430 Ruta 4510

Ilustración 2. Esquema de estado inicial PR 87+0545 a PR91+0430



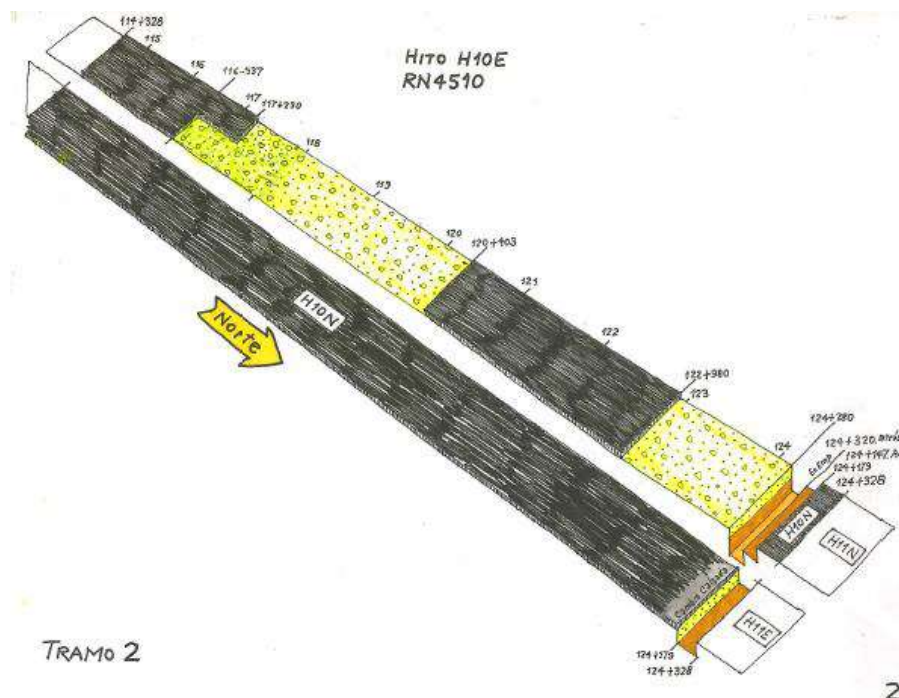
Fuente: Información entregada por el INVÍAS.

Tabla 2-2. Estado sector PR87+0545 a PR91+0430; Ruta 4510 Calzada izquierda						
INICIO	FIN	COMIENZA	TERMINA	TERMINACIÓN CONSTRUCCIÓN	CONTINUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD
PR87+0545	PR91+0430	PR87+0545	PR88+0879	1334	0	fresado
		PR88+0879	PR89+0350	471	0	fresado
		PR89+0350	PR89+0550	200	0	subbase granular
		PR89+0550	PR89+0720	170	0	fresado
		PR89+0720	PR90+0300	580	0	subbase granular
		PR90+0300	PR91+0430	1130	0	fresado
CONSTRUCCIÓN TOTAL DE VIA (METROS)				3885	0	

Fuente: Consorcio Cr Troncal – febrero de 2019

2.3.2 Estado del sector PR114+0328 a PR124+0280 Ruta 4510

Ilustración 3. Esquema de estado inicial sector PR114+0328 a PR124+0280



Fuente: Información entregada por el INVÍAS.

Tabla 2-3. Estado sector PR114+0328 a PR124+0280; Ruta 4510 Calzada izquierda						
INICIO	FIN	COMIENZA	TERMINA	TERMINACIÓN CONSTRUCCIÓN	CONTINUACIÓN DE CONSTRUCCIÓN	ACTIVIDAD
PR116+0540	PR120+0403	PR116+0540	PR116+0653	113	0	1 capa asfalto
		PR116+0653	PR117+0290	637	0	base granular
		PR117+0290	PR118+0990	1700	0	base granular
		PR118+0990	PR119+0210	0	220	terraplén
		PR119+0210	PR120+0403	1193	0	base granular
PR122+0980	PR124+0179	PR122+0980	PR122+0990	10	0	base granular
		PR122+0990	PR123+0660	670	0	subbase granular
		PR123+0660	PR124+0179	519	0	fresado
CONSTRUCCIÓN TOTAL DE VÍA (METROS)				4842	220	

Fuente: Consorcio Cr Troncal – febrero de 2019.

2.4 ALCANCE DEL OBJETO CONTRACTUAL

La modalidad del contrato de obra, correspondió al sistema de precios unitarios fijos con ajustes, según las actividades establecidas en el presupuesto oficial y las especificaciones Generales y Particulares.

Donde el alcance contractual inicial, correspondió, a:

- El Mantenimiento en los sectores del “TRAMO PUERTO SALGAR – PUERTO ARAUJO”, priorizados al alcance de las necesidades y de los recursos presupuestales disponibles, aprobados por la Interventoría del Proyecto y autorizados por el INVÍAS en las calzadas en operación, las cuales deben ser programadas y ejecutadas desde el inicio del contrato, el mantenimiento preventivo del Corredor Vial con actividades tales como sello de fisuras y grietas, parcheos y/o bacheos etc.
- La Construcción del Intercambiador vial de Puerto Boyacá ubicado en el PR97+060 de la Ruta 4510.
- Terminación de la construcción de la segunda calzada incluida la construcción de obras de drenaje que garanticen la estabilidad y adecuado desempeño de las diferentes estructuras incluida la del pavimento, construcción y/o

terminación de puentes/pontones y retornos necesarios para la viabilidad y operación del sector de intervención, señalización horizontal y vertical, en los siguientes PR's:

PR 87+545 al PR 91+430 Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 116+540 al PR 120+403 Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 122+980 al PR 124+179. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 125+433 al PR 125+520. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 125+700 al PR 126+310. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 126+310 al PR 127+840. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 127+840 al PR 129+380. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 129+380 al PR 129+550. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

- Señalización horizontal y vertical, obras de drenaje y obras complementarias, garantizando la habilitación de los siguientes PR's:

PR 115+420 PR 116+540. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 120+403 PR 122+980. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 124+328 PR 125+433. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 124+179 al PR 124+328. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 125+433 PR 125+520. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 125+520 PR 125+860. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta 4510.

PR 0+000 PR 10+000. Calzada sentido Sur- Norte, Ruta 4511.

- Realizar revisiones periódicas del estado del corredor en conjunto con la Interventoría y el INVÍAS para priorizar e intervenir los nuevos sectores que se presenten durante la ejecución del contrato dentro del valor del presupuesto oficial.
- Garantizar la transitabilidad y lo correspondiente como soporte de la seguridad vial del usuario en el corredor vial objeto del contrato y atención de sitios críticos y de emergencias en los tramos descritos, durante la vigencia del contrato.
- Realizar la Gestión Ambiental, Social y Predial necesaria para lograr la correcta culminación del alcance del contrato.

2.4.1 Etapa de Preconstrucción

Durante esta etapa el Contratista realizó la modificación de los estudios y diseños existentes a las intervenciones necesarias y suficientes para poder construir las obras establecidas en el Alcance del Contrato. Adicionalmente el Contratista

estableció un plan de intervención prioritaria, con el objetivo de brindar las condiciones de seguridad vial en el corredor vial.

2.4.2 Etapa de Construcción

La etapa de construcción contó con dos etapas:

Etapa I: Correspondió a la gestión social, ambiental y predial, necesaria para la ejecución del alcance del Contrato.

Etapa II: La duración de esta etapa, inició el 29 de enero de 2019 y terminó el 15 de octubre de 2021, donde se llevó a cabo la construcción de las obras diseñadas y programadas conforme el alcance del Contrato y todas sus modificaciones. En la recta final del Contrato, se efectuó una modificación del alcance del Contrato 1171 de 2018, el 27 de junio de 2021, donde se estableció lo siguiente:

“Se excluye del alcance del Contrato las abscisas que a continuación se relacionan: (i) Ruta 4510 que inicia en el PR34+060 y finaliza en el PR134+424 y (ii) Ruta 4511 que inicia en el PR00+000 y finaliza en el PR61+000, donde no se continuarán ejecutando las actividades de mantenimiento periódico, preventivo y rutinario a partir de la suscripción de la Modificación”.

En el plazo adicional hasta la terminación del contrato, el Contratista y la Interventoría deberán continuar ejecutando sus funciones para la construcción y terminación del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá PR97+060 de la Ruta 4510 y la caseta del peaje Zambito PR9+160 de la Ruta 4511.

2.4.3 Características Técnicas del Proyecto

De acuerdo al Manual de Diseño Geométrico – 2008 y a las velocidades establecidas en el corredor se realizó la revisión de los parámetros de diseño, conforme a los siguientes valores:

Tabla 2-4. Parámetros de Diseño		
PARÁMETRO	VALOR	VALOR
Velocidad de Diseño (VD) (Km/h)	80	100
Carril (a) (m)	3,65	3,65
Peralte Máximo (e%)	8,00	8,00
Tipo de vía	Doble Calzada	Doble Calzada
Tipo de Terreno	Plano	Plano
Entre tangencia curva diferente sentido (m)	111,11	138,89
Entre tangencia curvas mismo sentido (m)	333,33	416,67
Radio Mínimo (Rc) (m)	229,00	394,00

Tabla 2-4. Parámetros de Diseño		
PARÁMETRO	VALOR	VALOR
Velocidad de Diseño (VD) (Km/h)	80	100
Rampa de Peralte (Δs)	0,50	0,44
Variación de Aceleración Centrifuga (J)	0,60	0,50
Coeficiente de Fricción Transversal (ftmax)	0,14	0,12
Longitud Mínima de la Curva Circular (m)	44,44	55,56
Longitud Mínimo de la Curva Espiral C1 (m)	50,83	65,25
Longitud Mínimo de la Curva Espiral C2 (m)	58,40	66,36
Longitud Mínimo de la Curva Espiral C3 (m)	37,07	48,62
Longitud Mínimo de la Curva Espiral C4 (m)	23,98	41,26
Longitud Mínimo de la Curva Espiral (m)	59,00	67,00
Longitud Máxima de la Curva Espiral (m)	278,00	477,00
Pendiente Máxima (%)	6,00	5,00
Longitud Entre PIVS (m)	225,00	280,00
K Curva Convexa	26,00	52,00
K Curva Cóncava	30,00	45,00
Longitud Mínima Curva Vertical (m)	48,00	60,00
Distancia de Visibilidad de Parada (DVP) (m)	130,00	185,00
Distancia de Visibilidad de Adelantamiento	540,00	670,00
Ancho de Calzada (m)	7,30	7,30
Ancho de la Berma (m)	2,5 / 1,0	2,5 / 1,0

Fuente: Manual de Diseño Geométrico – 2008.

3. INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

3.1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 3-1. Información general del Contrato 1171 de 2018	
Licitación Pública:	LP-DO-015-2018
Contrato:	1171 de 2018
Fecha del Contrato:	4 de octubre de 2018
Contratante:	Instituto Nacional de Vías – INVÍAS NIT: 800.215.807-2
Contratista:	CONSORCIO MAGDALENA CONGISMUR NIT: 901.212.703-8
Objeto:	Continuación de: la construcción, mejoramiento, rehabilitación, mantenimiento, gestión social, predial y ambiental de la Troncal del Magdalena, tramo Puerto Salgar - Puerto Araujo en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander.
Valor del Contrato:	\$114.134.069.987 (Incluido IVA)
Adición 1	\$15.000.000.000 (Incluido IVA)
Adición 2	\$ 1.708.513.058 (Incluido IVA)
Adición 3	\$ 2.400.000.000 (Incluido IVA)
Valor del Anticipo:	N.A.
Nuevo Valor del Contrato:	\$133.242.583.045 (Incluido IVA)
Plazo Inicial:	Catorce 14 meses
Prórroga 1	Dos (2) meses
Prórroga 2	Cuatro (4) meses
Prórroga 3	Seis (6) meses
Prórroga 4	Tres (3) meses
Prórroga 5	Un (1) mes
Prórroga 6	Tres (3) meses
Prórroga 7	Ocho días (0.3 meses)
Prórroga 8	Quince días (0.5 meses)
Prórroga 9	Uno punto siete (1.7 meses)
Fecha de iniciación:	30 de octubre de 2018
Fecha de Suspensión 1	25 de marzo de 2020
Fecha de Reanudación 1	13 de abril de 2020
Nueva Fecha de Vencimiento	15 de octubre de 2021
Interventor	Consortio CR Troncal
Gestor Técnico de Proyecto:	Ing. Humberto Echavarría Rojas

Tabla 3-2. Información Integrantes de los Consorciados	
Murcia Construcciones SAS	Representante Legal: Jaime Murcia Duarte Dirección: Cra. 8A N° 99 – 51 OF 205 TA Bogotá Teléfono: 2187709 Correo electrónico: murcia.murcia@murcia.com.co
Gisaico S.A.	Representante Legal: Juan Diego Blair Llorens Dirección: CL. 2 Sur 43 C 83 Medellín Teléfono: 4033730 - 3117698413 Correo electrónico: angela.garcia@gisaico.com.co
Proyectos Conciviles SAS	Representante Legal: Juan Carlos Zambrano Dirección: Cl. 64 N° 5B – 146 OF 407-408 Cali Teléfono: 4890000 Correo electrónico: impuestos@conciviles.com

3.1.1 Adjudicación

El 4 de octubre de 2018 se suscribió el Contrato 1171 de 2018, entre el INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - INVÍAS y el CONSORCIO MAGDALENA CONGISMUR, el cual tiene por objeto: “CONTINUACIÓN DE: LA CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, MANTENIMIENTO, GESTIÓN SOCIAL, PREDIAL Y AMBIENTAL DE LA TRONCAL DEL MAGDALENA, TRAMO PUERTO SALGAR - PUERTO ARAUJO EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER”.

3.1.2 Orden de Inicio

Cumplido los requisitos previos a la ejecución del Contrato de Obra, el INVÍAS imparte mediante comunicación DO 49130 del 30 de octubre de 2018, la orden de inicio de ejecución del Contrato 1171 de 2018.

3.1.3 Adiciones

A continuación, se describe detalle de los actos administrativos de adición suscritos en desarrollo del Contrato 1171 de 2018:

Tabla 3-3. Adiciones al Contrato de Obra		
Adición N°	Fecha de Suscripción	Valor de la Adición
1	30 de junio de 2020	\$ 15.000.000.000
2	29 de diciembre de 2020	\$ 1.708.513.058
3	16 de abril de 2021	\$ 2.400.000.000

3.1.4 Prórrogas

A continuación, se relacionan los actos administrativos de las prórrogas suscritas en el desarrollo del Contrato 1171 de 2018, teniendo en cuenta que la fecha de terminación inicial era el 31 de diciembre de 2019:

Tabla 3-4. Prórrogas al Contrato de Obra			
Prórroga N°	Fecha de Suscripción	Tiempo de Prórroga	Nueva fecha Finalización Contrato
1	28 de diciembre de 2018	Dos (2) meses	28 de febrero de 2020
2	30 de diciembre de 2019	Cuatro (4) meses	30 de junio de 2020
3	30 de junio de 2020	Seis (6) meses	31 de diciembre de 2020
4	30 de diciembre de 2020	Tres (3) meses	31 de marzo de 2021
5	30 de marzo de 2021	Un (1) mes	30 de abril de 2021
6	16 de abril de 2021	Tres (3) meses	31 de julio de 2021
7	29 de julio de 2021	Ocho días (0.3 meses)	8 de agosto de 2021
8	6 de agosto de 2021	Quince días (0.5 meses)	23 de agosto de 2021
9	20 de agosto de 2021	Uno punto siete (1.7 meses)	15 de octubre de 2021

3.1.5 Modificaciones

Se relaciona a continuación, los actos administrativos de modificación al Contrato de Obra suscritos en desarrollo del Contrato 1171 de 2018:

Tabla 3-5. Modificaciones al Contrato de Obra		
Modificación N°	Fecha de Suscripción	DESCRIPCIÓN
1	28 de diciembre de 2018	Donde se reprogramó los recursos de la vigencia 2019 a la vigencia 2020 por valor de QUINCE MIL SETECIENTOS ONCE MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL PESOS M/CTE. (\$15.711.146.000). Así mismo, de acuerdo con la revisión y ajuste realizada a los estudios y diseños entregados por el INVÍAS, para el cumplimiento del objeto contractual se realizó la anticipación de recursos de la vigencia 2018 por valor de CIENTO CUARENTA Y TRES MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA MIL PESOS M/CTE. (\$143.550.000) para liberar del presupuesto correspondiente a la vigencia 2019 por el mismo valor.

Tabla 3-5. Modificaciones al Contrato de Obra		
Modificación N°	Fecha de Suscripción	DESCRIPCIÓN
2	30 de diciembre de 2019	Prórroga del plazo del contrato hasta el 30 de junio de 2020, modificación del presupuesto y reprogramación de recursos.
3	30 de diciembre de 2020	Adición del valor del contrato en la suma de \$1.708.513.058 m/cte., prórroga del plazo del contrato hasta el 31 de marzo de 2021 y modificación del presupuesto y reprogramación de recursos
4	16 de abril de 2021	Adición del valor del contrato en la suma de \$2.400.000.000 m/cte., prórroga del plazo del contrato hasta el 31 de julio de 2021 y modificación del presupuesto y reprogramación de recursos.
5	28 de junio de 2021	Modificación del alcance del contrato, establecido en el Apéndice A del Pliego de Condiciones de la Licitación Pública LP-DO-015-2018, excluyendo del mismo las abscisas que a continuación se relacionan: (i) Ruta 4510 que inicia en el PR34+060 y finaliza en el PR134+424 y (ii) Ruta 4511 que inicia en el PR00+000 y finaliza en el PR61+000, donde no se continuarán ejecutando las actividades de mantenimiento periódico, preventivo y rutinario a partir de la suscripción del citado documento.

3.1.6 Suspensiones

A continuación, se describe detalle de los actos administrativos de la suspensión suscrita en el desarrollo del Contrato 1171 de 2018:

Tabla 3-6. Suspensión					
Suspensión N°	Fecha de Suscripción	Inicio de Suspensión	Terminación de Suspensión	Tiempo de Suspensión	Nueva Fecha Finalización del Contrato
1	25 de marzo de 2021	25 de marzo de 2021	13 de abril de 2021	19 días	30 de junio de 2020

Resulta oportuno indicar que la suspensión del Contrato fue Parcial, en razón a, que dentro de las obligaciones del Contrato 1171 de 2018, se encuentran las actividades correspondientes al mantenimiento rutinario y periódico para otorgar la transitabilidad y seguridad de los usuarios del corredor vial de la Troncal del Magdalena de la Ruta 4510 y 4511, entre Puerto Salgar y Puerto Araujo. Así las cosas, el Consorcio Magdalena Congismur dispuso de personal para atender las acciones que se

requieran para mantener la transitabilidad de la vía. De la misma manera mantuvo una cuadrilla de mantenimiento rutinario autorizada por INVÍAS a lo largo del corredor vial. En igual forma mantuvo el punto de control de tráfico 24 horas 7 días en el sector crítico del PR85+500 de la Ruta 4510.

3.1.7 Vigencias

A continuación, se detalla la disponibilidad presupuestal del Contrato de Obra.

Tabla 3-7. Disponibilidad Presupuestal		
VIGENCIA	DISPONIBILIDAD DE LA VIGENCIA INICIAL	DISPONIBILIDAD DE LA VIGENCIA ACTUAL
2.018	\$ 22.435.240.000	\$ 22.578.790.000
2.019	\$ 75.844.133.987	\$ 75.844.133.987
2.020	\$ 16.168.127.597	\$ 32.419.659.058
2.021	\$ 0	\$ 2.400.000.000
TOTAL	\$114.447.501.584	\$133.242.583.045

3.2 GARANTÍAS

De acuerdo con lo establecido en las Cláusula Sexta y Séptima del Contrato de Obra, el Contratista deberá constituir a favor del INVÍAS, la Garantía Única de Cumplimiento del Contrato y el Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual. Con base en lo anterior y de acuerdo con el avance y ejecución del Contrato se efectuó la renovación de las pólizas cada vez que se presentó una modificación al Contrato.

La Asegurada Liberty Seguros S.A.S. otorgó la Póliza Única de Cumplimiento 2969835 y la Póliza de Responsabilidad Civil Extracontractual 696069 a favor del Consorcio Magdalena Congismur. A continuación, se detallan las modificaciones a las pólizas en comento, así:

Tabla 3-8. Modificatoria de Pólizas			
ID	PÓLIZA	FECHA EXPEDICIÓN	OBSERVACIÓN
1	2969835	5/oct/2018	Contrato 00171 de 2018. Cláusula Sexta: Garantía Única de Cumplimiento. Parágrafo Primero: Esta garantía deberá presentarse al INSTITUTO dentro de los tres días hábiles siguientes contados a partir de la firma del Contrato y requerirá la aprobación del INSTITUTO.
	696069	5/oct/2018	Contrato 001171 de 2018. Cláusula Séptima: Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual.

Tabla 3-8. Modificatoria de Pólizas			
ID	PÓLIZA	FECHA EXPEDICIÓN	OBSERVACIÓN
2	2969835 Anexo 1	4/dic/2018	Contrato 001171 de 2018. Cláusula Sexta: Garantía Única de Cumplimiento. Parágrafo Segundo: Teniendo en cuenta la diferencia que existe entre la fecha de perfeccionamiento del Contrato y la fecha de la Orden de iniciación, El Contratista deberá ajustar la Garantía Única y seguro de Responsabilidad civil Extracontractual, modificando las vigencias en cuanto a su vencimiento, sin modificar la fecha de inicio de los amparos.
	696069 Anexo 1	4/dic/2018	Contrato 001171 de 2018. Cláusula Séptima: Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual.
3	2969835 Anexo 5	29/mar/2019	Contrato 1171-01-18 de 2018. Adicional 1. Cláusula Quinta: Garantía Única y Seguro: Prorrogar la garantía única y el seguro que se tiene constituido, de conformidad con el plazo que se fija en el mismo. Contrato firmado el 28/dic./18.
	696069 Anexo 2	8/ene/2019	Contrato 1171-01-18 de 2018. Adicional 1. Cláusula Quinta: Garantía Única y Seguro: Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual.
4	2969835 Anexo 10	17/ene/2020	Contrato 1171-02-18 de 2019. Adicional 2 y Modificación 2. Cláusula Cuarta: Garantía Única y Seguro: Prorrogar la garantía única y el seguro que se tiene constituido, de conformidad con el plazo que se fija en el mismo. Contrato firmado el 30/dic./18.
	696069 Anexo 5	17/ene/2020	Contrato 1171-02-18 de 2019. Adicional 2 y Modificación 2. Cláusula Quinta: Garantía Única y Seguro: Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual.
5	2969835 Anexo 14	26/jun/2020	Suspensión Parcial del Contrato de Obra 1171 de 2018: del 25 de marzo al 13 de abril de 2020
	696069 Anexo 7	26/jun/2020	Suspensión Parcial del Contrato de Obra 1171 de 2018: del 25 de marzo al 13 de abril de 2020
6	2969835 Anexo 15	6/jul/2020	Adición 1 y Prórroga 3: Al Contrato de Obra 1171 de 2018
	696069 Anexo 8	6/jul/2020	Adición 1 y Prórroga 3: Al Contrato de Obra 1171 de 2018
7	2969835 Anexo 16	6/ene/2021	Adición 2: Al Contrato de Obra 1171 de 2018
	696069 Anexo 9	6/ene/2021	Adición 2: Al Contrato de Obra 1171 de 2018
8	2969835 Anexo 17	6/ene/2021	Prórroga 4: Al Contrato de Obra 1171 de 2018.
	696069 Anexo 10	6/ene/2021	Prórroga 4: Al Contrato de Obra 1171 de 2018.
9	2969835 Anexo 18	25/feb/2021	Póliza Única de Cumplimiento: Se anexa la nota de vigencia al amparo de cumplimiento general del contrato y el pago de multas y la cláusula penal pecuniaria que se le imponga será hasta la liquidación del Contrato

Tabla 3-8. Modificatoria de Pólizas			
ID	PÓLIZA	FECHA EXPEDICIÓN	OBSERVACIÓN
10	2969835 Anexo 20	23/may/2021	Adición 3, Prórroga 6 y Modificación 4 de 2021: Al Contrato de Obra 1171 de 2018, se adicionan recursos en la suma de \$2.400.000.000 y se amplía el plazo hasta el 31 de julio de 2021.
	696069 Anexo 12	23/may/2021	
11	2969835 Anexo 21	7/jul/2021	Modificación 5 de 2021: Modificación del alcance del Contrato de Obra 1171 de 2018.
	696069 Anexo 13	7/jul/2021	
12	2969835 Anexo 22	23/jul/2021	Modificación de la calidad del servicio: estudios y diseños adicionales.
13	2969835 Anexo 23	2/ago/2021	Prórroga 7 de 2021: Al Contrato de Obra 1171 de 2018, se amplía el plazo hasta el 8 de agosto de 2021.
	696069 Anexo 14	2/ago/2021	
14	2969835 Anexo 24	8/ago/2021	Prórroga 8 de 2021: Al Contrato de Obra 1171 de 2018, se amplía el plazo hasta el 23 de agosto de 2021.
	696069 Anexo 15	8/ago/2021	
15	2969835 Anexo 25	24/ago/2021	Prórroga 9 de 2021: Al Contrato de Obra 1171 de 2018, se amplía el plazo hasta el 15 de octubre de 2021.
	696069 Anexo 16	24/ago/2021	

Se cuenta con la aprobación de las garantías del Contrato 1171 de 2018, por parte del Instituto, conforme el actual acto administrativo de la ampliación del plazo hasta el 15 de octubre de 2021, correspondiente a la prórroga 9 de 2021.

Tabla 3-9. Pólizas actuales del Contrato de Obra					
GARANTÍAS	PÓLIZAS	FECHA	VIGENCIA		VALOR
			FECHA INICIAL	FECHA VENCIMIENTO	
Cumplimiento de Contrato	2969835	24/ago/2021	30/oct/2018	15/abr/2022	\$ 13.324.258.305
Pago de salarios y prestaciones Sociales e indemnizaciones	2969835	24/ago/2021	30/oct/2018	15/oct/2024	\$ 26.648.516.609
Calidad estudios y diseños	2969835	24/ago/2021	26/dic/2019	26/dic/2024	\$ 856.688.232

Tabla 3-9. Pólizas actuales del Contrato de Obra					
GARANTÍAS	PÓLIZAS	FECHA	VIGENCIA		VALOR
			FECHA INICIAL	FECHA VENCIMIENTO	
Estabilidad de la Obra	2969835	24/ago/2021	30/oct/2018	30/oct/2023	\$ 39.972.774.914
Predios, labores y operaciones	696069	24/ago/2021	4/oct/2018	15/oct/2021	\$ 6.662.129.152

Fuente: Documentos contractuales

3.3 ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA POR INCUMPLIMIENTO

En el desarrollo del Contrato 1171 de 2018 se presentaron las siguientes actuaciones administrativas por presuntos incumplimientos:

3.3.1 Incumplimiento al Programa de Inversiones

Teniendo en cuenta el trámite administrativo sancionatorio producto al presunto incumplimiento del Programa de Inversión con corte al 31 de mayo de 2019, se llevó a cabo la audiencia entre el INVÍAS, Contratista e Interventoría, declarando bajo la Resolución 1780 del 11 de agosto de 2020: “La terminación y el archivo del Procedimiento Administrativo Sancionatorio iniciado por el Presunto Incumplimiento parcial del Contrato de Obra Pública 1171 de 2018, de conformidad con lo dispuesto en la parte considerativa del citado acto administrativo”.

3.3.2 Incumplimiento al parcial de la ejecución del Contrato de Obra

Teniendo en cuenta el trámite administrativo sancionatorio producto al presunto incumplimiento parcial de la ejecución del Contrato de Obra Pública 1171 de 2018, se llevó a cabo la audiencia entre el INVÍAS, Contratista e Interventoría, declarando bajo la Resolución 1781 del 11 de agosto de 2020: “La terminación y el archivo del Procedimiento Administrativo Sancionatorio iniciado por el Presunto Incumplimiento parcial del Contrato de Obra Pública 1171 de 2018, de conformidad con lo dispuesto en la parte considerativa del citado acto administrativo”.

3.3.3 Incumplimiento por la no entrega del APU del ítem no previsto de cerco vivo, incluido en el plan de siembra

El 24 de agosto de 2021, la Oficina Asesora Jurídica convocó a Audiencia para informar la decisión tomada en relación con el presunto incumplimiento en desarrollo del Contrato de Obra 1171 de 2018, por la no entrega del APU del ítem no previsto de cerco vivo, incluido en el plan de siembra presentado.

Al respecto, mediante la resolución 2436 del 24 de agosto de 2021, la Oficina Asesora Jurídica del INVÍAS interpretó y aplicó con autoridad el Contrato de Obra en cuanto a las obligaciones ambientales, la plantación de árboles y a los cercos vivos se refiere, concluyendo que el asunto bajo estudio, esto es, la problemática del “cerco vivo o barrera viva de limón swingle” se encuentra definitivamente solucionado.

Resaltando lo consignado en la Resolución 2436 respecto a: “(...) no es del resorte de este Despacho estudiar si el contratista está en la obligación de presentar un nuevo APU de Plan de Siembra, ya que como lo hemos anotado existe un APU Contractual para este ítem.”

Por tanto, el INVÍAS declaró terminado el procedimiento contractual sancionatorio y ordenó su archivo.

3.4 RECLAMACIONES

Conforme lo dispuesto en el Numeral 7.51 Reclamos del Pliego de Condiciones LP-DO-015-2018, durante la vigencia de la etapa de preconstrucción y construcción, no se materializaron reclamaciones por parte del Contratista ante el Instituto.

3.5 DIVERGENCIAS

En el desarrollo del Contrato 1171 de 2018 se presentó la siguiente divergencia:

- *Pago de Transporte de materiales desde el origen hasta la planta de Producción de Asfalto del Contratista:*

Tabla 3-10. Trazabilidad Divergencia Pago de Transporte Adicional		
REMITE	COMUNICADO	DESCRIPCIÓN
Contratista de Obra	OB2-DP-19001062 del 25/07/2019	El Contratista solicita la revisión de cálculos de las distancias de acarreo según especificación “900.4P Transporte de Mezclas Asfálticas Compacto y 900.5P Transporte de Bases Granulares Compactos” que sean evaluados desde el origen del material y no desde el procesamiento en la planta de asfalto.
Interventoría	C.1354/PP0669/19 /6.2 del 30 de julio de 2019	En respuesta al comunicado OB2-DP-19001062, la Interventoría da su concepto donde no está de acuerdo con la solicitud del Contratista de modificar la distancia para el pago del transporte de la mezcla asfáltica desde las fuentes de producción de materiales diferente al sitio de ubicación de la planta oficial de producción de mezclas asfálticas para el contrato (PR20+0515, Ruta 4511), porque no se puede validar una distancia asociada a un punto de origen desde el cual no se está produciendo la mezcla asfáltica para realizar las actividades de mantenimiento preventivo y periódico, porque simplemente no corresponde con la realidad de la situación. Por lo anterior, se trasladó el asunto al INVÍAS, para que fuera la Entidad la encargada de emitir un concepto definitivo, dada la potestad que le asiste para la interpretación de los documentos contractuales que rigen el proceso de ejecución del Contrato de Obra 1171 de 2018

Tabla 3-10. Trazabilidad Divergencia Pago de Transporte Adicional		
REMITE	COMUNICADO	DESCRIPCIÓN
Contratista de Obra	OB2-DP-19001099 del 01/08/2019	El Contratista en respuesta al comunicado C.1354/PP0669/19/6.2, da un breve detalle de las especificaciones particulares 900.4P y 900.5P, comentando que no entiende por qué la Interventoría no está de acuerdo con el reconocimiento del pago del transporte desde la fuente, e insiste en reconocerlo solo desde el sitio de producción, en contravía de lo expuesto en las premisas concertadas. Por lo tanto, Interventoría decidió declarar la divergencia, estarán atentos a la respuesta del INVÍAS al respecto y que se ratifican en la solicitud ya expuesta en comunicado anterior.
Interventoría	C.1354/PP808/19/ 5.3 del 6 de septiembre de 2019	Interventoría eleva una consulta a la Entidad sobre lo manifestado por el Consorcio Magdalena Congismur, referente al cobro de transporte para las mezclas asfálticas tipo MDC19 y sub bases granulares desde la fuente, para el mantenimiento del corredor en mención. La Interventoría solicitó al Instituto, la aclaración del término “fuentes aprobadas” con el fin de evaluar la distancia entre esta y el sitio de instalación del corredor vial incidiendo en el transporte de la MDC compacta y la BG compacta para los trabajos de mantenimiento
Contratista de Obra	OB2-DP-19001478 del 3/10/2019	El Contratista de Obra reitera la solicitud del pago del transporte mencionado en los comunicados OB2-DP-19001062 y OB2-DP-19001099 para que puedan tenerlas en cuenta en la realización del acta de modificación del citado mes.
Comité de Obra 39 realizado en Oficinas Interventoría el día 31 de octubre 2019 entre INVÍAS - Contratista e Interventoría		Expuesto los dos escenarios, uno por parte de la Interventoría de la forma de pago del transporte para las mezclas asfálticas y el otro de la solicitud del Contratista para el reconocimiento de la distancia desde la fuente, al respecto el Coordinador de la Troncal del Magdalena Medio expresa que cuando se han fabricado las Especificaciones Generales del INVÍAS, éstas se han realizado bajo los criterios en cada uno de los artículos, por lo que se debe velar por la Unidad de Medida y la Forma de Pago, por lo que la mezcla asfáltica para la actividad de mantenimiento que se está adquiriendo es un producto no un insumo de materiales, toda vez que las mezclas asfáltica son producidas en las plantas de producción. El Coordinador de la Troncal Magdalena Medio, Ing. John Ever Velasco en función de velar por el cumplimiento de lo establecido en el Pliego de Condiciones Numeral 7.52; Divergencia y como regla general, requiere al Contratista el concepto de solicitud igual forma requiere a la Interventoría la presentación del concepto para que el INVÍAS estudie, analice e imparta la decisión definitiva
Contratista de Obra	OB2-DP-19001632 del 2/11/2019	El Contratista reitera la solicitud del pago del transporte mencionados en los comunicados OB2-DP-19001062, OB2-DP-19001099 y OB2-DP-19001478 solicitando el pronunciamiento de la Interventoría ante el INVÍAS para una pronta solución.
INVÍAS – GPE	DO-GPE-47437 del 13 de noviembre de 2019	El INVÍAS por parte de la Subdirección de Grupo de Proyectos Estratégicos responde a la consulta elevada por la Interventoría, en donde expone todo lo regulado en el Pliego de Condiciones para la Licitación y Explica una parte sobre Las especificaciones Generales de Construcción de Carreteras. Generando la conclusión que las pretensiones del Consorcio Magdalena Congismur de reconocimiento de transporte de la fuente de materiales hasta la Planta de Asfalto ubicada en el PR20+0500 de la ruta 4511 no son aceptables por improcedentes, situación que iría en contra del equilibrio económico de la nación.

Tabla 3-10. Trazabilidad Divergencia Pago de Transporte Adicional		
REMITE	COMUNICADO	DESCRIPCIÓN
Interventoría	C.1354/PP1039/19 /5.3 del 13 de noviembre de 2019	La Interventoría traslado el concepto Generado por el INVÍAS de que no es aceptable lo que están solicitando. Por lo anterior la Interventoría menciona en una segunda Instancia para que la solicitud sea dirigida al Jefe de la Unidad Ejecutora, en caso de no llegase de un acuerdo directo se acudirá al Director Operativo para la decisión definitiva.
Contratista	OB2-DP-19001713 del 28/11/2019	El Contratista allega copia a la Interventoría del comunicado emitido al INVÍAS informando a la Dirección Operativa sobre la divergencia existente y que se ordene reconocer el pago de este transporte adicional, porque, si no estaría generando un desequilibrio económico al Consorcio.
INVÍAS - DO	DO 12725 del 3 de marzo de 2020	El INVÍAS allega copia de la respuesta al Contratista del comunicado OB2-DP-19001713, Donde informa que la solicitud de reconocimiento de transporte de mezcla asfáltica desde la fuente de materiales pétreos hasta el sitio de las obras no resulta procedente ni aceptable por no corresponder con la situación real de transporte ni con lo establecido por la especificación particular al respecto. En conclusión, la Dirección operativa concuerda con la Interventoría y con el Grupo de Proyectos Estratégicos, de la no procedencia ni aceptación del pago de acuerdo a la solicitud expuesta por el Contratista de Obra.

3.6 BALANCE FINANCIERO DEL CONTRATO DE OBRA

A continuación, se resume el Balance Financiero Final del Contrato de Obra:

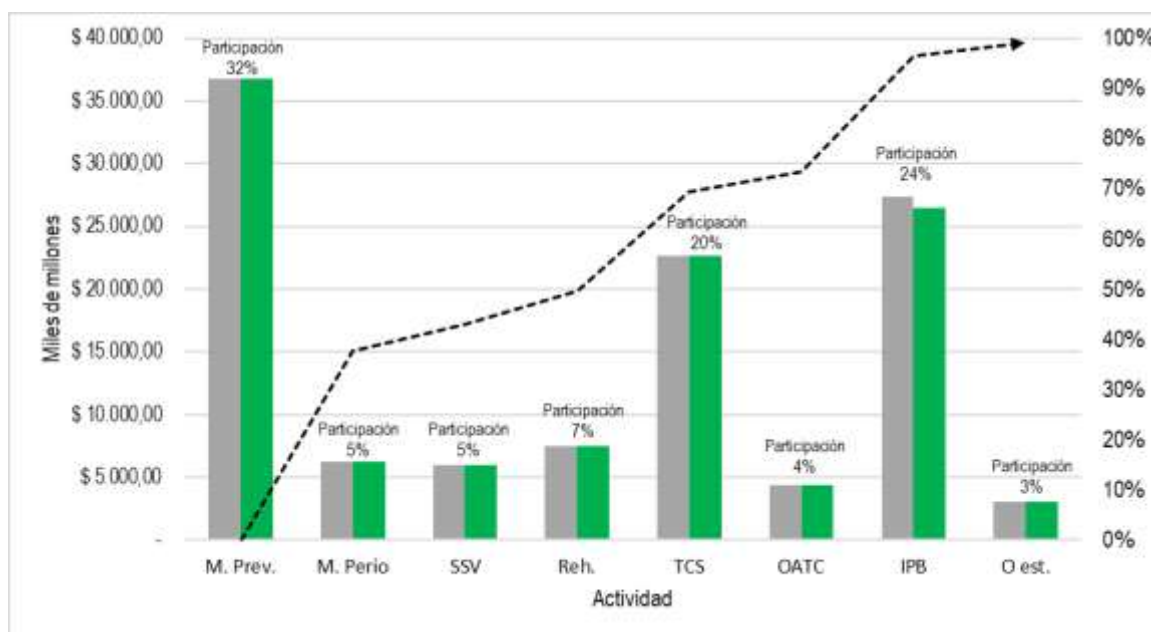
Tabla 3-11. Balance financiero del Contrato de Obra			
CONCEPTO	CONDICIONES ACTUALIZADAS AMC 15	EJECUTADO	SALDO
Mantenimiento Preventivo	\$ 36.802.585.504	\$ 36.802.316.466	\$ 269.038
Mantenimiento Periódico	\$ 6.204.070.368	\$ 6.204.070.368	\$ 0
Señalización y Seguridad Vial	\$ 5.961.706.950	\$ 5.961.706.950	\$ 0
Rehabilitación	\$ 7.520.687.380	\$ 7.520.687.380	\$ 0
Terminación en segundas calzadas	\$ 22.633.337.698	\$ 22.633.337.698	\$ 0
Otras actividades de terminación de calzadas	\$ 4.352.698.189	\$ 4.352.698.189	\$ 0
Intercambiador Vial Puerto Boyacá	\$ 27.329.153.667	\$ 26.450.084.285	\$ 879.069.382
Caseta Peaje Zambito	\$ 1.203.927.570	\$ 1.182.279.094	\$ 21.648.476
Obra hidráulica PR85 - Tunnel linner	\$ 1.117.551.924	\$ 1.117.551.924	\$ 0
Mantenimiento de la estructura puente río San Juan	\$ 583.301.786	\$ 583.301.786	\$ 0
Obra hidráulica PR74 - Disipador	\$ 78.233.777	\$ 78.233.777	\$ 0

Tabla 3-11. Balance financiero del Contrato de Obra			
CONCEPTO	CONDICIONES ACTUALIZADAS AMC 15	EJECUTADO	SALDO
Obras menores (Gaviones PR91, muro PR76 y talud PR118)	\$ 70.844.884	\$ 70.844.884	\$ 0
SUBTOTAL OBRAS	\$ 113.858.099.697	\$ 112.957.112.801	\$ 900.986.896
Ajustes, obras complementarias y/o adicionales	\$ 5.100.000.000	\$ 4.963.162.670	\$ 136.837.330
Provisión para jornadas de trabajo 24 horas diarias 7 días de la semana	\$ 0	\$ 0	\$ 0
VALOR BÁSICO DEL CONTRATO INCLUYE OBRAS COMPLEMENTARIAS Y/O ADICIONALES Y AJUSTES	\$ 118.958.099.697	\$ 117.920.275.471	\$ 1.037.824.226
Valor IVA (OBRA)	\$ 856.137.839	\$ 848.668.649	\$ 7.469.190
VALOR TOTAL OBRAS, COMPLEMENTARIAS, AJUSTES Y OTROS (INCLUYE IVA)	\$ 119.814.237.536	\$ 118.768.944.120	\$ 1.045.293.416
Revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños	\$ 812.455.960	\$ 812.455.960	\$ 0
IVA - revisión, ajuste y/o actualización y/o modificación y/o complementación de estudios y diseños	\$ 154.366.632	\$ 154.366.632	\$ 0
TOTAL, ESTUDIOS Y DISEÑOS, REVISIÓN, AJUSTE Y/O ACTUALIZACIÓN Y/O MODIFICACIÓN Y/O COMPLEMENTACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	\$ 966.822.592	\$ 966.822.592	\$ 0
Estudios y diseños nuevos para mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento de pavimentos, estructuras y drenajes	\$ 1.022.909.223	\$ 804.325.746	\$ 218.583.477
IVA - estudios y diseños nuevos para mantenimiento, rehabilitación, mejoramiento de pavimentos, estructuras y drenajes	\$ 194.352.752	\$ 152.821.891	\$ 41.530.861
TOTAL, ESTUDIOS Y DISEÑOS NUEVOS PARA MANTENIMIENTO, REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO DE PAVIMENTOS, ESTRUCTURAS Y DRENAJES	\$ 1.217.261.975	\$ 957.147.637	\$ 260.114.338

Tabla 3-11. Balance financiero del Contrato de Obra			
CONCEPTO	CONDICIONES ACTUALIZADAS AMC 15	EJECUTADO	SALDO
Mantenimiento rutinario	\$ 7.155.907.860	\$ 7.155.907.859	\$ 1
IVA - Mantenimiento rutinario	\$ 1.359.622.493	\$ 1.359.622.493	\$ 0
TOTAL MANTENIMIENTO RUTINARIO	\$ 8.515.530.353	\$ 8.515.530.352	\$ 1
GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL (Incluido IVA)	\$ 2.650.130.589	\$ 1.739.852.310	\$ 910.278.279
Implementación protocolo de bioseguridad por covid-19 (incluido IVA)	\$ 78.600.000	\$ 60.999.263	\$ 17.600.737
VALOR TOTAL EJECUTADO	\$ 133.242.583.045	\$ 131.009.296.274	\$ 2.233.286.771

3.6.1 Inversión de la Obra Básica

De acuerdo con el Acta de Obra 37, correspondiente a las cantidades finales de la obra, se detalla a continuación un análisis de la inversión de la obra básica, resaltando que el grupo de mayor incidencia correspondió a las actividades de mantenimiento preventivo (M. Prev), construcción del Intercambiador vial de Puerto Boyacá (IPB), terminación segundas calzadas (TCS), rehabilitación de la vía (Reh), mantenimiento periódico (M. Perio), señalización y seguridad vial (SSV), otras actividades de terminación de calzadas (OATC), otras estructuras (O est), como se observa en la siguiente gráfica:



En relación con las grandes partidas de pago, se tiene que la mayor inversión lograda correspondió a los pavimentos asfálticos seguido de las estructuras. Por otra parte, se tiene que los porcentajes de incidencia entre las actividades programadas versus las actividades logradas, la menor inversión correspondió a las obras de drenaje y la mayor inversión correspondió a las obras de señalización y seguridad vial.

Tabla 3-12. Distribución de grandes partidas de pago			
ACTIVIDAD	CONDICIONES INICIALES PROGRAMADAS	CONDICIONES FINALES EJECUTADAS	PORCENTAJE DE INCIDENCIA
Explanaciones	\$ 3.926.223.684	\$ 2.878.554.597	73,32%
Bases, subbases y afirmados	\$ 7.696.608.897	\$ 3.933.600.286	51,11%
Pavimentos asfálticos	\$ 41.233.042.047	\$ 67.602.136.620	163,95%
Drenajes	\$ 5.145.351.730	\$ 1.166.262.915	22,67%
Señalización y seguridad	\$ 3.633.964.916	\$ 6.195.549.904	170,49%
Obras varias	\$ 8.894.108.900	\$ 7.171.245.645	80,63%
Transportes	\$ 5.502.309.831	\$ 3.526.016.687	64,08%
Estructuras	\$ 15.192.776.453	\$ 20.483.746.147	134,83%
Valor obra básica	\$ 91.224.386.458	\$ 112.957.112.801	123,82%

3.6.2 Inversión de los Ajustes

De acuerdo con el Acta de Ajustes Definitiva 37, el valor total ajustado acumulado correspondió a la suma de \$4.963 millones de pesos m/cte., donde la asignación de cada una de los grupos de ajuste, dio como resultado un valor aproximado de ajuste de 1.04393, correspondiente al periodo comprendido entre julio de 2018 y octubre de 2021.

Tabla 3-13. Inversión de los ajustes			
GRUPO DE AJUSTE	VALOR BÁSICO DE OBRA	VALOR AJUSTADO	VALOR AJUSTES DEFINITIVOS ACUMULADOS
1. Obras de explanación	\$ 2.802.171.222	\$ 2.958.140.443	\$ 155.969.221
2. Subbases y bases	\$ 3.933.600.300	\$ 4.169.424.930	\$ 235.824.630
3. Transporte de materiales	\$ 3.554.627.837	\$ 3.601.078.611	\$ 46.450.774
4. Aceros y elementos metálicos	\$ 5.551.852.255	\$ 6.055.487.610	\$ 503.635.355

Tabla 3-13. Inversión de los ajustes			
GRUPO DE AJUSTE	VALOR BÁSICO DE OBRA	VALOR AJUSTADO	VALOR AJUSTES DEFINITIVOS ACUMULADOS
5. Acero estructural y cables de acero	\$ 4.220.151.094	\$ 4.631.068.593	\$ 410.917.499
6. Concretos, morteros y obras varias	\$ 19.285.529.533	\$ 20.519.688.218	\$ 1.234.158.685
7. Concreto para superestructuras	\$ 4.330.751.223	\$ 4.553.455.403	\$ 222.704.180
8. Pavimentaciones con asfalto, pinturas, geotextiles	\$ 69.278.429.337	\$ 71.431.931.663	\$ 2.153.502.326
TOTALES	\$ 112.957.112.801	\$ 117.920.275.471	\$ 4.963.162.670

3.6.3 Inversión de los Estudios y Diseños Contractuales

Conforme el acta de estudios y diseños contractuales, se presentaron para el Proyecto diez informes de estudios y diseños, de la obra programada, los cuales se relacionan a continuación y su valor causado.

Tabla 3-14. Inversión de los estudios y diseños contractuales					
ID	Tramo	Descripción	Valor Básico	IVA	Valor total
OS-000002	PR 87+545 al PR 91+430 Ruta 4510 - PR 125+433 Ruta 4510 - PR 125+433 al PR 129+550 Ruta 4510	Medición de deflexiones - reflectometría	\$ 13.868.100	\$ 2.634.939	\$ 16.503.039
OS-000063	PR 87+545 al PR 91+430 Ruta 4510 - PR 125+433 Ruta 4510 - PR 125+433 al PR 129+550 Ruta 4510	Apiques y ensayos de laboratorio en 13 km	\$ 106.405.000	\$ 20.216.950	\$ 126.621.950
OS-000005	PR 87+545 al PR 91+430 Ruta 4510 - PR 125+433 Ruta 4510 - PR 125+433 al PR 129+550 Ruta 4510	Revisión de estudios y diseños	\$ 128.000.000	\$ 24.320.000	\$ 152.320.000

Tabla 3-14. Inversión de los estudios y diseños contractuales					
ID	Tramo	Descripción	Valor Básico	IVA	Valor total
OS-000140	Intercambiador Puerto Boyacá - PR 97+060 de la Ruta 4510	Estudios y diseños para Intercambiador Puerto Boyacá (Incluye terraplenes acceso, urbanismo, redes de drenaje, redes eléctricas e iluminación)	\$ 465.089.000	\$ 88.366.910	\$ 553.455.910
OS-000267	Intercambiador Puerto Boyacá - PR 97+060 de la Ruta 4510	Estudio geotécnico y diseño del pavimento (Volumen adicional intercambiador)	\$ 2.070.000	\$ 393.300	\$ 2.463.300
OS-000128	-	Ajuste a diseño de señalización y demarcación vial Tramo Puerto Salgar - Puerto Araujo	\$ 34.672.000	\$ 6.587.680	\$ 41.259.680
OS-000131	PR 87+545 al PR 91+430 Ruta 4510 - PR 125+433 Ruta 4510 - PR 125+433 al PR 129+550 Ruta 4510	Diseño de pavimentos para la terminación de las obras 13 km	\$ 32.890.000	\$ 6.249.100	\$ 39.139.100
OS-000133	-	Conceptos técnicos desgaste para uso de materiales fuente Sogamoso y concepto técnico para uso de diseños de pavimentos CONSOL	\$ 2.400.000	\$ 456.000	\$ 2.856.000
OS-000118	PR130+000 - PR134+000 Ruta 4510 y PR0+000 - PR+10+000 Ruta 4511	Diseño de señalización vertical PR130+000 - PR134+000 Ruta 4510 y PR0+000 -PR+10+000 Ruta 4511	\$ 6.300.000	\$ 1.197.000	\$ 7.497.000
OS-000202	Carlos Andrés Reyes	Servicios de estudio de impacto ambiental para área adicional del intercambiador	\$ 20.761.860	\$ 3.944.753	\$ 24.706.613
Total, Estudios y diseños contractuales			\$ 812.455.960	\$ 154.366.632	\$ 966.822.592

3.6.4 Inversión de los Estudios y Diseños Adicionales

Conforme el acta de estudios y diseños adicionales, se presentaron para el Proyecto veintisiete informes de estudios y diseños, de la obra programada, los cuales se relacionan a continuación y su valor causado.

Tabla 3-15. Inversión de los estudios y diseños adicionales				
ID	Descripción	Valor Básico	IVA	Valor total
OS-000029	Estudio de impacto ambiental (EIA) Intercambiador Puerto Boyacá	\$ 207.501.188	\$ 39.425.226	\$ 246.926.414
OS-000052	Auscultación en fallas para el pavimento	\$ 36.402.898	\$ 6.916.551	\$ 43.319.449
OS-000105	Auscultación en fallas para el pavimento en Puerto Berrio y Puerto Serviez	\$ 15.113.864	\$ 2.871.634	\$ 17.985.498
OS-000129	Apiques y ensayos de laboratorio en Puerto Berrio y Puerto Serviez	\$ 24.703.565	\$ 4.693.677	\$ 29.397.242
OS-000142	Reflectometría en 2 Km - Corredor Puerto Salgar - Puerto Araujo	\$ 8.500.000	\$ 1.615.000	\$ 10.115.000
OS-000149	Estudios y diseños box culvert	\$ 257.847.000	\$ 48.990.930	\$ 306.837.930
OS-000156	Diseño de pavimento Puerto Berrio	\$ 2.070.000	\$ 393.300	\$ 2.463.300
OS-000185	Diseño de pavimentos Puntos críticos (Puerto Serviez, El dos y medio, El batallón, el trique y concepto técnico base granular)	\$ 12.500.000	\$ 2.375.000	\$ 14.875.000
OS-000267	Propuesta para estabilización de taludes PR74+400 Ruta 4511 calzada izquierda	\$ 13.706.500	\$ 2.604.235	\$ 16.310.735
OS-000267	Inspección especial y diseño estructural del Puente San Juan ubicado en el PR 45+057 Ruta 4511	\$ 12.500.000	\$ 2.375.000	\$ 14.875.000
OS-000066	Estudios de arqueología para el Intercambiador Vial de Puerto Boyacá	\$ 29.912.948	\$ 5.683.460	\$ 35.596.408
OS-000463	Medición de deflectoría y apiques - Peaje Zambito	\$ 10.300.000	\$ 1.957.000	\$ 12.257.000
OS-000555	Volumen IV - estudio de suelos para el diseño de fundaciones PR85+300 - PR85+600 - Ruta 4510	\$ 35.140.000	\$ 6.676.600	\$ 41.816.600
OS-000326	Estudio de suelos para la proyección de una estructura para manejo de agua - PR85+600 - Ruta 4510	\$ 4.600.000	\$ 874.000	\$ 5.474.000
OS-000371	Topografía y levantamiento topográfico PR85+300 - PR85+600 - Ruta 4510	\$ 3.329.949	\$ 632.690	\$ 3.962.639
OS-000364	Estudio hidráulica y socavación PR85+300 - PR85+600 - Ruta 4510	\$ 25.000.000	\$ 4.750.000	\$ 29.750.000
OS-000533	Estudio de suelos - Peaje Zambito	\$ 4.400.000	\$ 836.000	\$ 5.236.000

Tabla 3-15. Inversión de los estudios y diseños adicionales				
ID	Descripción	Valor Básico	IVA	Valor total
OS-000532	Diseño de pavimento rígido - Peaje Zambito	\$ 7.920.000	\$ 1.504.800	\$ 9.424.800
OS-000432	Geodata base - PR87+545 - 91+430 PR115+537 - PR125+433 PR125+700-125+550 IPB	\$ 10.446.440	\$ 1.984.824	\$ 12.431.264
OS-000565	Ensayo de placa - Peaje Zambito	\$ 3.900.000	\$ 741.000	\$ 4.641.000
OS-000626	Elaboración de volumen IV-Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras - Peaje Zambito	\$ 2.563.000	\$ 486.970	\$ 3.049.970
OS-000571	Diseños estructurales de caseta y cubierta metálica para el peaje Zambito - Peaje Zambito	\$ 4.100.000	\$ 779.000	\$ 4.879.000
OS-000627	Asesoría y diseño para ductos de voz y datos y automatización peaje Zambito.	\$ 13.850.000	\$ 2.631.500	\$ 16.481.500
OS-000614	Estudios geotécnicos, hidráulicos y diseños estructurales complementarios de mitigación en el sector del PR 85+500 - PR85+600 - Ruta 4510	\$ 27.340.000	\$ 5.194.600	\$ 32.534.600
OS-000998	Diseño estructural de un muro en voladizo de altura promedio h=3.00m, para peaje Zambito-planta generadora de energía	\$ 2.500.000	\$ 475.000	\$ 2.975.000
OS-000986	Prueba de carga puente intercambiador	\$ 8.000.000	\$ 1.520.000	\$ 9.520.000
-	Ejecución de Prueba de carga para Intercambiador vial Puerto Boyacá	\$ 20.178.394	\$ 3.833.895	\$ 24.012.289
Total, Estudios y diseños adicionales		\$ 804.325.746	\$ 152.821.892	\$ 957.147.637

3.6.5 Inversión del Mantenimiento Rutinario

Se detalla a continuación los valores causados, mes a mes, para las actividades del mantenimiento rutinario del corredor vial a lo largo del Proyecto desde el PR34+0060 de la Ruta Nacional 4510 hasta el PR61+0000 de la Ruta Nacional 4511, a saber:

Tabla 3-16. Inversión Mantenimiento Rutinario					
ACTA	PERIODO	VALOR BÁSICO	VALOR IVA	VALOR TOTAL	VALOR ACUMULADO
1	oct-18	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
2	nov-18	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
3	dic-18	\$ 120.839.189	\$ 22.959.446	\$ 143.798.635	\$ 143.798.635
4	ene-19	\$ 128.895.135	\$ 24.490.076	\$ 153.385.211	\$ 297.183.846

Tabla 3-16. Inversión Mantenimiento Rutinario					
ACTA	PERIODO	VALOR BÁSICO	VALOR IVA	VALOR TOTAL	VALOR ACUMULADO
5	feb-19	\$ 219.251.112	\$ 41.657.711	\$ 260.908.823	\$ 558.092.669
6	mar-19	\$ 219.251.112	\$ 41.657.711	\$ 260.908.823	\$ 819.001.492
7	abr-19	\$ 219.251.112	\$ 41.657.711	\$ 260.908.823	\$ 1.079.910.315
8	may-19	\$ 171.015.867	\$ 32.493.015	\$ 203.508.882	\$ 1.283.419.197
9	jun-19	\$ 186.363.445	\$ 35.409.055	\$ 221.772.500	\$ 1.505.191.697
10	jul-19	\$ 219.251.112	\$ 41.657.711	\$ 260.908.823	\$ 1.766.100.520
11	ago-19	\$ 219.251.112	\$ 41.657.711	\$ 260.908.823	\$ 2.027.009.343
12	sep-19	\$ 219.251.112	\$ 41.657.711	\$ 260.908.823	\$ 2.287.918.166
13	oct-19	\$ 219.251.112	\$ 41.657.711	\$ 260.908.823	\$ 2.548.826.989
14	nov-19	\$ 754.681.888	\$ 143.389.559	\$ 898.071.447	\$ 3.446.898.436
15	dic-19	\$ 263.323.028	\$ 50.031.375	\$ 313.354.403	\$ 3.760.252.839
16	ene-20	\$ 307.092.598	\$ 58.347.594	\$ 365.440.192	\$ 4.125.693.031
17	feb-20	\$ 307.092.598	\$ 58.347.594	\$ 365.440.192	\$ 4.491.133.223
18	mar-20	\$ 307.092.598	\$ 58.347.594	\$ 365.440.192	\$ 4.856.573.415
19	abr-20	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 4.856.573.415
20	may-20	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 4.856.573.415
21	jun-20	\$ 254.545.594	\$ 48.363.663	\$ 302.909.257	\$ 5.159.482.672
22	jul-20	\$ 263.323.028	\$ 50.031.375	\$ 313.354.403	\$ 5.472.837.075
23	ago-20	\$ 252.638.441	\$ 48.001.304	\$ 300.639.745	\$ 5.773.476.820
24	sep-20	\$ 252.638.441	\$ 48.001.304	\$ 300.639.745	\$ 6.074.116.565
25	oct-20	\$ 249.264.778	\$ 47.360.308	\$ 296.625.086	\$ 6.370.741.651
26	nov-20	\$ 249.264.778	\$ 47.360.308	\$ 296.625.086	\$ 6.667.366.737
27	dic-20	\$ 249.264.778	\$ 47.360.308	\$ 296.625.086	\$ 6.963.991.823
28	Ajuste	\$ 67.717.549	\$ 12.866.334	\$ 80.583.883	\$ 7.044.575.706
29	ene-21	\$ 255.744.071	\$ 48.591.373	\$ 304.335.444	\$ 7.348.911.150
30	feb-21	\$ 255.744.071	\$ 48.591.373	\$ 304.335.444	\$ 7.653.246.594
31	mar-21	\$ 255.744.071	\$ 48.591.373	\$ 304.335.444	\$ 7.957.582.038
32	abr-21	\$ 255.744.071	\$ 48.591.373	\$ 304.335.444	\$ 8.261.917.482
37	may-21	\$ 213.120.059	\$ 40.492.811	\$ 253.612.870	\$ 8.515.530.352

3.6.6 Inversión de la Gestión Ambiental, Social y Predial

Se registra a continuación los valores causados para la gestión predial, social y ambiental, valores que se detallan para cada plan de inversión en el Numeral 9.1.4 documento PAGA, Numeral 9.1.5 Licencia Ambiental, Numeral 9.2.3 Social y Numeral 9.3.2 Predial:

Tabla 3-17. Inversión de la gestión ambiental, social y predial			
ACTIVIDAD	VALOR BÁSICO	IVA	TOTAL
Gestión predial	\$ 1.149.689.818	\$ 5.364.064	\$ 1.155.053.882
Gestión social	\$ 313.935.047	\$ 1.854.307	\$ 315.789.354
Gestión ambiental	\$ 267.725.418	\$ 1.283.656	\$ 269.009.074
TOTALES	\$ 1.731.350.283	\$ 8.502.027	\$ 1.739.852.310

3.6.7 Relación Actas de Obra

A continuación, se detalla las actas de obra presentadas al Instituto en el desarrollo del Contrato 1171 de 2018:

Tabla 3-18. Actas de obra					
ACTA DE OBRA N°	MES	VALOR BÁSICO	AJUSTES DEFINITIVOS	VALOR IVA	VALOR TOTAL
1	oct-18	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
2	nov-18	\$ 149.074.784	\$ 2.113.553	\$ 1.088.098	\$ 152.276.435
3	dic-18	\$ 1.315.312.996	\$ 198.906	\$ 31.557.469	\$ 1.347.069.371
4	ene-19	\$ 1.369.824.756	\$ 9.302.074	\$ 33.487.956	\$ 1.412.614.786
5	feb-19	\$ 1.930.239.299	\$ 24.992.055	\$ 54.151.508	\$ 2.009.382.862
6	mar-19	\$ 2.055.517.024	\$ 28.259.612	\$ 112.607.318	\$ 2.196.383.954
7	abr-19	\$ 1.943.369.239	\$ 30.301.609	\$ 75.546.944	\$ 2.049.217.792
8	may-19	\$ 4.900.210.558	\$ 106.078.802	\$ 120.086.039	\$ 5.126.375.399
9	jun-19	\$ 5.311.600.006	\$ 134.330.046	\$ 73.261.996	\$ 5.519.192.048
10	jul-19	\$ 5.315.586.193	\$ 132.066.425	\$ 79.286.358	\$ 5.526.938.976
11	ago-19	\$ 7.431.023.957	\$ 185.284.562	\$ 94.894.109	\$ 7.711.202.628
12	sep-19	\$ 13.139.443.196	\$ 342.962.597	\$ 137.112.234	\$ 13.619.518.027
13	oct-19	\$ 8.556.933.566	\$ 225.414.581	\$ 104.899.480	\$ 8.887.247.627
14	nov-19	\$ 10.170.182.225	\$ 0	\$ 331.100.754	\$ 10.501.282.979
15	dic-19	\$ 11.614.643.370	\$ 356.225.906	\$ 134.294.339	\$ 12.105.163.615
16	ene-20	\$ 1.141.527.968	\$ 22.930.638	\$ 65.894.891	\$ 1.230.353.497

Tabla 3-18. Actas de obra					
ACTA DE OBRA N°	MES	VALOR BÁSICO	AJUSTES DEFINITIVOS	VALOR IVA	VALOR TOTAL
17	feb-20	\$ 1.526.869.529	\$ 44.331.660	\$ 67.445.346	\$ 1.638.646.535
18	mar-20	\$ 687.061.301	\$ 292.743.501	\$ 63.189.083	\$ 1.042.993.885
19	abr-20	\$ 268.450.464	\$ 12.368.110	\$ 2.021.043	\$ 282.839.617
20	may-20	\$ 152.888.244	\$ 6.712.967	\$ 1.148.645	\$ 160.749.856
21	jun-20	\$ 7.997.690.709	\$ 388.707.898	\$ 107.166.331	\$ 8.493.564.938
22	jul-20	\$ 4.199.896.047	\$ 271.677.326	\$ 80.318.026	\$ 4.551.891.399
23	ago-20	\$ 2.896.933.667	\$ 173.334.382	\$ 67.816.822	\$ 3.138.084.871
24	sep-20	\$ 3.336.354.979	\$ 201.197.628	\$ 73.291.876	\$ 3.610.844.483
25	oct-20	\$ 2.239.476.490	\$ 135.487.676	\$ 62.658.902	\$ 2.437.623.068
26	nov-20	\$ 2.575.967.449	\$ 118.544.652	\$ 62.757.593	\$ 2.757.269.694
27	dic-20	\$ 2.984.313.285	\$ 159.877.789	\$ 72.172.538	\$ 3.216.363.612
28	ene-21	\$ 2.170.608.257	\$ 115.565.923	\$ 105.656.729	\$ 2.391.830.909
29	feb-21	\$ 1.576.679.549	\$ 116.236.966	\$ 14.683.372	\$ 1.707.599.887
30	mar-21	\$ 3.102.048.053	\$ 318.542.018	\$ 24.223.669	\$ 3.444.813.740
31	abr-21	\$ 2.045.143.166	\$ 114.385.152	\$ 151.935.429	\$ 2.311.463.747
32	may-21	\$ 1.955.944.311	\$ 186.365.067	\$ 15.410.836	\$ 2.157.720.214
33	jun-21	\$ 818.964.341	\$ 78.157.943	\$ 6.456.562	\$ 903.578.846
34	jul-21	\$ 1.829.643.210	\$ 49.589.470	\$ 13.343.924	\$ 1.892.576.604
35	ago-21	\$ 1.222.175.696	\$ 225.282.849	\$ 10.399.095	\$ 1.457.857.640
36	sep-21	\$ 2.099.417.799	\$ 236.288.598	\$ 16.758.704	\$ 2.352.465.101
37	oct-21	\$ 1.490.854.857	\$ 117.303.726	\$ 56.139.049	\$ 1.664.297.632
TOTALES		\$ 123.521.870.540	\$ 4.963.162.667	\$ 2.524.263.067	\$ 131.009.296.274

3.6.8 Programa de Inversiones

Durante la ejecución del Proyecto se presentaron once reprogramaciones al programa de inversiones, como se detalla en la siguiente tabla, relacionando la vigencia de cada una y el valor con el que cerró cada reprogramación.

Tabla 3-19. Programa de inversiones				
REPROGRAMACIÓN	VIGENCIA		INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA	% INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA
	DESDE	HASTA		
0	30-oct-18	4-dic-18	\$ 91.224.386.458	100.00%

Tabla 3-19. Programa de inversiones				
REPROGRAMACIÓN	VIGENCIA		INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA ACUMULADA	% INVERSIÓN OBRA PROGRAMADA
	DESDE	HASTA		
1	5-dic-18	27-dic-18	\$ 91.224.386.458	100.00%
2	28-dic-18	13-abr-19	\$ 91.224.386.458	100.00%
3	14-abr-19	14-oct-19	\$ 91.224.386.458	100.00%
4	15-oct-19	9-jun-20	\$ 95.778.890.968	104.99%
5	10-jun-20	29-sep-20	\$ 109.248.430.712	119.76%
6	30-sep-20	29-nov-20	\$ 109.248.430.712	119.76%
7	30-nov-20	27-dic-20	\$ 109.248.430.712	119.76%
8	28-dic-20	27-feb-21	\$ 110.485.585.155	121.11%
9	28-feb-21	16-abr-21	\$ 110.485.585.155	121.11%
10	17-abr-21	31-jul-21	\$ 114.809.900.365	125.85%
11	1-ago-21	15-oct-21	\$ 114.809.900.365	125.85%

- Reprogramación al Programa de Inversión 1

Se presentó al Instituto el Programa de Inversión 1, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 1, para las órdenes ID 81 y 82.

- Reprogramación al Programa de Inversión 2

Se amplió el plazo del Contrato 1171 de 2018, hasta el 28 de febrero de 2020 y se ajustaron las mayores y menores cantidades de obra.

- Reprogramación al Programa de Inversión 3

Se agotaron las cantidades de obra de algunos ítems, lo que generó la necesidad de realizar una modificación por mayores y menores cantidades de obra.

- Reprogramación al Programa de Inversión 4

Ampliación del plazo hasta el 30 de junio de 2020, e inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 2, para las órdenes ID 83 a 95, Acta de Fijación de Precios No Previstos 3, para la orden ID 96.

Sumado lo anterior, la gráfica inicio a partir del valor ejecutado acumulado del mes anterior a la reprogramación que asciende a \$50.537 millones de pesos m/cte., correspondiente al 55.40%.

- Reprogramación al Programa de Inversión 5

Adición de recursos por una suma de \$15.000 millones de pesos m/cte., ampliación del plazo hasta el 31 de diciembre de 2020 e inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 7, para las órdenes ID 97 a 104, y Acta de Fijación de Precios No Previstos 4, para las órdenes ID 105 a 117.

Sumado lo anterior, se presentó una evaluación de responsabilidades, donde se determinó que el Contratista dejó de ejecutar al 30 de mayo de 2020, la suma de \$4.871 millones de pesos m/cte., de tal forma, el punto de partida de la nueva curva se definió a partir de la obra programada acumulada que asciende a \$78.353 millones de pesos m/cte., equivalente al 85.89%.

- Reprogramación al Programa de Inversión 6

Se presentó al Instituto el Programa de Inversión 6, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 6, para las órdenes ID 119 a 121, Acta de Fijación de Precios No Previstos 17, para las órdenes ID 122 a 127, Acta de Fijación de Precios No Previstos 16, para la orden ID 128, y Acta de Fijación de Precios No Previstos 9, para las órdenes ID 129 a 138.

- Reprogramación al Programa de Inversión 7

Se presentó al Instituto el Programa de Inversión 7, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 5, para las órdenes ID 139 a 143 y Acta de Fijación de Precios No Previstos 18, para las órdenes ID 144 a 167.

- Reprogramación al Programa de Inversión 8

Adición de recursos por una suma de \$1.708 millones de pesos m/cte., ampliación del plazo hasta el 31 de marzo de 2021, asignación de recursos para la implementación del protocolo de bioseguridad por COVID 19, e inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 15, para la orden ID 168.

Sumado lo anterior, se presentó una evaluación de responsabilidades, donde se determinó que el Contratista dejó de ejecutar al 31 de diciembre de 2020, la suma de \$2.583 millones de pesos m/cte., de tal forma, el punto de partida de la nueva curva se definió a partir de la obra programada acumulada que asciende a \$99.299 millones de pesos m/cte., equivalente al 108.85%.

- Reprogramación al Programa de Inversión 9

Se presentó al Instituto el Programa de Inversión 9, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 23, para la orden ID 169, Acta de Fijación de

Precios No Previstos 13, para las órdenes ID 170 a 172, Acta de Fijación de Precios No Previstos 10, para las órdenes ID 173 a 220, y Acta de Fijación de Precios No Previstos 20, para las órdenes ID 221 a 223.

- Reprogramación al Programa de Inversión 10

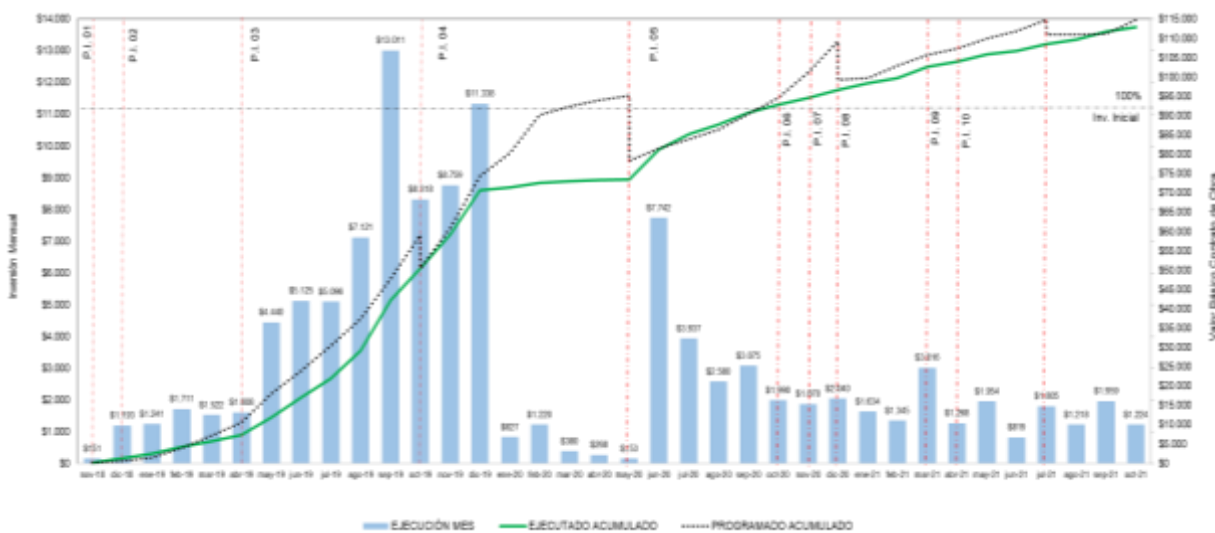
Adición de recursos por una suma de \$2.400 millones de pesos m/cte., ampliación del plazo hasta el 31 de julio de 2021, e inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 24, para la orden ID 224 y Acta de Fijación de Precios No Previstos 14, para la orden ID 225 y 233.

- Reprogramación al Programa de Inversión 11

Teniendo en cuenta las necesidades del Proyecto se requirió balancear las mayores y menores cantidades de obra.

Sumado lo anterior, se presentó una evaluación de responsabilidades, donde se determinó que el Contratista dejó de ejecutar al 31 de julio de 2021, la suma de \$2.501 millones de pesos m/cte., de tal forma, el punto de partida de la nueva curva se definió a partir de la obra programada acumulada que asciende a \$111.057 millones de pesos m/cte., correspondiente al 121.74%.

Se detalla a continuación el esquema gráfico del comportamiento de la inversión programada versus la inversión ejecutada del Proyecto:



3.6.9 Actas de Modificación de Cantidades de Obra

Durante la ejecución del Proyecto se presentaron quince actas de modificaciones a las cantidades de obra, como se detalla en la siguiente tabla, relacionando la vigencia de cada una y el valor con el que cerró cada modificación.

Tabla 3-20. Actas de modificación de cantidades de obra					
ACTA MODIFICACIÓN	VIGENCIA		COSTO BÁSICO DE LAS OBRAS	PROVISIONES	VALOR TOTAL
	DESDE	HASTA			
0	30-oct-18	4-dic-18	\$ 91.224.386.458	\$ 22.909.683.529	\$ 114.134.069.987
1	5-dic-18	27-dic-18	\$ 91.224.386.458	\$ 22.909.683.529	\$ 114.134.069.987
2	28-dic-18	30-jul-19	\$ 91.224.386.458	\$ 22.909.683.529	\$ 114.134.069.987
3	31-jul-19	25-sep-19	\$ 91.224.386.458	\$ 22.909.683.529	\$ 114.134.069.987
4	26-sep-19	4-nov-19	\$ 91.224.386.458	\$ 22.909.683.529	\$ 114.134.069.987
5	5-nov-19	9-jun-20	\$ 95.778.890.968	\$ 18.355.179.019	\$ 114.134.069.987
6	10-jun-20	27-sep-20	\$ 109.248.430.712	\$ 19.885.639.275	\$ 129.134.069.987
7	28-sep-20	29-sep-20	\$ 109.248.430.712	\$ 19.885.639.275	\$ 129.134.069.987
8	30-sep-20	29-nov-20	\$ 109.248.430.712	\$ 19.885.639.275	\$ 129.134.069.987
9	30-nov-20	27-dic-20	\$ 109.248.430.712	\$ 19.885.639.275	\$ 129.134.069.987
10	28-dic-20	27-feb-21	\$ 110.485.585.155	\$ 20.056.997.890	\$ 130.542.583.045
11	28-feb-21	16-abr-21	\$ 110.485.585.155	\$ 20.056.997.890	\$ 130.542.583.045
12	17-abr-21	30-jul-21	\$ 114.809.900.365	\$ 18.432.682.680	\$ 133.242.583.045
13	31-jul-21	31-jul-21	\$ 114.809.900.365	\$ 18.432.682.680	\$ 133.242.583.045
14	1-ago-21	13-oct-21	\$ 114.809.900.365	\$ 18.432.682.680	\$ 133.242.583.045
15	14-oct-21	15-oct-21	\$ 113.858.099.697	\$ 19.384.483.348	\$ 133.242.583.045

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 1

Se presentó al Instituto el AMCO 1, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 1, para las órdenes ID 81 y 82.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 2

Se amplió el plazo del Contrato 1171 de 2018, hasta el 28 de febrero de 2020 y se ajustaron las mayores y menores cantidades de obra.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 3

Se agotaron las cantidades de obra de algunos ítems, lo que generó la necesidad de realizar una modificación por mayores y menores cantidades de obra.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 4

Se agotaron las cantidades de obra de algunos ítems, lo que generó la necesidad de realizar una modificación por mayores y menores cantidades de obra.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 5

Ampliación del plazo hasta el 30 de junio de 2020, inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 2, para las órdenes ID 83 a 95, Acta de Fijación de Precios No Previstos 3, para la orden ID 96, y creación de la provisión de nuevos estudios y diseños para las obras de mantenimiento, rehabilitación y mejoramiento de pavimentos.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 6

Adición de recursos por una suma de \$15.000 millones de pesos m/cte., ampliación del plazo hasta el 31 de diciembre de 2020, e inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 7, para las órdenes ID 97 a 104, y Acta de Fijación de Precios No Previstos 4, para las órdenes ID 105 a 117.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 7

Se presentó al Instituto el AMCO 7, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 8, para la orden ID 118.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 8

Se presentó al Instituto el AMCO 8, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 6, para las órdenes ID 119 a 121, Acta de Fijación de Precios No Previstos 17, para las órdenes ID 122 a 127, Acta de Fijación de Precios No Previstos 16, para la orden ID 128, y Acta de Fijación de Precios No Previstos 9, para las órdenes ID 129 a 138.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 9

Se presentó al Instituto el AMCO 9, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 5, para las órdenes ID 139 a 143 y Acta de Fijación de Precios No Previstos 18, para las órdenes ID 144 a 167.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 10

Adición de recursos por una suma de \$1.708 millones de pesos m/cte., ampliación del plazo hasta el 31 de marzo de 2021, asignación de recursos para la implementación del protocolo de bioseguridad por COVID 19, e inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 15, para la orden ID 168.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 11

Se presentó al Instituto el AMCO 11, teniendo en cuenta la inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 23, para la orden ID 169, Acta de Fijación de Precios No Previstos 13, para las órdenes ID 170 a 172, Acta de Fijación de Precios No Previstos 10, para las órdenes ID 173 a 220, y Acta de Fijación de Precios No Previstos 20, para las órdenes ID 221 a 223.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 12

Adición de recursos por una suma de \$2.400 millones de pesos m/cte., ampliación del plazo hasta el 31 de julio de 2021, inclusión del Acta de Fijación de Precios No Previstos 24, para la orden ID 224 y Acta de Fijación de Precios No Previstos 14, para la orden ID 225 y 233.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 13

Ampliación del plazo hasta el 15 de octubre de 2021 y ajuste de mayores y menores cantidades de obra.

- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 14

Teniendo en cuenta las necesidades del Proyecto se requirió balancear las mayores y menores cantidades de obra.

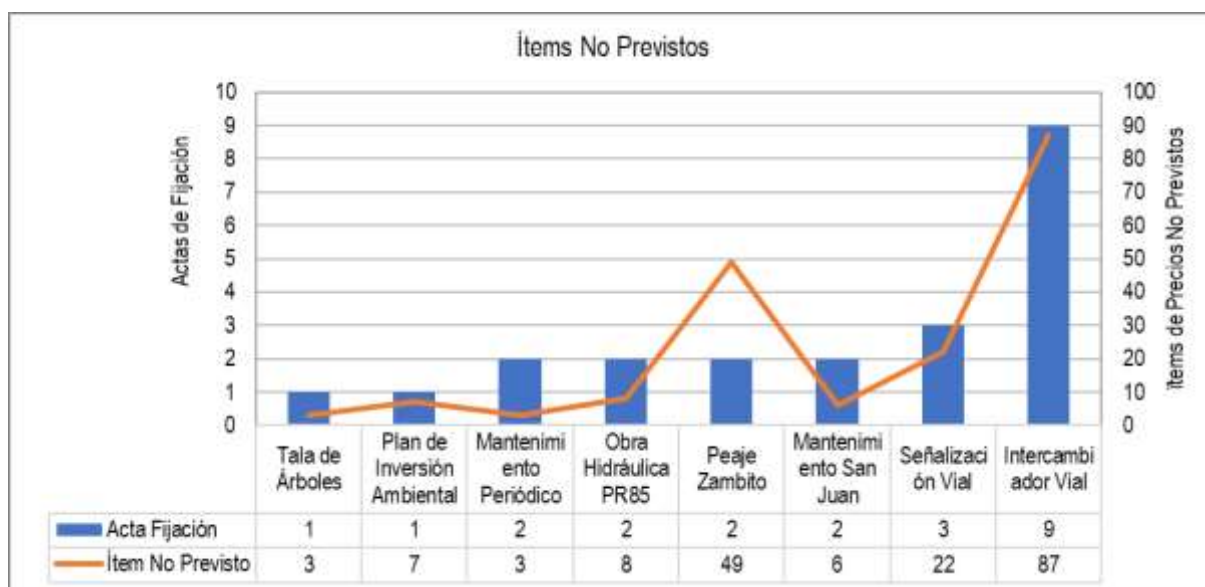
- Acta de Modificación de Cantidades de Obra 15

Se requirió una modificación de los valores de las provisiones vigentes, en razón a que no se suscribió por las partes la adición 4 y modificación 6 de 2021 del Contrato 1171 de 2018. La necesidad es facturar el Acta de Recibo Parcial de Obra 37, las Actas de Ajuste 35, 36 y 37, y los valores causados en las provisiones de ajustes y mantenimiento rutinario.

Por otra parte, se agotaron las cantidades de obra de algunos ítems debido a que la ejecución de los mismos eran necesarios para dar cumplimiento a las obligaciones del Contrato, así mismo se incluye el Acta de Fijación de Precios No Previstos 19, que contienen los ítems de alumbrado público del IPB, para las órdenes ID 234 a 265, de igual manera, se presentan los saldos de ítems en frentes terminados en su totalidad que deben ser balanceados presupuestalmente, finalmente se trasladan recursos presupuestales a las provisiones de Ajustes, Obras Complementarias y/o Adicionales y de Mantenimiento Rutinario (incluido IVA) por haberse agotado dichos recursos y así poder realizar los cobros correspondientes mediante Acta Parcial de Obra y Acta de Ajuste.

3.6.10 Relación de Ítems No Previstos

En el desarrollo del Contrato 1171 de 2018, se aprobaron 185 ítems de precios no previstos, tramitados en 22 actas de fijación de precios no previstos, se presenta a continuación un detalle de los ítems de precios no previstos tramitados para los frentes de obra, resaltando que, la mayor cantidad de ítems no previstos corresponden a la obra del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, con 9 actas de fijación y una participación de 87 ítems, seguido de la caseta del Peaje Zambito, con 2 actas de fijación y una participación de 49 ítems, se registra a continuación una gráfica de la consolidación de la información:



3.6.10.1 Acta de Fijación de Precios No Previsto 1

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS en el mes de noviembre de 2018, aprobó el Acta de Fijación de Precios No Previstos 1, con los siguientes precios unitarios para las actividades del mantenimiento periódico:

Tabla 3-21. Precios No Previstos – Acta 1			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
211.1	Remoción de derrumbes	m³	\$7.131
450.2.2P	Mezcla asfáltica para tapa huecos (incluye transporte e instalada con la mano de obra de las cooperativas)	m³	\$743.098

3.6.10.2 Acta de Fijación de Precios No Previsto 2

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS en el mes de septiembre de 2019, aprobó el Acta de Fijación de Precios No Previstos 2, con los siguientes precios unitarios para las actividades de señalización y seguridad vial:

Tabla 3-22. Precios No previstos - Acta 2			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
466.1	Sello de grietas en pavimento asfáltico sin ruto (Con Superflex)	m	\$6.216
730-3.1 P	Desinstalación de defensa metálica	m	\$24.464
8P	Desinstalación de tablero de señal vertical de tránsito SP, SR y SI con lámina de acero galvanizado retrorreflectiva	und	\$20.596
420.2	Barrido y soplado, área para terminación de la construcción	m2	\$1.492
9P	Suministro e instalación de delineador tubular vertical (Hitos)	und	\$62.173
10P	Desinstalación de delineadores viales tubular verticales (Hitos)	und	\$12.954
700.2P	Suministro y aplicación de pintura en frío acrílica pura base agua para marcas viales de pavimentos	m2	\$32.501
11P	Suministro e instalación de tachones reflectivos	und	\$59.764
12P	Suministro e instalación de barreras plásticas (Maletines)	und	\$457.990
802.1	Poda técnica de árboles Tipo I	und	\$348.874
1420	Limpieza de encoles y descoles de alcantarillas con maquinaria	und	\$1.498.969
233.1	Remalla TX 160	m2	\$14.675
450.2.2P	Mezcla asfáltica para tapa huecos (incluye transporte e instalación)	m3	\$978.982

3.6.10.3 Acta de Fijación de Precios No Previsto 3

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS en el mes de octubre de 2019, aprobó el Acta de Fijación de Precios No Previstos 3, con los siguientes precios unitarios para las actividades de señalización y seguridad vial:

Tabla 3-23. Precios No Previstos - Acta 3			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
450.2.1	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento	m3	\$906.178

3.6.10.4 Acta de Fijación de Precios No Previsto 4

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 30 de junio de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 4, con los siguientes precios unitarios para la construcción del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá:

Tabla 3-24. Precios No Previstos – Acta 4			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
621.3P	Pilote de concreto vaciado en situ de diámetro $\phi = 1.50$ m. concreto tremie de 28 MPa (no incluye acero de refuerzo)	m	\$4.629.391
630.3.5P	Concreto de 42 MPa para viga cajón según diseño y vigas diafragma del cajón. (No incluye acero de refuerzo, ni tensionamiento).	m3	\$2.314.531
630.3.6P	Concreto de 42 MPa para construcción de vigas Postensadas en "I" del estribo (1) al apoyo (5) según diseño. (Incluye izaje y no incluye acero de refuerzo, ni tensionamiento).	m3	\$2.249.232
621.5.1P	Camisa de entubación recuperable de diámetro interior $\phi = 1.50$ m	m	\$1.675.398
621.5.2P	Camisa de entubación perdida de diámetro interior $\phi = 1.50$ m	m	\$4.209.551
630.3.7P	Grouting de nivelación para apoyos elastoméricos.	m3	\$11.052.486
642.1.2P	Apoyo elastomérico de $0.60 \times 0.50 \times 0.103$ m para vigas postensadas según diseño	u	\$1.919.657
642.1.3P	Apoyo elastomérico de $0.90 \times 0.90 \times 0.108$ m para viga cajón en Apoyo 5 y Estribo 2 según diseño	u	\$4.878.155
673.1.2P	Geotextil TR6000 o equivalente de refuerzo para los terraplenes ($H > 4.00$ m)	m2	\$23.071
674.1.1P	Columnas de disipación de presión de poros, Incluye perforación y relleno en arena.	m	\$153.150
663.1.2P	Tubería Novafort $\phi = 900$ mm	m	\$1.409.242
663.1.3P	Tubería Novafort $\phi = 500$ mm	m	\$392.308
650.4.1P	Lámina colaborante para tablero	m2	\$142.326

3.6.10.5 Acta de Fijación de Precios No Previsto 5

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 10 de diciembre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 5, con los siguientes precios unitarios del mantenimiento del puente sobre el río San Juan, localizado en el PR45+100 de la Ruta 4511.

Tabla 3-25. Precios No Previstos - Acta 5			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
23P.1	Sand Blasting Estructura Metálica - Puente sobre río San Juan	m2	\$ 63,648.00
23P.1.1	Pintura Estructura Metálica - Puente sobre río San Juan	m2	\$ 58,147.00
23P.1.2	Soldadura Estructura Metálica - Puente sobre río San Juan	m2	\$ 35,255.00
23P.2	Mantenimiento concreto - Puente sobre río San Juan	m2	\$ 382,225.00
23P.4	Desinstalación de Junta actual, cajeo, nivelación y suministro e instalación de Juntas - Puente sobre río San Juan	m	\$ 3,588,628.00

3.6.10.6 Acta de Fijación de Precios No Previsto 6

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 7 de octubre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No

Previstos 6, con los siguientes precios unitarios para la construcción del Túnel Linner en el PR85+500, Ruta 4510

Tabla 3-26. Precios No Previstos - Acta 6			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
662.2P	Suministro e Instalación de Tubería Galvanizada D=2m internos, calibre 12 e=2.5mm	m	\$4.596.731
662.3P	Construcción e instalación Túnel Linner (Incluye arado, inyección y excavación manual)	m	\$10.403.042
22P	Canalización y manejo de aguas superficiales	gl	\$ 31.655.330

3.6.10.7 Acta de Fijación de Precios No Previsto 7

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 22 de julio de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 7, con los siguientes precios unitarios para las obras varias y señalización:

Tabla 3-27. Precios No Previstos – Acta 7			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
800.2.1P	Cerca con cinco (5) hilos de alambre de púas y postes de concreto de (0.15*0.15*3.0) m instalados cada dos (2) metros.	m	\$ 67.607
13P	Manejo de tráfico permanente 24 Horas 7 días de la semana para obras adicionales	Mes	\$ 28.303.225
14P	Suministro e instalación de Marcador de obstáculos vertical sencillo	u	\$ 161.226
720.2P	Poste de referencia doble tablero dos dígitos	u	\$ 556.850
15P	Señal vertical informativa de seguridad vial con lamina retroreflectiva SI-27	m2	\$ 716.142
671.2P	Corte de pavimento asfáltico a borde de calzada para cuneta	m	\$ 7.579
741.1	Suministro e instalación de Hitos Arista 1,60 m *0,75 m	u	\$ 79.896
26P	Kit de señalización PMT y casetas para manejo de tráfico permanente 24 Horas 7 días de la semana para obras adicionales	gl	\$ 24.718.430

3.6.10.8 Acta de Fijación de Precios No Previsto 8

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 8 de octubre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 8, con el siguiente precio unitario para el material de terraplén del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá:

Tabla 3-28. Precios No Previstos – Acta 8			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO
311.1P	Material de préstamo para terraplenes	m3	\$ 72.695

3.6.10.9 Acta de Fijación de Precios No Previsto 9

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 22 de octubre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 9, con los siguientes precios unitarios para la construcción del Peaje de Zambito:

Tabla 3-29. Precios No Previstos – Acta 9			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
630.4P	Concreto clase 21 MPA, para construcción de bahías y sendero peatonal peaje Zambito	m3	\$ 766.231
800.1.2P	Cerramiento en malla eslabonada con tubería galvanizada	m	\$ 210.237
25P	Suministro de materiales y construcción de caseta de recaudo incluye (puertas, ventanas, muros, estuco y tableta tráfico pesado)	u	\$ 8.344.981
500.1	Pavimento de concreto hidráulico para peaje Zambito	m3	\$ 1.064.385
650.1	Diseño y Fabricación de Estructura Metálica.	Kg	\$ 17.892
650.3	Transporte de Estructura Metálica.	m2	\$ 1.050
650.4	Montaje y Pintura de Estructura Metálica.	Kg	\$ 4.880
672.3	Bordillo de Concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo	m	\$ 106.199
650.1.1P	Montaje e instalación de cubierta para estructura metálica	m2	\$ 291.673
27P	Suministro e instalación de bordillo no traspasable plástico reflectivo de 0,82 x 0,21 x 0,15 m	u	\$ 180.096

3.6.10.10 Acta de Fijación de Precios No Previsto 10

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 6 de febrero de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 10, con los siguientes precios unitarios para el componente eléctrico del Peaje de Zambito:

Tabla 3-30. Precios No Previstos – Acta 10			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
1.1P	Suministro e instalación de salida para iluminación, incluye cableado, ductería PVC hasta 3,5 m, accesorios, caja Octogonal PVC y conectores	u	\$64.312
1.2P	Suministro e instalación de salida para luminaria H-bay de 150W bajo cubierta 6 m, incluye cableado, ductería EMT, accesorios, caja Octogonal RAWELT y conectores	u	\$322.255
1.3P	Suministro e instalación de luminaria DX-Pro TLFLF 150 3YZZ en poste de concreto de 12 Mt tipo AP, incluye Brazo, cableado, accesorios y conectores de derivación	u	\$1.222.387
1.4P	Suministro e instalación de salida para reflector, incluye cableado, ductería PVC, accesorios, caja 4x2, toma tipo intemperie	u	\$119.372

Tabla 3-30. Precios No Previstos – Acta 10

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
1.5P	Suministro e instalación de salida para toma a 110 voltios para circuitos normales, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja pvc, toma	u	\$99.410
1.6P	Suministro e instalación de salida para toma a 110 voltios para circuitos regulados, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja PVC, toma y conectores	u	\$101.253
1.7P	Suministro e instalación de salida para toma a 220 voltios para Aire Acondicionado y equipo especial, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja PVC, toma y conectores	u	\$129.590
1.8P	Suministro e instalación de salida para interruptor doble, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja PVC y conectores	u	\$81.713
1.9P	Suministro e instalación de red subterránea para iluminación en separador, incluye cableado, ductería PVC	m	\$31.492
1.10P	Suministro e instalación de salida para semáforo en cubierta, incluye cableado, ductería EMT, accesorios, caja 4x2 y conectores	u	\$244.049
1.11P	Suministro e instalación de salida para semáforo en separador isla, incluye cableado, ductería PVC, accesorios, caja 4x2 y conectores de derivación	u	\$113.648
2.1P	Suministro, hincada, aplomada y apisonada de poste de concreto de 12 M x 750 kg	u	\$2.880.836
2.2P	Suministro, hincada, aplomada y apisonada de poste de concreto de 12 M x 510 kg	u	\$2,824,722
2.3P	Suministro e instalación de estructura en derivación trifásica MT 730	u	\$2,298,077
2.4P	Suministro e instalación de estructura terminal trifásica MT dos en P1 y una en P2 según diseño eléctrico	u	\$1,801,169
2.5P	Construcción de caja de inspección de 60x80x60 incluye mampostería, marco y tapa.	u	\$398,190
2.6P	Construcción de caja de inspección de 40x40x40, incluye mampostería, marco y tapa.	u	\$211,003
2.7P	Construcción de caja de inspección de 60x60x60, incluye mampostería, marco y tapa.	u	\$324.666
2.8P	Suministro e instalación de banco de ductos PVC liso tipo pesado 4 x 3" en terreno duro, incluye excavación, tendido y recuperación del terreno	m	\$45.145
2.9P	Suministro e instalación de banco de ductos PVC liso pesado de 3 x 3" en terreno duro, incluye excavación, tendido y recuperación del terreno	m	\$42.361
2.10P	Suministro e instalación de banco de ductos PVC liso pesado de 2 x 1 1/2" en terreno duro, incluye excavación, tendido y recuperación del terreno	m	\$42.205
2.11P	Suministro y ejecución en tierra de templete en MT	u	\$628.098
2.12P	Suministro y Montaje de transformador trifásico de 30 KVA	u	\$11.917.137
2.13P	Herrajes montaje transformador trifásico	u	\$2.970.249
2.14P	Construcción de caja de inspección de 30x30x30, incluye mampostería, marco y tapa.	u	\$840056
3.1P	Instalación y suministro de TDG tablero eléctrico de 18 ctos trifásico, barraje, protecciones	u	\$1.380.169
3.2P	Instalación y suministro de TDC tablero eléctrico de 36 ctos trifásico, barraje, protecciones	u	\$1.581.340

Tabla 3-30. Precios No Previstos – Acta 10			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
3.3P	Instalación y suministro de TDR tablero eléctrico de 8 ctos bifásico, barraje, protecciones	u	\$302.959
4.1P	Suministro, tendido y tensado de red aérea para alimentación de luminarias en poste de 12 Mt en cable trenzado triplex #4AAC	m	\$23.420
4.2P	Suministro e instalación de estructura BT percha de 1 puesto	u	\$57.435
4.3P	Suministro e instalación de luminaria de 150W High bay led bajo cubierta 6mts	u	\$1.212.756
4.4P	Suministro e instalación de luminaria de 35w, EATON LIGHTING ARB-B4 en tubo de 3mts, incluye base en concreto	u	\$1.598.446
4.5P	Suministro, tendido y tensado de red Trifásica en MT en cable ACSR N° 2	m	\$19.618
4.6P	Suministro e instalación de tubo galvanizado de 2"x6mts, incluye coraza, terminales y condeleta para bajante de acometida y para afloramiento iluminación	m	\$274.481
4.7P	Suministro e instalación de acometida eléctrica en cable 3x2+2N + 8T AWG, de bornes del transformador hasta tablero general	m	\$102.739
4.8P	Suministro e instalación de acometida eléctrica parcial a casetas en cable 3x6+6N + 8T AWG	m	\$55.671
4.9P	Suministro e instalación de acometida eléctrica en cable 2x12+12N + 12T AWG	m	\$15.253
4.10P	Suministro e instalación de acometida eléctrica en cable 2x10+10N + 10T AWG	m	\$19.783
5.1P	Suministro e instalación de luminaria tipo interior LED de 32 w	u	\$113.884
5.2P	Suministro e instalación de reflector ubicado en isla	u	\$103.458
6.1P	Suministro e instalación de caja para medidor trifásico	u	\$356.364
6.2P	Suministro e instalación de medidor trifásico electrónico de energía clase 1, 3X5-100A, 3X120/208 V	u	\$643.095
6.3P	Suministro e instalación de semáforo en cubierta	u	\$1.964.560
6.4P	Suministro e instalación de semáforo en separador	u	\$1.964.560
7.1P	Instalación y suministro de sistema de puesta a tierra, compuesta por 4 varillas cooper well de 2.4 m x 5/8" Cu-Cu, cable 2/0 Cu desnudo y caja de inspección	u	\$2.329.879
8.1P	Certificación RETIE	u	\$10.187.778
8.2P	Certificación Retilap	u	\$7.374.079
8.3P	Desconexiones y cortes de energía	u	\$6.648.952

3.6.10.11 Acta de Fijación de Precios No Previsto 11

La Subdirección del Medio Ambiente del INVÍAS mediante la comunicación SMA 49931 del 7 de diciembre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 11, con los siguientes precios unitarios para incluirlos en el Plan de Inversión Ambiental:

Tabla 3-31. Precios No Previstos – Acta 11			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
GA-17.1	Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares en cumplimiento a los artículos 5, 8 y 9 de la Resolución 1605 de 2019 (incluye insumos)	U	\$80,158.00
GA-17.2	Seguimiento, monitoreo y mantenimiento de las especies vasculares en cumplimiento al art. 5 de la Resolución 1605 de 2019 (incluye insumos)	Monitoreo	\$5,550,860.00
GA-17.3	Plantación de árboles de altura 1.20 m (1100 especies para enriquecimiento de especies no vasculares en 1 hectárea) en cumplimiento del art. 6 de la Resolución 1605 de 2019 y artículo 3 de la Resolución 02246 de 2019 (285 individuos forestales por aprovechamiento forestal)	Ha	\$42,745,764.00
GA-17.4	Actividades para el enriquecimiento de epífitas no vasculares (musgos, líquenes y hepáticas), en cumplimiento de la art. 6 de la Resolución 1605 de 2019 (incluye seguimiento, monitoreo y mantenimiento trimestral por año.	U	\$15,042,947.00
GA-17.5	Plantación de árboles de altura 0,5 m (737 individuos forestales por compensación componente biótico en 0.663 hectáreas) en cumplimiento del art. 13 de la Resolución 02246 de 2019	Ha	\$27,294,271.00
GA-17.6	Mantenimiento arboles 0,5m por ciclo (trimestral primer año, cuatrimestral año 2 y 3) en 0,70 hectáreas.	U/Ha	\$10,949,371.00
GA-17.7	Mantenimiento de árboles de 1,20m por ciclo (trimestral primer año, cuatrimestral año 2 y 3) a 0,26 hectáreas.	U/Ha	\$11,289,095.00

3.6.10.12 Acta de Fijación de Precios No Previsto 12

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 28 de septiembre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 12, con los siguientes precios unitarios para los muros reforzados del PR85+500 de la Ruta 4510:

Tabla 3-32. Precios No Previstos – Acta 12			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
683.1.1P	Instalación de Geobags.	u	\$177.468
683.1P	Geodrán Planar de 0.50 m	m	\$22.092
683.1	Geotextil de refuerzo tipo TR 5000 o similar, para muros de tierra estabilizada mecánicamente con geo sintéticos	m2	\$20.143
683.5P	Relleno para muros de tierra estabilizada mecánicamente con geo sintéticos.	m3	\$123.365
682.1P	Geo colchón con geomalla PBX-100 Pavco o similar	m3	\$426.487

3.6.10.13 Acta de Fijación de Precios No Previsto 13

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 1 de febrero de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 13, con los siguientes precios unitarios para la tala de árboles:

Tabla 3-33. Precios No Previstos – Acta 13			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
24P	Tala técnica de árboles Tipo II (10.1 a 20.0) m	u	\$1.505.674
28P	Tala técnica de árboles Tipo III (5.0 a 10.0) m	u	\$836.653
29P	Tala técnica de árboles Tipo IV (menor a 5.0) m	u	\$151.376

3.6.10.14 Acta de Fijación de Precios No Previsto 14

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 28 de abril de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 14, con los siguientes precios unitarios para las actividades del urbanismo del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá:

Tabla 3-34. Precios No Previstos – Acta 14			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
16P	Suministro e instalación de paradero de buses	u	\$ 11.304.346
17P	Suministro e instalación de bancas en concreto M-30	u	\$ 1.003.323
630.3.5P	Suministro, transporte y colocación de Concreto de 28 MPa para barrera de concreto. No incluye pasamanos.	m3	\$930.492
630.5P	Anden en concreto de 3000 PSI escobiado o tipo metro espesor 10cm	m2	\$79.384
673.1.1P	Gravilla, $\phi = 1"$ espesor 0.20m	m2	\$35.278
18P	Loetas táctiles	m2	\$104.034
19P	Suministro e instalación de Basureros	u	\$718.552
20P	Suministro e instalación de Sardinel prefabricado A-10	m	\$100.106
21P	Suministro e instalación de bordillo prefabricado A-80	m	\$81.401

3.6.10.15 Acta de Fijación de Precios No Previsto 15

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 5 de enero de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 15, con los siguientes precios unitarios para el transporte de elementos de seguridad vial al sitio de acopio en Fontibón:

Tabla 3-35. Precios No Previstos - Acta 15			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
900.6P	Transporte de elementos de seguridad vial (Incluye cargue y descargue de elementos en acopio Fontibón)	Ton	\$163.113

3.6.10.16 Acta de Fijación de Precios No Previsto 16

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 7 de octubre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 16, con los siguientes precios unitarios para la reubicación de la red de gas:

Tabla 3-36. Precios No Previstos - Acta 16			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
31P	Suministro e Instalación red troncal de gas domiciliario de 4" pulgadas	gl	\$23.698.591

3.6.10.17 Acta de Fijación de Precios No Previsto 17

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 1 de septiembre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 17, con los siguientes precios unitarios para la manta dieléctrica:

Tabla 3-37. Precios No Previstos – Acta 17			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
30.1P	Cubrimiento de red Media Tensión doble circuito a 13,2KV y 34,5KV en línea	m/día	\$9.541

3.6.10.18 Acta de Fijación de Precios No Previsto 18

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 12 de diciembre de 2020, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 18, con los siguientes precios unitarios para el traslado de las redes eléctricas:

Tabla 3-38. Precios No Previstos – Acta 18			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
30.2P	Adecuación de estructura en H, tipo suspensión a estructura en H tipo final, con doble cto trifásico en H, no incluye postes de concreto, incluye aislamiento, herrajes	Und	\$ 7.883.887
30.2.1P	Templetes según norma, TE-2001, incluye varilla y bloque de anclaje, aislador tensor, arandela, guardacabos y cable gx.	Und	\$ 656.991
30.2.2P	Traslado red trifásica de 34,5 kV	m	\$ 26.279
30.2.3P	Suministro, transporte y montaje de transición de cto 34.5 kV trifásico aéreo a subterráneo, según norma TRF -3002 de EBSA.	Und	\$ 6.635.606
30.2.4P	Suministro, transporte y montaje de transición de cto 34.5 kV trifásico subterráneo a aéreo, según norma TRF -3003 de EBSA.	Und	\$ 6.635.999
30.2.5P	Suministro, transporte e instalación de línea primaria trifásica subterránea en cable Cu 3 N° 350 kcmil XLPE 35 kV, al 100% de aislamiento	m	\$ 827.809
30.2.6P	Chequeo de cable primario seco.	Glb	\$ 2.627.962
30.2.7P	Suministro, transporte e instalación de terminal premoldeada para exterior cable Cu 350 kcmil XLPE 35 kV, al 10% de aislamiento	Und	\$ 1.248.282

Tabla 3-38. Precios No Previstos – Acta 18			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
30.2.8P	Suministro transporte e instalación canalización subterránea en tubería PVC tipo DB-60, 6 tubos de 6" y 3 tubos de 4" según normas RS1-005 de EBSA E.S.P., incluye, adaptadores PVC tipo campana, tapón en PVC para los ductos libre, sello de boca de tubo ocupado con poliuretano, accesorios de fábrica con certificación de producto y banda plástica para señalización según norma CD-005	m	\$ 453.323
30.2.9P	Retiro de línea primaria aérea 3H en Cable ACSR, incluye retiro aislamiento que sobra en postes y clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	m	\$ 18.395
30.2.10P	Retiro de cable de guarda, incluye clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	m	\$ 5.913
30.2.11P	Retiro de templete que sobran en postes, incluye clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	Und	\$118.259
30.2.12P	Brecha de 0.60m de ancho hasta una profundidad 1,00m, incluye suministro e instalación de lleno 0,30 m en arenilla y el resto con material de la excavación.	m3	\$ 210.237
30.2.13P	Suministro, transporte e instalación de caja de inspección tipo 1, según norma CD-2009 de EBSA E.P.S de 2,20x1,20 y profundidad 1,60m, con marco metálico en Angulo de 2- 1/2"x 2-1/2"x 1/4", 4 tapas, construida en bloques de concreto de 0,40x0,20x0,15, dovelas con acero de refuerzo en 1/2" y concreto de 21 Mpa. Ver detalles en plano.	Und	\$ 5.255.925
30.1P	Suministro, transporte e instalación de Conductor de ACSR Linner, 3 N° 336,4 KCMIL, incluye accesorios como junta de empalme y manguito de reparación para conductor ACSR Linner, 336,4 KCMIL.	m	\$ 90.008
30.1.1P	Suministro, transporte y montaje de AISLADORES, según plano PB-LT-115-DW-003	Und	\$ 23.651.663
30.1.2P	Suministro, transporte e instalación de PUESTA A TIERRA para torre, incluye soldaduras exotérmicas, cable, varillas, molde, pinzas y Demás 'elementos.	Und	\$ 5.518.722
30.1.3P	Suministro, transporte y montaje de cable de Guarda de Acero Galvanizado 3/8", incluye accesorios como manguito de empalme, manguito de reparación y conjunto de retención del cable de guarda según plano PB-LT-115-DW- 003	m	\$ 15.767
30.1.4P	Traslado red de alta tensión	m	\$ 52.559
30.1.5P	Desmontaje estructuras No 37, 38 y 39 de la actual línea, estructura auto soportada circuito sencillo en poste de concreto, incluye clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	Und	\$ 9.197.868
30.1.6P	Desmontaje de conductores de fases ACSR Linner, 3No.336,4 KCMIL +1No.3/8 cable de guarda, entre estructuras 37 y 39 de la actual línea, incluye empaclado y entrega a EBSA en Puerto Boyacá	m	\$ 13.140
30.1.7P	EXCAVACIÓN PARA PILAS DE 10,0 a 12,0 m de profundidad con DIÁMETRO EXTERIOR DE 1,20m, en material heterogéneo, con piedras de hasta 0.05 m³. Incluye anillos de revestimiento en concreto de 17.5 Mpa. Con espesor de 10cm, pozo piloto de bombeo, formaleta en madera común, molinete, motobomba, extracción del material de la pila y acarreo interno de materiales, cargue, transporte y botada del material proveniente de la excavación en botaderos oficiales o donde lo indique la Interventoría y todo lo necesario para su correcta construcción.	m3	\$ 656.991

Tabla 3-38. Precios No Previstos – Acta 18			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
30.1.8P	Suministro y construcción de fundaciones de concreto $f_c=21$ Mpa (3000 PSI) (suministro de materiales, armado y desarmado de formaleas, preparación, vaciado, vibrado, curado del concreto y montaje del stub)	m3	\$1.182.583
30.1.9P	Suministro, transporte e instalación de estructura metálica auto soportada para circuito sencillo, tipo R, altura total 29 m.	Kg	\$18.938

3.6.10.19 Acta de Fijación de Precios No Previsto 19

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 15 de septiembre de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 19, con los siguientes precios unitarios para la construcción del Intercambiador:

Tabla 3-39. Precios No Previstos – Acta 19			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
11.2P	Final de circuito bifásico tangencial, según norma de EBSA R-2551. No incluye poste, ni templete.	u	\$2.589.677
11.3P	Suministro, transporte e instalación transición de aéreo a subterráneo, en punto de conexión, incluye cortacircuitos de arranque 15 kV, 100A en circuito trifásico, DPSS, puesta a tierra, bajante en tubería IMC de 4", herrajes y demás elementos para su correcto funcionamiento. No incluye posterior, es existente	u	\$6.615.364
11.4P	Suministro, transporte e instalación transición de subterráneo a aéreo, en punto ubicación TRF1, incluye desconectores monopoles 15 kV, 100A en circuito bifásico, DPSS, puesta a tierra, bajante en tubería IMC de 4", herrajes y demás elementos para su correcto funcionamiento. No incluye posterior.	u	\$7.392.456
11.5P	Suministro, transporte e instalación transformador bifásico de 5 kVA 13200/240/120V, incluye herrajes, DPSS, puesta a tierra, protección vida silvestre y demás elementos para su correcto funcionamiento, según norma CT-2012 de EBSA.	u	\$7.417.205
11.6P	Suministro, transporte e instalación de red bifásica en cable 2N°2 ACSR.	m	\$14.069
11.8P	Suministro, transporte e instalación de cable Cu 1/0 XLPE 15 kV, al 100% de aislamiento	m	\$260.612
11.9P	Suministro, transporte e instalación de terminal premoldeada para exterior cable Cu 1/0 XLPE 15 kV, al 100%.	u	\$285.349
11.10P	Suministro transporte e instalación canalización subterránea en tubería PVC tipo DB-60, 2 tubos de 4", incluye, adaptadores PVC tipo campana, tapón en PVC para los ductos libre, sello de boca de tubo ocupado con poliuretano, accesorios de fábrica con certificación de producto y banda plástica para señalización según norma de EBSA E.S.P CD-005	m	\$51.090
11.11P	Brecha de 0.60 m de ancho hasta una profundidad 1,20 m, incluye suministro e instalación de lleno 0,30 m en arenilla el resto es estructura de la vía.	m3	\$39.827

Tabla 3-39. Precios No Previstos – Acta 19

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
11.12P	Suministro, transporte e instalación de caja de inspección tipo 1, según norma CD-2009 de EBSA E.P.S de 2,20x1,20 y profundidad 1,60 m, con marco metálico en Angulo de 2-1/2"x 2-1/2"x 1/4", 4 tapas, construida en bloques de concreto de 0,40x0,20x0,15, dovelas con acero de refuerzo en 1/2" y concreto de 21 Mpa. Ver detalles en plano.	u	\$6.409.915
12.1P	Suministro, transporte e instalación de poste de concreto de 9 metros (510Kg-F).	u	\$1.977.062
12.2P	Suministro, transporte e instalación de poste de fibra de vidrio de 9 metros para alumbrado público, 510 kgf. Incluye base, pernos y ménsula	u	\$2.603.656
12.3P	Suministro, transporte e instalación de Poste Tipo Carabobo.	u	\$1.678.404
12.4P	Suministro, transporte e instalación de luminaria led DELTALED de 101W-KR1-4K, tecnología COB, incluye fotocelda, brazo 1.5 m 52/0 y demás elementos para su correcto funcionamiento.	u	\$2.953.193
12.5P	Suministro, transporte e instalación de luminaria led SEPIALED 32W-KR1-4K, tecnología COB, incluye fotocelda, brazo tipo Carabobo corto y demás elementos para su correcto funcionamiento.	u	\$2.079.004
12.6P	Suministro, transporte e instalación de luminaria led ACROLED 32W-KR1-4K, tecnología COB, tipo reflector, incluye fotocelda, elementos de fijación demás elementos para su correcto funcionamiento.	u	\$1.877.663
12.7P	Suministro transporte e instalación de tubería 2" PVC DB, profundidad 0.60 m a la clave. Incluye banda plástica según norma CD-2005, brecha y lleno.	m	\$52.248
12.8P	Suministro transporte e instalación de tubería 2x3" PVC DB, profundidad 0.70 m a la clave, para cruces de vía. Incluye banda plástica según norma CD-2005, brecha y lleno.	m	\$107.737
12.9P	Suministro, transporte e instalación en cable de Al en 2N°4 + 1 N°6 THWN-2 serie 8000	m	\$25.237
12.10P	Suministro, transporte e instalación cable concéntrico de Cu en 2N°8 + 1 N°8 THWN-2	m	\$33.363
12.11P	Suministro, transporte e instalación de cable encauchetado 3x12 Cu THWN	m	\$17.720
12.12P	Suministro transporte e instalación de bajante en tubería galvanizada TMG 1-1/4"x 6 metros, incluye capacete con conector de puesta a tierra, tubería PVC, curva PVC, cinta bandit, hebillas, banda plástica según norma CD-2005 y demás elementos para su correcto funcionamiento.	u	\$402.487
12.13P	Suministro transporte e instalación de tubería galvanizada TMG 1-1/4", incluye elementos de fijación galvanizados en caliente y demás elementos para su correcto funcionamiento.	m	\$66.331
12.14P	Suministro transporte e instalación de tubería galvanizada TMG 3/4", incluye elementos de fijación galvanizados en caliente y demás elementos para su correcto funcionamiento.	m	\$49.446
12.15P	Suministro transporte e instalación de cajas de paso en aluminio nema 4 de 20x20x15, incluye elementos de fijación galvanizados en caliente y demás elementos para su correcto funcionamiento.	u	\$688.469

Tabla 3-39. Precios No Previstos – Acta 19			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
12.16P	Suministro, transporte e instalación de varilla de puesta a tierra de 5/8"x2.4m, para AP, incluye grapa para varilla de puesta a tierra normalizada y con certificado de producto de cumplimiento del RETIE.	u	\$410.099
12.17P	Suministro, transporte e instalación empalme de derivación en gel, tipo GHFC-MW Tyco o similar, incluye conector aluminio	u	\$100.907
12.18P	Suministro, transporte e instalación de gabinete de medida con contador de lectura directa, incluye puesta a tierra, protección de 2x30A demás elementos para su correcto funcionamiento.	u	\$1.252.775
12.19P	Caja de paso Metálica 20x20x10 Calibre 20, tapa con bisagra y cierre plástico, en barrera de concreto cara exterior.	u	\$148.388
12.20P	Suministro transporte e instalación de tubería 3x11/2" PVC DB, en barrera de concreto para instalación de luminaria sobre puente.	m	\$37.663
12.22P	Retiro de poste de concreto de 9 metros (510 Kg-F) incluye (retiro de línea 2N°2 ACSR y luminarias)	u	\$859.387
12.21P	Brecha de 0,40 m de ancho con una profundidad 0.70 m, incluye suministro e instalación de lleno 0,25 m en arenilla, el resto con material de la excavación.	m3	\$34.909

3.6.10.20 Acta de Fijación de Precios No Previsto 20

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 24 de febrero de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 22, con los siguientes precios unitarios para la construcción del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá:

Tabla 3-40. Precios No Previstos – Acta 20			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND.	PRECIO
650.4.2.1P	Lámina colaborante "Steel Deck 2" Calibre 16" para tablero, puente intercambiador de Puerto Boyacá.	m2	\$119,226.00
642.1.3P	Apoyo elastomérico de 0.90 x 0.90 x 0.12 m para apoyo 6 según diseño	u	\$17,569,400.00
610.7	Relleno con arena	m3	\$94,901.00

3.6.10.21 Acta de fijación de Precios No Previstos 23

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 1 de febrero de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 23, con los siguientes precios unitarios para la baranda del puente sobre el río San Juan:

Tabla 3-41. Precios No Previstos – Acta 23			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
23P.3	Suministro e instalación de Barandas Normalizadas y desinstalación de barandas existentes – Puente sobre río San Juan	m	\$1.150.793

3.6.10.22 Acta de fijación de Precios No Previstos 24

La Gerencia de Proyectos Estratégicos del INVÍAS mediante correo electrónico del 30 de marzo de 2021, notificó la aprobación del Acta de Fijación de Precios No Previstos 24, con los siguientes precios unitarios para el traslado de la red en caliente de 34.5 Kv localizada en el PR97 de la Ruta 4510:

Tabla 3-42. Precios No Previstos – Acta 24			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	PRECIO
33.1P	Construcción y adecuación de estructuras en H doble circuito en 34.5Kv, Para energización de acometidas subterráneas con cuadrillas de línea viva, según lo solicitado por la electrificadora de Boyacá, Incluye (Materiales, carro canastas aisladas, kit de línea viva, Linieros de línea viva, técnicos eléctricos especializados, mantas tubulares y herramienta aislada para la ejecución de la maniobra).	día	\$ 22,684,947.00

Se hace la observación que las Actas de Precios No Previstos número 21 y 22 no fueron aprobadas.

3.7 CONCILIACIÓN ECONÓMICA DE LA OBRA BÁSICA

El Contratista relacionó en el Acta de Entrega y Recibo Definitivo de Obra, los siguientes conceptos como solicitud de reconocimiento económico:

Tabla 3-43. Conciliación económica de la obra básica											
Id	Ítem N°	Descripción	Und .	Cantidad Real ejecutada	PU inicial Contractual		Reclamo del Contratista por concepto de cambio del precio unitario o por forma de medida para pago				Categori- zación
					Original (\$)	Nuevo PU (\$)	Und.	Cantidad	PU Contrato (\$)	Nuevo PU requerido por el Contratista (\$)	
A Intercambiador Vial PR97+060 Ruta 4510											
1	630.3.1P	Concreto para columnas del Intercambiador 28 Mpa	m3	114,94	988.470		m3	114,94		1.460.515	Cambio del precio unitario
2	630.3.1P	Concreto viga cabezal del Intercambiador 28 Mpa	m3	163,00	988.470		m3	163,00		2.019.224	Cambio del precio unitario

Tabla 3-43. Conciliación económica de la obra básica											
Id	Ítem N°	Descripción	Und	Cantidad Real ejecutada	PU inicial Contractual		Reclamo del Contratista por concepto de cambio del precio unitario o por forma de medida para pago				Categorización
					Original (\$)	Nuevo PU (\$)	Und.	Cantidad	PU Contrato (\$)	Nuevo PU requerido por el Contratista (\$)	
3	621.3P	Pilote de concreto vaciado en situ de diámetro $\phi=$ 1.50 m. concreto tremie de 28 Mpa (no incluye acero de refuerzo)					m	4,00		4.629.391	Mayor cantidad de obra no autorizada
4	632.1P	Baranda Metálica puente Intercambiador	m	229,00	429.794		m	229,00		813.567	Cambio del precio unitario
5	632.3P	Pasamanos Puente Intercambiador de Puerto Boyacá	m	223,40			m	223,40		157.559	Actividad sin ítem de pago
6	220.1	Terraplén reforzado con material de afirmado	m3	2.000,00	8.743		m3	2.000,00		132.873	Cambio del precio unitario
	311.1P		m3			72.695					
7	220.1	Terraplén con material de afirmado	m3	25.473,00	8.743		m3	30.117,95	8.743		Mayor cantidad de obra no autorizada
	311.1P		m3			72.695			72.695		
8	210.2.2	Excavaciones en material común de la Explanación y Canales	m3				m3	1.550,90	8.136		Mayor cantidad de obra no autorizada
9	320.1	Subbase Granular clase A (estructura de pavimentos)	m3				m3	965,30	173.463		Mayor cantidad de obra no autorizada
10	330.1	Base granular clase A	m3				m3	463,60	191.338		Mayor cantidad de obra no autorizada
11	450.2.1P	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3				m3	40,30	979.994		Mayor cantidad de obra no autorizada
12	810.2	Protección de taludes con tierra orgánica (costado occidental)	m2				m2	584,15	24.913		Mayor cantidad de obra no autorizada
13	900.1	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, entre cien metros (100 m) y mil metros (1.000 m) de distancia.	m3-E	5.904,00	1.066		m3-E	32.376,00	1.066		Mayor cantidad de obra no autorizada

Tabla 3-43. Conciliación económica de la obra básica											
Id	Ítem N°	Descripción	Und	Cantidad Real ejecutada	PU inicial Contractual		Reclamo del Contratista por concepto de cambio del precio unitario o por forma de medida para pago				Categorización
					Original (\$)	Nuevo PU (\$)	Und.	Cantidad	PU Contrato (\$)	Nuevo PU requerido por el Contratista (\$)	
14	900.2	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)	m3-km	6.787,20	1.205		m3-km	29.977,90	1.205		Mayor cantidad de obra no autorizada
15	6P.1	Suministro e instalación de Señal vertical con logo de INVÍAS (90 cm *90 cm) con lamina acero galvanizado calibre 20, papel reflectivo grado IV	Und.	2,00	421.149		Und.	2,00		472.234	Cambio del precio unitario
16	730.2	Suministro e instalación de terminal en defensa metálica (Michigan)	Und.	3,00	91.417		Und.	3,00		324.584	Cambio del precio unitario
17	14P	Suministro e instalación de marcador de obstáculos doble (60 cm * 20 cm) con lamina acero galvanizado calibre (chevron)	Und.	2,00	161.226		Und.	2,00		168.001	Cambio del precio unitario
18	740.1	Captafaros (trabajo adicional por anclaje a New Jersey)	Und.	168,00	17.351		Und.	168,00		20.219	Cambio del precio unitario
19		Suministro e instalación de imprimante acrílico negro para línea, espesor húmedo 11 mils	m				m	1.846,80		854	Actividad sin ítem de pago
20		Suministro y aplicación de imprimante acrílico negro para marcas viales espesor húmedo 11 mils	m2				m2	301,23		10.735	Actividad sin ítem de pago
21		Trabajos complementarios de la obra civil para la entrega de la red de media tensión 34.5 kv.					u	1		12.348.605	Mayor cantidad de obra no autorizada

Tabla 3-43. Conciliación económica de la obra básica											
Id	Ítem N°	Descripción	Und	Cantidad Real ejecutada	PU inicial Contractual		Reclamo del Contratista por concepto de cambio del precio unitario o por forma de medida para pago				Categorización
					Original (\$)	Nuevo PU (\$)	Und.	Cantidad	PU Contrato (\$)	Nuevo PU requerido por el Contratista (\$)	
B Peaje caseta zambito PR9+160 Ruta 4511											
22		Suministro e instalación de Adoquín en arcilla tipo corbatín (0,125*0,22*0,05)	m2	28,36			m2	29,24		312.485	Actividad sin ítem de pago
23	900.2	Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)					m3-km	206,00	1.205		Mayor cantidad de obra no autorizada
24		Suministro e instalación de tubería PVC liso de 3/4" para red de Automatización islas					m	126,12		21.468	Actividad sin ítem de pago
25		Suministro e instalación de tubería PVC liso de 2*3" para automatización de sendero peatonal					m	78,93		4.807	Actividad sin ítem de pago
26		Suministro e instalación de tubería PVC liso de 1*3" para automatización de sendero peatonal					m	59,93		29.768	Actividad sin ítem de pago
27		Suministro e instalación de tubería PVC liso de 2" para red de Automatización islas					m	28,60		60.005	Actividad sin ítem de pago
28		Certificado Retie					u	1	10.187.778		
29		Certificado Retilap					u	1	7.374.079		
C PQR - PR118 Ruta 4510											
30	630.3.1P	Instalación de sacosuelos PR 118	u				m	120,00		135.672	Actividad sin ítem de pago

Al respecto, la Interventoría se ha pronunciado en temas, relacionados con las obras ejecutadas del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, referenciado los concretos de las columnas y vigas en la comunicación C.1354/PP2839/21/5.6 con radicado 21001185 del 12 de marzo de 2021, terraplenes en la comunicación C.1354/PP3487/21/5.3 y transportes en la comunicación C.1354/PP3493/21/6.2 con radicado 21005928 del 7 de diciembre de 2021.

De acuerdo con los conceptos emitidos por la Interventoría en las citadas comunicaciones, el reconocimiento económico solicitado por el Contratista no es procedente y se debe liquidar el Contrato de conformidad con lo incluido en el Acta de Entrega y Recibo Definitivo.

4. INFORMACIÓN DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

4.1 INFORMACIÓN GENERAL

Tabla 4-1. Información General del Contrato 1187 de 2018	
Concurso de Méritos:	CMA-DO-0108-2018
Contrato:	1187 de 2018
Fecha del Contrato:	9 de octubre de 2018
Contratante:	Instituto Nacional de Vías – INVÍAS. NIT: 800.215.807-2
Interventor:	CONSORCIO CR TRONCAL NIT: 901.215.623-0
Objeto:	Interventoría para la gestión social, ambiental, y continuación de: la construcción, mejoramiento, rehabilitación, mantenimiento, de la Troncal del Magdalena, tramo Puerto Salgar – Puerto Araujo en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander
Valor del Contrato:	\$ 10.408.678.557 (incluido IVA)
Liberación de recursos	- \$ 619.680.406 (incluido IVA)
Valor del Anticipo:	N.A.
Valor del Contrato:	\$ 9.788.988.151 (incluido IVA)
Plazo Inicial:	Catorce (14) meses
Prórroga 1	Dos (2) meses
Prórroga 2	Cuatro (4) meses
Prórroga 3	Seis (6) meses
Prórroga 4	Tres (3) meses
Prórroga 5	Un (1) mes
Prórroga 6	Tres (3) meses
Prórroga 7	Ocho días (0.3 meses)
Prórroga 8	Quince días (0.5 meses)
Prórroga 9	Uno punto siete (1.7) meses
Fecha de iniciación:	30 de octubre de 2018
Fecha de Suspensión 1	25 de marzo de 2020
Fecha de Reanudación 1	13 de abril de 2020
Fecha de Vencimiento	15 de octubre de 2021
Gestor Técnico de Proyecto:	Ing. Humberto Echavarría Rojas
Supervisor del Contrato:	Ing. Ana Isabel Vallejo Benavides

Tabla 4-2. Información Integrantes de los Consorciados	
Restrepo y Uribe SAS	Representante Legal: Fernando Caro Rivera Dirección: Cl. 95 N° 15-47 Piso 6 Bogotá Teléfono: 622 5099 Correo electrónico: ryu@ryu.com.co
Compañía Colombiana de Consultores S.A.S	Representante Legal: Diego Zapata Gómez Dirección: CL. 52 Cra. 47 - 42 Medellín Teléfono: 412 2222 Correo electrónico: contabilidad@ccc.com.co

4.1.1 Adjudicación

El 9 de octubre de 2018 se suscribió el Contrato 1187 de 2018, entre el INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVÍAS y el CONSORCIO CR TRONCAL, el cual tiene por objeto: “INTERVENTORÍA PARA LA GESTIÓN SOCIAL, AMBIENTAL, Y CONTINUACIÓN DE: LA CONSTRUCCIÓN, MEJORAMIENTO, REHABILITACIÓN, MANTENIMIENTO, DE LA TRONCAL DEL MAGDALENA, TRAMO PUERTO SALGAR – PUERTO ARAUJO EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER”.

4.1.2 Orden de Inicio

Cumplido los requisitos previos a la ejecución del Contrato de Interventoría, el INVÍAS imparte mediante comunicación DO 49129 del 30 de octubre de 2018, la orden de inicio de ejecución del Contrato 1187 de 2018.

4.1.3 Adiciones

En el desarrollo del Contrato 1187 de 2018 no se han generado adiciones a favor del Consorcio CR Troncal. Sin embargo, mediante la comunicación C.1354/0306/21/1 del 16 de julio de 2021, la Interventoría solicitó al INVÍAS modificar el contrato en relación con las vigencias establecidas en el sentido de restituir parcialmente recursos de la vigencia 2019 que pasaron a la reserva presupuestal 2020, por la suma de \$269.510.343.

4.1.4 Prórrogas

A continuación, se describe detalle de los actos administrativos de las prórrogas suscritas en el desarrollo del Contrato 1171 de 2018 teniendo en cuenta que la fecha de terminación inicial era el día 31 de diciembre de 2019:

Tabla 4-3. Prórrogas			
Prórroga N°	Fecha de Suscripción	Tiempo de Prórroga	Nueva fecha Finalización Contrato
1	28 de diciembre de 2018	Dos (2) meses	28 de febrero de 2020
2	30 de diciembre de 2019	Cuatro (4) meses	30 de junio de 2020
3	30 de junio de 2020	Seis (6) meses	31 de diciembre de 2020
4	30 de diciembre de 2020	Tres (3) meses	31 de marzo de 2021
5	30 de marzo de 2021	Un (1) mes	30 de abril de 2021
6	16 de abril de 2021	Tres (3) meses	31 de julio de 2021
7	29 de julio de 2021	Ocho días (0.3 meses)	8 de agosto de 2021
8	6 de agosto de 2021	Quince días (0.5 meses)	23 de agosto de 2021
9	20 de agosto de 2021	Uno punto siete (1.7 meses)	15 de octubre de 2021

4.1.5 Modificaciones

Tabla 4-4. Modificaciones				
CONTRATO	FECHA	PLAZO	VALOR CONTRATO, Incluido IVA	VALOR ACUMULADO
001187 de 2018	9-oct-2018	14,07 mes	\$ 10.408.678.557	\$ 10.408.678.557
1187-01-18 de 2018, Adicional 1 y Modificación 1	28-dic-2018	2,00 mes	\$0	\$ 10.408.678.557
1187 de 2018, Modificación 2 de 2020	7-dic-2020		\$(619.680.406)	\$9.788.998.151
1187 de 2018, Prórroga 6 y Modificación 3 de 2021	23-abr-2021	3,00 mes	\$0	\$9.788.998.151
1187 de 2018, Modificación 4 de 2021	25-jun-2021		\$0	\$9.788.998.151
1187 de 2018, Prórroga 9 y Modificación 5 de 2021	20-ago-2021	1,73 mes	\$0	\$9.788.998.151
1187 de 2018, Modificación 6 de 2021	12-oct-2021		\$0	\$9.788.998.151

Con la Modificación 1 del 28 de diciembre de 2018, se modifica el párrafo segundo de la cláusula tercera “Apropiación presupuesta” en cuanto a las

vigencias futuras aprobadas para el contrato con Radicado 2-2018- 046323 del 13 de diciembre de 2018 suscrito por el Secretario Ejecutivo del Consejo Superior de Política Fiscal - CONFIS- del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, se reserva de la vigencia 2019 \$6.830.732.557 m/cte., y de la vigencia 2020 \$1.366.186.000 m/cte.

Con la modificación 2 del 7 de diciembre de 2020, se modifica la cláusula segunda “VALOR” el contrato, reduciendo su valor en \$619.680.406 m/cte., incluido IVA. Por lo tanto, para todos los efectos fiscales y legales, el valor del contrato se estima en la suma de \$9.788.998.151 m/cte., incluido IVA. Se ordena la cancelación parcial del Registro Presupuestal 107020 del 4 de febrero de 2020 en la suma de \$619.680.406 m/cte., del rubro C-2401-0600-70-0-2401023-02, Fuente Propios, Recurso 20. Se modifica la Cláusula Tercera “Apropiación Presupuestal”, según el nuevo valor del contrato, con lo que se establecen: a) Valor básico \$6.807.091.895 m/cte., b) Valor provisión para ajustes: \$1.418.956.971 m/cte., y c) Valor IVA: \$1.562.949.285 m/cte., (...). De acuerdo con lo anterior:

- Se realiza la disminución del Registro Presupuestal 107020 del 11 de diciembre de 2020 en la suma de \$619.680.406 m/cte., incluido IVA.

Con la Modificación 3 del 23 de abril de 2021, se restituye parcialmente los recursos de la vigencia 2019 que fenecieron a 31 de diciembre de 2020, por valor de \$679.000.000 m/cte., los cuales serán incluidos en la vigencia 2021.

Con la Modificación 4 del 25 de junio de 2021, se modificó el alcance del Contrato 1187 de 2018.

Con la Modificación 5 del 20 de agosto de 2021, se restituye parcialmente los recursos de la vigencia 2019 que fenecieron a 31 de diciembre de 2020, por valor de \$269.510.343 m/cte., los cuales serán incluidos en la vigencia 2021, para un total restituido de \$948.510.343 m/cte.

Con la Modificación 6 del 12 de octubre de 2021, se cancela el registro Presupuesto 693321 y se sustituye los recursos cancelados por los del Certificado de Disponibilidad Presupuestal 206821 de 2021. De acuerdo con lo anterior se cancela totalmente el registro presupuestal 693321.

4.1.6 Suspensiones

A continuación, se describe detalle de los actos administrativos de la suspensión suscrita en el desarrollo del Contrato 1171 de 2018:

Tabla 4-5. Suspensión					
Suspensión N°	Fecha de Suscripción	Inicio de Suspensión	Terminación de Suspensión	Tiempo de Suspensión	Nueva Fecha Finalización del Contrato
1	25 de marzo de 2021	25 de marzo de 2021	13 de abril de 2021	19 días	30 de junio de 2020

Se resalta que la Suspensión del Contrato fue Parcial, por cuanto que dentro de las obligaciones del Contrato 1187 de 2018 se encuentra la Supervisión al mantenimiento rutinario y preventivo mientras se da la fecha de reactivación a todas las actividades

4.2 GARANTÍAS

De acuerdo con lo establecido en las Cláusula Sexta y Séptima del Contrato de Interventoría, el Interventor deberá constituir a favor del INVÍAS, la Garantía Única de Cumplimiento del Contrato y el Seguro de Responsabilidad Civil Extracontractual. Con base en lo anterior y de acuerdo con el avance y ejecución del Contrato se efectuará la renovación de las pólizas cada vez que se presente una modificación al Contrato, así:

La aseguradora AXA Colpatria Seguros S.A. genera la Póliza Única de Cumplimiento 8002041858 a favor del Consorcio CR Troncal, a continuación, se detallan las modificaciones a la póliza en comento, así:

Tabla 4-6. Modificatoria de Pólizas			
ID	PÓLIZA	FECHA EXPEDICIÓN	OBSERVACIÓN
1	8002041858	10/oct/2018	Contrato 01187 de 2018. Cláusula Séptima: Garantía Única de Cumplimiento. Parágrafo Primero: Esta garantía deberá presentarse al INSTITUTO dentro de los (3) días hábiles siguientes contados a partir de la firma del Contrato y requerirá la aprobación del INSTITUTO.
2	8002041858 Anexo 1	13/nov/2018	Contrato 01187 de 2018. Cláusula Séptima: Garantía Única de Cumplimiento. Parágrafo Segundo: Teniendo en cuenta la diferencia que existe entre la fecha de perfeccionamiento del Contrato y la fecha de la Orden de iniciación, el Interventor deberá ajustar la Garantía Única, modificando las vigencias en cuanto a su vencimiento, sin modificar la fecha de inicio de los amparos.

Tabla 4-6. Modificatoria de Pólizas			
ID	PÓLIZA	FECHA EXPEDICIÓN	OBSERVACIÓN
3	8002041858 Anexo 2	4/ene/2019	Contrato 01187-01-18 de 2018. Prórroga 1. Cláusula Cuarta: Garantía Única y Seguro: Prorrogar la garantía única, que se tiene constituido, de conformidad con el plazo que se fija en el mismo. Contrato firmado el 31/dic/18.
4	8002041858 Anexo 4	15/ene/2020	Contrato 01187-02-18 de 2019. Prórroga 2. Cláusula Tercera: Garantía Única y Seguro: prorrogar la garantía única, que se tiene constituido, de conformidad con el plazo que se fija en el mismo. Contrato firmado el 30/dic/19.
5	8002041858 Anexo 5	29/abr/2020	Contrato 01187-02-18 de 2019. Suspensión 1. Cláusula Tercera: Garantía Única y Seguro: Aseguradora acepta e incluye la suspensión parcial de Interventoría 1.
6	8002041858 Anexo 6	02/jul/2020	Contrato 01187 de 2018. Prórroga 3. Cláusula Segunda: Garantía Única de Cumplimiento: Ampliación Vigencias amparos del contrato
7	8002041858 Anexo 7	17/dic/2020	Contrato 01187 de 2018. Modificación 2. Cláusula Cuarta: Garantía Única de Cumplimiento: el cual modifica el valor asegurado de los amparos del contrato 1187 de 2018
8	8002041858 Anexo 8	5/ene/2021	Contrato 01187 de 2018. Prórroga 4. Cláusula Tercera: Garantía Única de Cumplimiento: Ampliación Vigencias amparos del contrato
9	8002041858 Anexo 9	8/abr/2021	Contrato 01187 de 2018. Prórroga 5. Cláusula Tercera: Garantía Única de Cumplimiento: Ampliación Vigencias amparos del contrato
10	8002041858 Anexo 10	29/abr/2021	Contrato 01187 de 2018. Prórroga 6. Cláusula Tercera: Garantía Única de Cumplimiento: Ampliación Vigencias amparos del contrato
11	8002041858 Anexo 11	13/jul/2021	Contrato 01187 de 2018. Modificación 4. Cláusula Tercera: Garantía Única de Cumplimiento: excluir de la ejecución del contrato 1187 de 2018 los siguientes tramos del corredor vial entre Puerto Salgar y Puerto Araujo: (i) Ruta 4510 que inicia en el PR34+060 y finaliza en el PR134+424 y (ii) Ruta 4511 que inicia en el PR00+000 y finaliza en el PR61+000, donde no se continuarán ejecutado Interventoría a las actividades de mantenimiento periódico, preventivo y rutinario
12	8002041858 Anexo 12	4/ago/2021	Contrato 01187 de 2018. Prórroga 7. Cláusula Tercera: Garantía Única de Cumplimiento: Ampliación Vigencias amparos del contrato

Tabla 4-6. Modificatoria de Pólizas			
ID	PÓLIZA	FECHA EXPEDICIÓN	OBSERVACIÓN
13	8002041858 Anexo 13	11/ago/2021	Contrato 01187 de 2018. Prórroga 8. Cláusula Tercera: Garantía Única de Cumplimiento: Ampliación Vigencias amparos del contrato
14	8002041858 Anexo 14	26/ago/2021	Contrato 01187 de 2018. Prórroga 9. Cláusula Tercera: Garantía Única de Cumplimiento: Ampliación Vigencias amparos del contrato

Fuente: Documentos contractuales.

Tabla 4-7. Pólizas actuales del Contrato de Obra				
GARANTÍAS	PÓLIZA	VIGENCIA		VALOR
		FECHA INICIAL	FECHA VENCIMIENTO	
Cumplimiento de contrato	8002041858	26/ago/2021	15/oct/2022	\$ 978.899.816
Pago de salarios y prestaciones Sociales e indemnizaciones	8002041858	26/ago/2021	15/oct/2024	\$ 1.957.799.631
Calidad del servicio	8002041858	15/oct/2021	15/oct/2026	\$ 2.936.699.446

Fuente: Documentos contractuales

4.3 ACTUACIÓN ADMINISTRATIVA POR INCUMPLIMIENTO

En el desarrollo del Contrato 1187 de 2018 se presentó el siguiente acto administrativo por incumplimiento:

4.3.1 Presunto Incumplimiento del Contrato 1187 de 2018

El INVÍAS mediante la Resolución 1743 del 4 de agosto de 2020 declaró: “La terminación y el archivo del Procedimiento Administrativo Sancionatorio iniciado por el Presunto Incumplimiento definitivo del Contrato de Obra Pública 1187 de 2018”, de conformidad con lo dispuesto en la parte considerativa del citado acto administrativo.

4.4 Reclamaciones y/o Divergencias.

Conforme lo dispuesto en el Numeral 8.13 Divergencias del Pliego de Condiciones CMA-DO-108-2018, durante la vigencia del Contrato no se materializaron reclamaciones por parte de la Interventoría ante el Instituto.

4.5 INFORMACIÓN FINANCIERA

4.5.1 Relación de Actas de Costos

A continuación, se detalla las actas de costos presentadas al Instituto en el desarrollo del Contrato 1187 de 2018:

Tabla 4-8. Relación Actas de Costos					
ACTA DE COSTOS N°	MES	VALOR ACTA			VALOR TOTAL
		BÁSICO	IVA	TOTAL	
1	del 30 al 31-oct-2018	1.331.280	252.943	1.584.223	1.584.223
2	del 1° al 30-nov-2018	91.737.190	17.430.066	109.167.256	109.167.256
3	del 1° al 31-dic-2018	139.502.370	26.505.450	166.007.820	166.007.820
4	del 1° al 31-ene-2019	184.126.737	34.984.080	219.110.817	219.110.817
5	del 1° al 28-feb-2019	214.437.033	40.743.036	255.180.069	255.180.069
6	del 1° al 31-mar-2019	233.736.525	44.409.940	278.146.465	278.146.465
7	del 1° al 30-abr-2019	235.024.721	44.654.697	279.679.418	279.679.418
8	del 1° al 31-may-2019	271.585.000	51.601.150	323.186.150	323.186.150
9	del 1° al 30-jun-2019	320.904.037	60.971.767	381.875.804	381.875.804
10	del 1° al 31-jul-2019	326.574.531	62.049.161	388.623.692	388.623.692
11	del 1° al 31-ago-2019	310.309.693	58.958.842	369.268.535	369.268.535
12	del 1° al 30-sep-2019	313.149.556	59.498.416	372.647.972	372.647.972
13	del 1° al 31-oct-2019	302.078.674	57.394.948	359.473.622	359.473.622
14	del 1° al 30-nov-2019	300.242.327	57.046.042	357.288.369	357.288.369
15	del 1° al 31-dic-2019	248.863.814	47.284.125	296.147.939	296.147.939
16	del 1° al 31-ene-2020	292.050.667	55.489.627	347.540.294	347.540.294
17	del 1° al 29-feb-2020	314.297.669	59.716.557	374.014.226	374.014.226
18	del 1° al 25-mar-2020	266.215.196	50.580.887	316.796.083	316.796.083
19	del 13 al 30-abr-2020	100.579.150	19.110.039	119.689.189	119.689.189
20	del 1° al 31-may-2020	190.465.251	36.188.398	226.653.649	226.653.649
21	del 1° al 30-jun-2020	303.313.863	57.629.634	360.943.497	360.943.497
22	del 1° al 31-jul-2020	308.545.200	58.623.588	367.168.788	367.168.788
23	del 1° al 31-ago-2020	323.021.700	61.374.123	384.395.823	384.395.823
24	del 1° al 30-sep-2020	317.359.300	60.298.267	377.657.567	377.657.567
25	del 1° al 31-oct-2020	248.555.200	47.225.488	295.780.688	295.780.688
26	del 1° al 30-nov-2020	295.107.100	56.070.349	351.177.449	351.177.449

Tabla 4-8. Relación Actas de Costos					
ACTA DE COSTOS N°	MES	VALOR ACTA			VALOR TOTAL
		BÁSICO	IVA	TOTAL	
27	del 1° al 31-dic-2020	322.000.100	61.180.019	383.180.119	383.180.119
28	del 1° al 31-ene-2021	170.815.400	32.454.926	203.270.326	203.270.326
29	del 1° al 28-feb-2021	174.317.500	33.120.325	207.437.825	207.437.825
30	del 1° al 31-mar-2021	183.763.200	34.915.008	218.678.208	218.678.208
31	del 1° al 30-abr-2021	192.830.400	36.637.776	229.468.176	229.468.176
32	del 1° al 31-may-2021	152.053.800	28.890.222	180.944.022	180.944.022
33	del 1° al 30-jun-2021	147.908.100	28.102.539	176.010.639	176.010.639
34	del 1° al 31-jul-2021	142.027.900	26.985.301	169.013.201	169.013.201
35	del 1° al 31-ago-2021	95.605.100	18.164.969	113.770.069	113.770.069
36	del 1° al 30-sep-2021	84.231.400	16.003.966	100.235.366	100.235.366
37	del 1° al 15-oct-2021	51.201.900	9.728.361	60.930.261	60.930.261
Totales		\$ 8.169.868.584	\$ 1.552.275.032	\$ 9.722.143.616	\$ 9.722.143.616

5. INSTALACIONES Y FUENTES DE MATERIALES

5.1 INSTALACIONES

- Campamento y Oficina de Obra

Para el control de la ejecución de las obras, el Consorcio Magdalena CONGISMUR, mejoró un lote a la entrada del municipio de Puerto Boyacá, en la Carrera 5 N° 31 - 420, donde instaló, operó y funcionó la oficina, el laboratorio, el taller, el almacén y el servicio de sanitarios, para el personal vinculado al Proyecto.

- Planta de Concreto Asfáltico

El Proyecto contó con una planta de asfalto marca INTRAME, modelo 2006, serie RM 120, clasificación discontinua / estacionaria, capacidad nominal de 120 Ton/Hora y un sistema de control para material particulado de filtro de mangas. El equipamiento de la planta de asfalto, se compuso por:

- Una tolva predosificadora.
- Un secador.
- Un elevador de áridos calientes.
- Una torre: criba, tolva de áridos, tolva de pesado de áridos, sistema de pesado filler, sistema de pesado de asfalto y mezclador.
- Un silo filler.
- Un elevador de filler.
- Una caldera de fluido térmico.
- Una planta eléctrica CAT3412.
- Tres tanques de almacenamiento de 12.000 galones.

La cual fue instalada en el PR20+700 de la Ruta 4511. Para la operación de dicha planta se tramitó el permiso de emisiones atmosféricas, el cual fue otorgado mediante Resolución 424 del 13 de junio de 2019, donde la CAS otorgó el permiso de emisiones atmosféricas para esta planta de asfaltos.

- Planta de Concreto Hidráulico

El Consorcio Magdalena Congismur, mediante su consorciado Gisaico, dispuso en el lote denominado como la Ye, en el PR97+000 margen izquierda, una planta

mezcladora de concreto marca AM-25 m3 serie PCCG-04, para las actividades constructivas del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá.

5.2 FUENTES DE MATERIALES

- Proveedor C&D Ingeniería - Gaico

Ubicación:	La Dorada, Caldas
Tipo de Planta:	Planta de producción de agregados pétreos y mezcla asfáltica
Producción:	Mezcla asfáltica
Autoridad Ambiental:	CORPOCALDAS
Licencia Ambiental:	Res. 1650 del 24-09-1997, otorga licencia ambiental para explotación de materiales. Mod. Res 810 del 07-06-2002, otorga permiso de emisiones.
Registro minero:	GDCC-01 del 17-10-1995

- Proveedor Pavimentar

Ubicación:	Sonsón - Antioquia
Tipo de Planta:	Planta de producción de agregados pétreos y mezcla asfáltica
Producción:	Mezcla asfáltica
Autoridad Ambiental:	CORNARE
Licencia Ambiental:	Resolución 112-3672 del 04 de noviembre de 2020 - Puerto Triunfo.
Rucom comercializador:	201604216762

- Proveedor Ingeniería de Vías S.A.S

Ubicación:	Corregimiento de Guarinocito, Caldas
Tipo de Planta:	Planta de producción de agregados pétreos y mezcla asfáltica
Producción:	Mezcla asfáltica
Autoridad Ambiental:	CORPOCALDAS
Licencia Ambiental:	Res. 2555 de 2015, otorga licencia ambiental para explotación de materiales / Res. 239 de 2012, otorga concesión de agua superficial, permiso de vertimiento y permiso de emisiones atmosféricas.
Registro minero:	IJJ-09171 del 23-02-2012

- Proveedor Ingeniería de Vías S.A.S

Ubicación: Km 10, vía a Cimitarra, Santander

Tipo de Planta: Planta de producción de agregados pétreos y mezcla asfáltica

Producción: Mezcla asfáltica

Autoridad Ambiental: CAS

Licencia Ambiental: Res. 01339 de 2016, por el cual se impone un Plan de Manejo Ambiental.
Res. 0147 de 2009, otorga permiso de emisiones atmosféricas.
Res. 1248 de 2014, concede prórroga del permiso de emisiones atmosféricas.

Registro minero: EBO-141 del 21-11-2007

- Proveedor Fortune S.A.S

Ubicación: Km 120 de la ruta 4510, Municipio Puerto Boyacá Departamento Boyacá

Tipo de Planta: Cantera

Producción: Recebo

Autoridad Ambiental: CORPOBOYACA

Licencia Ambiental: Licencia Ambiental Resolución N° 2385 de 22-09- 2014 (Rosa Verde).

Registro minero: JG1-082411

- Proveedor construcción y explotación minera SAVA SAS

Ubicación: Rio Sogamoso km 10, RN 4513

Tipo de Planta: Cantera

Producción: Agregados

Autoridad Ambiental: CAS

Licencia Ambiental: Resolución N° 1396 de 26-12-2006: Por la cual se impone un Plan de Manejo Ambiental y se dictan otras disposiciones.

Registro minero: DLI-081

- Proveedor Argoz

Ubicación: Río Sogamoso km 10, RN 4513

Tipo de Planta: Cantera

Producción: Agregados

Autoridad Ambiental: CDMB

Licencia Ambiental: Resolución 604 del 12 de mayo de 2012. Por la cual se aprueba una licencia ambiental para la explotación de material de construcción.

Registro minero: IJ4-16401

- Proveedor León Zota SAS

Ubicación: La Dorada

Tipo de Planta: Cantera

Producción: Agregados

Autoridad Ambiental: CORPOCALDAS

Licencia Ambiental: Resolución No 188 del 10 de mayo de 2011. Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de materiales de construcción.

Registro minero: JGS-16581

- Proveedor Veracruz

Ubicación: Puerto Boyacá

Tipo de Planta: Cantera

Producción: Agregados

Autoridad Ambiental: CORPOCALDAS

Licencia Ambiental: Resolución No 4655 del 24 de diciembre de 2081. Por la cual se otorga una licencia ambiental para la explotación de materiales de construcción.

Registro minero: JGF-14421

- Proveedor Inversiones Oro Negro

Ubicación: Puerto Nare
Tipo de Planta: Cantera
Producción: Agregados
Autoridad Ambiental: CORANTIOQUIA
Licencia Ambiental: licencia ambiental de la resolución 130zf-1311-6216.
Registro minero: C14440011

- Proveedor Agregados Dorada

Ubicación: Puerto Nare
Tipo de Planta: Cantera
Producción: Agregados
Autoridad Ambiental: CORPOCALDAS
Licencia Ambiental: licencia ambiental de la resolución 131 del 16 de marzo de 2012
Registro minero: ICQ-083213X

6. EJECUCIÓN DE LA OBRA

6.1 AJUSTES DE ESTUDIOS Y DISEÑOS ENTREGADOS POR INVÍAS

Entregados los Estudios y Diseños por parte de la Entidad al Contratista, y cumplido el tiempo de 30 días calendario, contados a partir de la Orden de Inicio de ejecución del contrato, siendo esta fecha el 30 de noviembre de 2018. Si el Contratista no se pronuncia, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por el INVÍAS y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras y realizará sobre los estudios y diseños existentes las Intervenciones necesarias y suficientes para poder construir las obras establecidas en el Alcance del Contrato de Obra.

En consecuencia, el Contratista mediante la comunicación OB2-DP-18001132 del 30 de noviembre de 2018, radicado en oficina de la Interventoría, manifiesto que, no acepta los Estudios y Diseños, entregados por el INVÍAS, por cuanto presenta falencias y carencias que hacen indispensable su intervención mediante ajustes y complementaciones, en cada disciplina revisada.

Se llevó a cabo, mesas de trabajo entre los pares de Especialistas, Contratista e Interventoría, los días 19 y 20 de diciembre de 2018, en oficina principal de Interventoría, donde se presentó el aval o se generaron las observaciones de las revisiones efectuadas por el Consorcio Magdalena Congismur, de cada uno de los volúmenes a desarrollar a Fase III, conforme los requerimientos Técnicos del INVÍAS y el Apéndice B del Pliego de Condiciones.

Tabla 6-1. Modificación de Volúmenes 1		
VOLUMEN	ÁREA	OBSERVACIÓN
Volumen I	Estudio de Transporte	Interventoría No presenta Observaciones
Volumen II	Estudio de Trazado y Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial.	Interventoría No presenta Observaciones
Volumen III	Geología para Ingeniería	Interventoría presenta Observaciones
Volumen IV	Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención	Interventoría presenta Observaciones

Tabla 6-1. Modificación de Volúmenes 1		
VOLUMEN	ÁREA	OBSERVACIÓN
Volumen V	Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes	Interventoría presenta Observaciones
Volumen VI	Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimento	Interventoría presenta Observaciones
Volumen VII	Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación.	Interventoría No presenta Observaciones
Volumen VIII	Estudio de Estructuras	Interventoría presenta Observaciones
Volumen IX	Urbanismo y Paisajismo	Interventoría No presenta Observaciones
Volumen X	Gestión Predial	Interventoría presenta Observaciones
Volumen XII	Estudio de Cantidades de Obra	Interventoría No presenta Observaciones
Volumen XIV	Informe Final Ejecutivo	Interventoría No presenta Observaciones

Se precisa que la Interventoría en dicha mesa de trabajo, solicitó al Contratista presentar un cronograma de actividades a entregar y el presupuesto de cantidades del rubro de los Estudios y Diseños.

De forma que, el Contratista se obliga ajustar y/o complementar y/o actualizar los estudios y diseños de conformidad a la normatividad INVÍAS sobre el contenido de los Estudios existentes, que comprende los alcances, metodología, resultados, diseños, memorias de cálculo, planos de construcción, conclusiones y recomendaciones de cada una de las áreas que lo conforman. Su desarrollo se encuentra contenido en el Apéndice B y deben contener todo el nivel de detalle para efectuar la construcción de las obras.

El Contratista mediante correo electrónico del 24 de diciembre de 2018, remitió a Interventoría la atención de observaciones de los volúmenes objetados

Tabla 6-2. Volúmenes no Objetados		
VOLUMEN	ÁREA	OBSERVACIÓN INTERVENTORÍA
Volumen III	Geología para Ingeniería	C.1354/PP0074/19/7.3 del 12 de enero de 2.019 Interventoría presento la No Objeción.
Volumen IV	Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención	C.1354/PP0073/19/7.3 del 12 de enero de 2.019 Interventoría presento la No Objeción.

Tabla 6-2. Volúmenes no Objetados		
VOLUMEN	ÁREA	OBSERVACIÓN INTERVENTORÍA
Volumen V	Estudio de Estabilidad y Estabilización de Taludes	C.1354/PP0075/19/7.3 del 14 de enero de 2.019 Interventoría presento la No Objeción.
Volumen VI	Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimento	C.1354/PP0072/19/7.3 del 12 de enero de 2.019 Interventoría presento la No Objeción.
Volumen VIII	Estudio de Estructuras	C.1354/PP0070/19/7.3 del 12 de enero de 2.019 Interventoría presento la No Objeción.
Volumen X	Gestión Predial	C.1354/PP0069/19/7.3 del 12 de enero de 2.019 Interventoría presento la No Objeción.

6.1.1 Sector PR87+0545 – PR91+430

Teniendo en cuenta los aspectos tratados en el anterior numeral, se definió que el único volumen a modificar del tramo en mención correspondía al volumen VI Estudio Geotécnico y Diseño del Pavimento. Por lo tanto, el Contratista de Obra presentó a la Interventoría el diseño de pavimentos para el tramo comprendido entre el PR87+0545 y el PR91+0430 de la Ruta 4510. En consecuencia, mediante la comunicación C.1354/PP0241/19/7.3 del 26 de marzo de 2019 la Interventoría analizó cada una de las premisas establecidas en el Pliego de Condiciones, así:

1. No es viable la ejecución de la obra con los diseños entregados por el INVÍAS.
2. Presentación de diseños por parte del Contratista.
3. La propuesta del Contratista no se aparta sustancialmente de esta lógica de terminación de obras parcialmente ejecutadas
4. Concepto favorable debidamente soportado por la Interventoría
5. La modificación propuesta a los estudios y diseños debe ser sometida previamente a consideración del INVÍAS

En síntesis, el contenido de la información de los anteriores numerales, la Interventoría consideró procedente aplicar la estructura de pavimento con periodo de diseño de 10 años, toda vez que el presupuesto para esta alternativa varía únicamente 1,7% respecto a la alternativa con periodo de diseño de 6 años, en secuencia se sometió a consideración del INVÍAS la propuesta presentada por el Contratista para su aprobación final y ejecución de las obras. En contestación por parte del INVÍAS, remitió el oficio DO-GPE 14036 del 3 de abril de 2019, donde concluye que no objetó el concepto emitido por la Interventoría.

El Consorcio Magdalena Congismur mediante la comunicación OB2-DP-19000565 del 27 de abril de 2019, hizo entrega del ajuste del diseño geométrico en el tramo en comento. Después de la revisión de los especialistas de la Interventoría, se informó al Contratista mediante la comunicación C.1354/PP0467/19/7.3 del 28 de

mayo de 2019, viabilidad para proceder de acuerdo con la versión de diseño de rasante presentado.

Finalmente, con la comunicación C.1354/PP0940/19/7.3, el 17 de octubre de 2019 se radicó en el Instituto el Acta de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños del sector.

En resumen, la aprobación de los estudios y diseños del sector se registra a continuación:

Tabla 6-3. Resumen de aprobación estudios y diseños PR87+545 - PR91+430		
VOLÚMENES	PR 87+545 PR 91+430	INVÍAS
<u>Volumen VI</u> Estudio geotécnico y diseño del pavimento	C.1354/PP0241/19/7.3 No objeción el 26 de marzo de 2019	DO-GPE 14036 radicada el 3 de abril de 2019, presenta la no objeción al concepto de Interventoría
<u>Acta de aprobación parcial de Estudios y Diseños</u>	C.1354/PP0940/19/7.3 Se entrega a INVÍAS acta parcial 1 el 17 de octubre de 2019	

6.1.2 Sector PR116+0540 – PR125+0433

Según lo establecido en la revisión preliminar de los estudios y diseños pertenecientes al tramo en comento, se identificó que el único volumen a modificar corresponde al volumen VI Estudio Geotécnico y Diseño del Pavimento.

A partir de la revisión y análisis de la información entregada por el Contratista, con la comunicación C.1354/PP0450/19/7.3 de 22 de mayo de 2019, la Interventoría puso a consideración del Instituto la propuesta técnica y económica del sector en comento, dando como recomendación el diseño de pavimento a 10 años. Tal y como en el diseño de pavimentos del PR87+0545 y el PR91+0430 Ruta 4510, se identificó que la propuesta cumple con las premisas establecidas en el Pliego de Condiciones LP-DO-015-2018, numeral 1.3 *Etapas de Preconstrucción e Inicio de Actividades Prioritarias*, subnumeral 1.3.2. *Requerimientos Generales dentro de la Etapa de Preconstrucción*, literal C) *Modificación de los Estudios y Diseños*.

Con el oficio DO-GPE 21872 recibido el 5 de junio de 2019 el INVÍAS, este manifiesto que no objeta el concepto emitido por la Interventoría y en secuencia solicita continuar con el cumplimiento de la ejecución del alcance físico del Contrato.

El 20 de septiembre de 2019, mediante la comunicación OB2-DP-19001405, el Contratista generó nuevos ajustes relacionados a soportes que no afectan el diseño aprobado, los cuales fueron revisados y no objetados con la comunicación C.1354/PP0900/19/7.3 el 3 de octubre de 2019.

Finalmente, el 17 de octubre de 2019 con la comunicación C.1354/PP0940/19/7.3 se entregó al INVÍAS el Acta de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños 2, correspondiente a la aprobación de los estudios y diseños del tramo PR116+540 – PR125+433 de la Ruta 4510.

En resumen, la aprobación de los estudios y diseños del sector se registra a continuación:

Tabla 6-4. Resumen de aprobación estudios y diseños PR116+540 - PR125+433+430		
VOLÚMENES	PR 116+540 PR 125+433	INVÍAS
<u>Volumen VI</u> Estudio geotécnico y diseño del pavimento	C.1354/PP0450/19/7.3 No objeción el 22 de mayo de 2019	DO-GPE 21872 radicada el 5 de junio de 2019, presenta la no objeción al concepto de Interventoría
<u>Acta de aprobación parcial de Estudios y Diseños</u>	C.1354/PP0940/19/7.3 Se entrega a INVÍAS acta parcial 2 el 17 de octubre de 2019	

6.1.3 Sector PR125+0433 – PR129+0550

El 20 de mayo de 2019, se llevó a cabo una reunión en las oficinas de la Interventoría, en la cual el Contratista dio a conocer el estado y dificultades del área hidráulica y de geotecnia para los estudios y diseños del tramo en mención. De manera general, se describió un sector con unas capas de suelo licuable, compresible, de baja capacidad portante y con una cota promedio de nivel de inundación.

Como consecuencia, se definió la necesidad de evaluar diferentes tipos de soluciones para determinar la manera óptima de continuar con la construcción. Razón por la cual, el 7 de junio de 2019 el Contratista presentó los volúmenes I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y XII de los Estudios y Diseños del PR125+0433 a PR129+0550 Ruta 4510 con la carta OB2-DP-19000831.

De manera general, después de la emisión de observaciones por parte de la Interventoría y ajustes por parte del Contratista el estado de aprobación de estudios y diseños se registra a continuación:

Tabla 6-5. Resumen de aprobación estudios y diseños PR125+433 - PR129+550	
VOLÚMENES	PR125+433 - PR129+550
<u>Volumen I</u> Estudio de transporte	C.1354/PP0542/19/7.3 No objeción el 26 de junio de 2019

Tabla 6-5. Resumen de aprobación estudios y diseños PR125+433 - PR129+550	
VOLÚMENES	PR125+433 - PR129+550
<u>Volumen II</u> Trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial	C.1354/PP0717/19/7.3 No objeción el 13 de agosto de 2019
<u>Volumen III</u> Geología para ingeniería	C.1354/PP0542/19/7.3 No objeción el 26 de junio de 2019
<u>Volumen IV</u> Estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención	C.1354/PP0857/19/7.3 No objeción el 20 de septiembre de 2019
<u>Volumen V</u> Estudios de estabilidad y estabilización de taludes	C.1354/PP0857/19/7.3 No objeción el 20 de septiembre de 2019
<u>Volumen VI</u> Estudio geotécnico y diseño del pavimento	C.1354/PP0988/19/7.3 No objeción el 25 de octubre de 2019
<u>Volumen VII</u> Estudio de hidrología hidráulica y socavación	C.1354/PP0857/19/7.3 No objeción el 20 de septiembre de 2019
<u>Volumen VIII</u> Estudios y diseños de Estructuras	C.1354/PP0857/19/7.3 No objeción el 20 de septiembre de 2019
<u>Volumen XII</u> Estudio de cantidades de obra	C.1354/PP1105/19/7.3 No objeción del 30 de noviembre de 2019
<u>Volumen XIV</u> Informe Final Ejecutivo	C.1354/PP1105/19/7.3 No objeción del 30 de noviembre de 2019
<u>Acta de aprobación parcial</u>	C.1354/PP1181/20/7.3 Se entrega a INVÍAS acta parcial 3 el 7 de enero de 2020

Se anota que el 7 de enero de 2020, con la comunicación C.1354/PP1181/20/7.3 la Interventoría hizo entrega del Acta de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños 3 y puso a consideración del Instituto los estudios y diseños del tramo comprendido entre el PR125+433 y PR129+550 de la Ruta 4510.

Una vez presentados por el Contratista los mencionados volúmenes y revisados por la Interventoría, se determinó que en el tramo de construcción de los terraplenes existe un estrato superficial de suelos finos normalmente consolidados y con baja capacidad portante, sobre un estrato de arenas que registraron potencial licuable, lo que demanda la construcción de una cimentación profunda para los terraplenes

que no se encontraba prevista dentro del alcance de las obras para este tramo, por lo que el tiempo de ejecución y presupuesto de las actividades no se encontraba dentro del plazo y presupuesto del Contrato. Además, que dicha modificación se aparta sustancialmente de la lógica de terminación de obras parcialmente ejecutadas, establecida en el Pliego de Condiciones LP-DO-015-2018, numeral 1.3 Etapa de Preconstrucción e Inicio de Actividades Prioritarias, subnumeral 1.3.2. Requerimientos Generales dentro de la Etapa de Preconstrucción, literal C) Modificación de los Estudios y Diseños.

Sobre el particular, se discutió en varias reuniones realizadas con la participación del INVÍAS, el Contratista y esta Interventoría, en las que se concluyó que la opción más factible y consecuente con lo previsto en el Pliego de Condiciones LP-DO-015-2018, es ejecutar los recursos previstos para la construcción del tramo comprendido entre el PR125+433 y PR129+550, en actividades de mantenimiento necesarias y previamente identificadas como necesarias para proveer las condiciones de transitabilidad segura en el corredor, conforme al orden de prioridad establecido en el Apéndice A - Alcance del Contrato.

Teniendo en cuenta lo anterior, no se ejecutó los siguientes tramos incluidos en el alcance del Contrato:

“Terminación de la construcción de la segunda calzada (incluye obras de drenaje que garanticen la estabilidad y adecuado desempeño de las diferentes estructuras incluida la del pavimento, construcción y/o terminación de puentes/pontones y retornos necesarios para la viabilidad y operación del sector de intervención, señalización horizontal y vertical), en los siguientes PR's:

(...)

PR 125+433 al PR 125+520. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta Nacional 4510.

PR 125+700 al PR 126+310. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta Nacional 4510.

PR 126+310 al PR 127+840. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta Nacional 4510.

PR 127+840 al PR 129+380. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta Nacional 4510.

PR 129+380 al PR 129+550. Calzada sentido Norte – Sur, Ruta Nacional 4510

(...)”

En su lugar, con los recursos previstos para la construcción del tramo comprendido entre el PR125+433 y PR129+550, se acometió las siguientes obras:

- Mantenimiento estructura de pavimento PR69+000 - PR80+000 - Ruta 4510 - Calzada izquierda.
- Mantenimiento estructura de pavimento PR26+000 - PR37+000 - Ruta 4511 - Calzada derecha.

- Mantenimiento estructura de pavimento PR34+000 - PR39+000 - Ruta 4510 - Calzada única, paso urbano en el municipio de Puerto Salgar.
- Mantenimiento estructura de pavimento PR122+000 - PR126+000 - Calzada única, sector aledaño al Batallón
- Mantenimiento estructura de pavimento PR 41+000 Salida - PR 43+000 - Ruta 4511 - Calzada única cruce hacia Puerto Berrío.
- Obras hidráulicas y geotécnicas para el control de inestabilidad en el PR74+450 Calzada izquierda - Ruta 4510.
- Construcción de muro en gaviones PR91+220 - Ruta 4510
- Renivelación de los accesos al puente Caño Pavas - PR103+000 - Ruta 4510 - Ambas calzadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, el INVÍAS aceptó la modificación al contrato mediante el Acta de Modificación 2 donde modifican las cantidades de obra y el alcance del contrato para la exclusión del tramo en mención y poder así realizar nuevas actividades de mejoramiento en el tramo comprendido entre Puerto Salgar y Puerto Araujo.

6.1.4 Intercambiador Puerto Boyacá

Una vez identificados los volúmenes a modificar y la actualización del diseño geométrico en planta del Intercambiador Puerto Boyacá (0B2-DP-19000307), con las comunicaciones 0B2-DP-19000898 y 0B2-DP-19000902 radicadas el 22 de junio de 2019 y el 25 de junio de 2019 respectivamente; el Contratista entregó los diseños de Fase III, incluyendo nueve volúmenes y el presupuesto, para revisión y aprobación de la Interventoría.

De manera general, después de la emisión de observaciones por parte de la Interventoría y ajustes por parte del Contratista el estado de aprobación de estudios y diseños se registra a continuación:

Tabla 6-6. Resumen de aprobación estudios y diseños Intercambiador Puerto Boyacá		
VOLÚMENES	INTERCAMBIADOR PUERTO BOYACÁ	INVÍAS
<u>Volumen II</u> Trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial	C.1354/PP0756/19/7.3 No objeción el 23 de agosto de 2019	DO-GPE 12617 del 25 de marzo de 2020, presenta la no objeción a los conceptos emitidos por Interventoría
<u>Volumen III</u> Geología para ingeniería	C.1354/PP0656/19/7.3 No objeción el 30 de julio de 2019	
<u>Volumen IV</u>	C.1354/PP0743/19/7.3 No objeción el 21 de agosto de 2019	

Tabla 6-6. Resumen de aprobación estudios y diseños Intercambiador Puerto Boyacá		
VOLÚMENES	INTERCAMBIADOR PUERTO BOYACÁ	INVÍAS
Estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención		
<u>Volumen V</u> Estudios de estabilidad y estabilización de taludes	C.1354/PP0938/19/7.3 No objeción, el 15 de octubre de 2019.	
<u>Volumen VI</u> Estudio geotécnico y diseño del pavimento	C.1354/PP0895/19/7.3 No objeción del 2 de octubre de 2019	
<u>Volumen VII</u> Estudio de hidrología hidráulica y socavación	C.1354/PP1074/19/7.3 No objeción del 23 de noviembre de 2019	
<u>Volumen VIII</u> Estudios y diseños de Estructuras	C.1354/PP1016/19/7.3 No objeción del 6 de noviembre de 2019	
<u>Volumen IX</u> Urbanismo y Paisajismo	C.1354/PP0938/19/7.3 No objeción, del 15 de octubre de 2019.	
<u>Volumen X</u> Gestión Predial	C.1354/PP1074/19/7.3 No objeción del 23 de noviembre de 2019	
<u>Volumen XI</u> Gestión Ambiental	*C.1354/PP0390/19/7.10 *Resolución 2246 de 2019 *Se entrega EIA aprobado al Instituto el 6 de mayo de 2019 *Se modifica la Licencia Ambiental el 12 de noviembre de 2019	
<u>Volumen XII</u> Estudio de cantidades de obra	C.1354/PP1173/19/7.3 No objeción del 30 de diciembre de 2019	
<u>Volumen XIV</u> Informe Final Ejecutivo	C.1354/PP1174/19/7.3 No objeción del 30 de diciembre de 2019	
<u>Acta de aprobación parcial de Estudios y Diseños</u>	C.1354/PP1182/20/7.3 Se entrega a INVÍAS acta parcial 4 el 7 de enero de 2020	

Contando con el concepto de conformidad de los estudios y diseños por parte de la Interventoría, el Contratista propuso para facilidad constructiva, uniformizar los concretos de la viga cajón de las vigas 6 y 7 y las vigas longitudinales de las luces 1 a 5. Así mismo, propuso el uso de lámina colaborante como obra falsa para la construcción de tablero. Al respecto, la Interventoría no objeto la actualización del volumen VIII Estudios y Diseños de Estructuras con la comunicación C.1354/PP1418/20/7.3 el 19 de marzo de 2020.

El INVÍAS remitió el oficio DO-GPE 12617 del 25 de marzo de 2020, donde concluye que no objetó el concepto emitido por la Interventoría de la comunicación C.1354/PP1182/20/7.3 del 2 de enero de 2020. Teniendo en cuenta la ejecución de la estructura, se presentaron las siguientes notas técnicas para la estructura del Intercambiador:

Tabla 6-7. Notas Técnicas para el Intercambiador Vial de Puerto Boyacá	
NOTAS TÉCNICAS	ASUNTO
1 (OB2-DP-20000591)	Aclaraciones en planos estructurales.
2 (OB2-DP-20000591)	Alternativa apoyo elastomérico apoyo 6.
3 (OB2-DP-20000591)	Observaciones a los planos estructurales.
4 (OB2-DP-20000935)	Pérdida de verticalidad del pilote 25, apoyo 5.
5 (OB2-DP-20000950)	Análisis del pilote 31 del apoyo 6, pilote 22 del apoyo 4 y viga cabezal del estribo 2.
6 (OB2-DP-20001183)	Geometría viga cabezal apoyos intermedios.
7 (OB2-DP-20001216)	Desplazamiento de los pilotes del estribo 1.
8 (OB2-DP-20001363)	Lámina colaborante 2".
9 (OB2-DP-20001632)	Posición viga 4 y geometría barrera de concreto.
10(OB2-DP-20001995)	Memoria de cálculo para el tensado de cables longitudinales en la losa.
11(OB2-DP-21000211)	Refuerzo adicional terraplén de acceso.
12(OB2-DP-21000410)	Diseño de fundación de torres eléctricas P037N Ay P039N.

6.2 NUEVOS ESTUDIOS Y DISEÑOS

6.2.1 Sector PR85+0500

A causa de las fuertes lluvias generadas en el mes de abril de 2019, el sector en comento presentó una afectación hidráulica en el terraplén que operaba como dique de contención. Por tal motivo, el Contratista planteó en la comunicación OB2-DP-1900974 del 9 de julio de 2019 la realización de los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación, para obtener una alternativa de diseño.

Considerando que el tramo no va hacer parte del corredor definitivo del nuevo trazado, pero que va a continuar el paso vehicular por este sector en una sola calzada bidireccional, se busca garantizar la transitabilidad y la seguridad vial. Por este motivo, en el mes de mayo del año 2019, el INVÍAS autorizó la utilización de recursos del Contrato 1171 de 2018 para atender la emergencia presentada

Dada la premura de ejecución de la solución, el Consorcio Magdalena Congismur manifestó su disposición de iniciar las actividades de fabricación del Tunnel Liner,

bajo su propia cuenta y riesgo, de manera simultánea al proceso de presentación y revisión de diseños, así como el trámite de los mencionados permisos, con el objetivo de reducir el tiempo de ejecución de la actividad.

Por lo tanto, el Contratista finalizó con la construcción del Tunnel Liner en el mes de febrero y continúa con la construcción de las aletas y obras complementarias. Paralelamente, el 12 de febrero de 2020 con la comunicación 0B2-DP-20000172, el Contratista hizo entrega del Volumen IV Estudio de Suelos para el Diseño de Fundaciones y Volumen VII Estudio de Hidrología, Hidráulica y Socavación del sector en comento. Una vez revisada la documentación allegada se emitieron observaciones de los dos componentes con la comunicación C.1354/PP1372/20/7.3 el 9 de marzo de 2020.

Por otro lado, el Constructor entregó el diseño de muro de suelo reforzado y muro de concreto el 14 de abril de 2020. Una vez revisado el diseño entregado, la Interventoría identificó que el diseño no estaba completo, por lo cual se emitieron observaciones del componente estructural y geotécnico con la comunicación C.1354/PP1443/20/7.3 el 17 de abril de 2020.

A partir de lo anterior, el Contratista dio respuesta el 16 de junio de 2020 al componente de geotecnia y entregó el Volumen VII de Hidrología, Hidráulica y Socavación, para los muros en comento. De tal manera que la Interventoría dio respuesta con la comunicación C.1354/PP1722/20/7.3 el 30 de junio de 2020.

A continuación, se muestra los volúmenes entregados y aprobados por Interventoría para este sector:

Tabla 6-8. Estado diseños del Túnel Linner y Obras Complementarias		
ESTUDIO	COMUNICACIÓN	ESTADO
Volumen VI Estudio de suelos para diseño de fundaciones PR85+500	C.1354/PP1785/20/7.3 10 de julio de 2020	No objeción
Volumen VI Estudio de suelos para el diseño de fundaciones de puentes, obras de arte y otras estructuras de contención sector PR85+500	C.1354/PP1799/20/7.3 17 de julio de 2020	No objeción
Volumen VII Estudios de hidrología, hidráulico y socavación. Complementarios para obras de mitigación en el sector PR85+500 de la Troncal Magdalena	C.1354/PP1880/20/7.3 10 de agosto de 2020	No objeción
Volumen VIII Estudios y Diseños de Estructuras	C.1354/PP1841/20/7.3 28 de julio de 2020	No objeción

Tabla 6-9. Notas Técnicas para PR 85+0500	
NOTAS TÉCNICAS	ASUNTO
(0B2-DP-21000071)	Sistema de subdrenaje de mureo en suelo reforzado y protección con geobags

6.2.2 Traslado de Redes 34.5 Kv y 115 kV

6.2.2.1 Traslado de Redes 115 kV

Corresponde a la línea de transmisión de energía Puerto Boyacá - Vasconia a 115 kV en circuito sencillo, entre las estructuras de apoyo 36 a 40 en una longitud de 476 metros.

Inicialmente el apoyo 037 no está en interferencia, los apoyos 38, y 39 están en interferencia y el apoyo 40 no está en interferencia.

Debido al nuevo alineamiento de la línea de 115 kV y a la facilidad para construir la nueva red el apoyo 37 se afecta por ser un apoyo en suspensión. Por lo tanto, los apoyos nuevos serán 37N y 39N, distribuidos así:

Tabla 6-10. Longitud de Tramos Línea 115 Kv	
Tramo	Longitud
36 - 37N	140
37N - 39N	195
39N - 40	141
TOTAL	476

Tipo de red: aérea.

Tipo de apoyos: torres metálicas de 29 m de altura.

Tipo de fundación: Pila con un pedestal, en concreto reforzado.

Dimensiones excavaciones: para las fundaciones de las torres es necesario, realizar una excavación para una pila de 10 m de profundidad con un diámetro de 1 m y un pedestal de 1.2x1.20x0.60 m por cada torre.

Distancia del eje de la vía al centro de la línea de transmisión:

Tabla 6-11. Localización de Apoyos proyectados Línea 115 Kv				
Apoyo N°	Altura (m)	Ubicación		Distancia desde el eje de la vía (m)
		Lat.	Long.	
37N	29.5	5.971341	-74.569321	11.8
39N	29.5	5.970946	-74.567604	10

6.2.2.2 Traslado de Redes 34.5 kV

El informe aprobado por la Interventoría, tiene por objeto presentar las memorias de cálculo para el diseño eléctrico para la red de 34.5 kV en afectación en la zona de influencia para la construcción del intercambio vial.

La elaboración de las memorias de cálculo para este diseño está basada en el RETIE Resolución 9 0708 del 30 de agosto de 2013, en el artículo 10.1, para la red de media tensión proyectada, menor a 50 kVA, el diseño simplificado se basa en especificaciones predefinidas por el operador de red y debe cumplir:

- Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.
- Diseño de puesta a tierra.
- Protecciones contra sobrecorriente y sobretensión.
- Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción.
- Especificar las distancias mínimas de seguridad requeridas.
- Definir tensión mecánica máxima de conductores y templetes.

6.2.3 Sector PR41+0200 – PR41+0930

La Interventoría mediante la comunicación C.1354/PP0207/19/7.3 del 9 de marzo de 2019, conmino al Contratista para la entrega de los diseños para la ejecución de las obras necesarias para la rehabilitación del PR41+0200/0930 de la Ruta 4511, al respecto el Contratista presentó bajo el comunicado OB2-DP-19000361 del 19 de marzo de 2019, el diseño y presupuesto de la solución a implementar en este sector.

Con la comunicación OB2-DP-19000387 del 22 de marzo de 2019, el Contratista recomienda la colocación de un geotextil para separar la subrasante de la subbase granular, con el fin de evitar la migración de materiales finos entre las dos capas mencionadas arriba. De igual forma, en el separador central, recomienda la colocación de barreras - tipo new jersey, haciendo funciones de separador central. Al respecto, la Interventoría con la comunicación C.1354/PP0263/19/7.3 del 26 de marzo de 2019, en cuanto a la colocación de un geotextil, aclara que las recomendaciones sobre la subrasante deben estar soportadas con los resultados

de los ensayos de las muestras tomadas de los apiques, y sobre el geotextil debe incluir la ficha técnica y su revisión; y sobre las barreras tipo New Jersey se solicitó realizar y presentar el diseño de la señalización.

En consecuencia, el Contratista presentó los ajustes al diseño con la comunicación OB2-DP-19000472 del 5 de abril de 2019, y la Interventoría reitera en la comunicación C.1354/PP0337/19/7.3 del 16 de abril de 2019, la importancia de la verificación de los diseños con base a los valores de CBR procesados.

El Contratista entregó a la Interventoría los planos de planta perfil, secciones transversales y cotas de nivel, mediante la comunicación OB2-DP-19000527 del 16 de abril de 2019, con el fin de dar inicio a la actividad constructiva de la estructura del pavimento. Realizado el replanteo en campo y de acuerdo con el puente vehicular existente, en el cual se debía conservar la altura de gálibo, el Contratista presentó a Interventoría con la comunicación OB2-DP-19000726 del 18 de mayo de 2019, el ajuste de la rasante, corrigiendo los empalmes del pavimento existente y la propuesta con la información actualizada.

Tabla 6-12. Estudios y Diseños PR41+200 –PR41+930		
ESTUDIO	COMUNICACIÓN	ESTADO
Volumen VI Estudio Geotécnico y Diseño del Pavimento PR41+0200 – PR41+0930	C.1354/PP10597/19/7.9 11 de julio de 2019	No objeción

En el diseño presentado se resume las características encontradas y su resultado:

6.2.3.1 Información Existente

Para el análisis de la alternativa, se ha tomado la serie histórica de tránsito del peaje Zambito, así como la estación 1150 de Puerto Araujo – Puerto Serviez, del Instituto Nacional de vías, así mismo el tramo de vía presentaba un alto deterioro con fisuración en piel de cocodrilo y ahuellamientos, por lo que se retiró la carpeta asfáltica inicialmente pero se evidencio que los daños obedecen al parecer a los materiales que conforman la estructura y a las condiciones de subdrenaje que actualmente se tienen dentro de la vía.

6.2.3.2 Exploración Geotécnica

Para la evaluación de materiales se han realizado tres apiques en el sector de estudio, en el PR41+260, PR41+500 y PR41+620, en los cuales se tomó el perfil estratigráfico, y muestras para la evaluación de materiales, dos de estos apiques se realizaron en la calzada derecha y uno de los apiques en la calzada izquierda.

6.2.3.3 Estudio de Tránsito

La metodología empleada para la obtención del tránsito de diseño, se ha tomado la estación 1150 PUERTO ARAUJO – PUERTO SERVIEZ del Instituto Nacional de Vías y se ha comparado con la información del peaje Zambito publicada por la ANI.

6.2.3.4 Evaluación Deflectométrica

En el mes de marzo de 2019, se realizó la evaluación deflectométrica mediante el equipo FWD, DYNATEST 8002-398 el cual consta con base al informe adjunto de:

- Un plato de 300 mm (o 450 mm) de diámetro que simula el contacto rueda-pavimento, de forma segmentado lo cual hace que la superficie de contacto se acomode a las pequeñas deformaciones que puedan presentarse en el pavimento, obteniéndose al final resultados más acordes con la realidad.
- Siete Geófonos: ubicados a 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 cm del punto de aplicación de carga, dando los resultados de la medición de deflexión en micrones (milésimas de milímetro).
- Conjunto de Pesas: de acuerdo con su configuración proporcionan una carga de impacto variable entre 7-120 KN.
- Celda de Carga: mide la carga impacto aplicada en KN.
- Termómetros: ambiente e infrarrojo para la superficie del pavimento.
- Odómetro: dos sensores de proximidad.
- GPS: Trimble AG-372, submétrico de alta precisión

6.2.3.5 Metodología de la Medición

Se realizaron las mediciones a lo largo del corredor vial cada 20 metros carril y cada 10 metros calzada en el sistema tres bolillos, tomando tres lecturas, dos correspondientes a impactos realizados con una carga de 40 KN y una para un impacto realizado con una carga de 50 KN; se aclara, en este caso especial que, para los tipos de superficie clasificados como “Pavimento Flexible” se ejecutaron las mediciones con el plato de 300 mm de diámetro y para los tipos de superficie clasificados como “Granular” con el plato cuyo diámetro es de 450mm

Los anteriores resultados junto con la exploración geotécnica serán utilizados para realizar el análisis del número estructural efectivo, con base en la metodología AASHTO-93, y con base en el tránsito de diseño se determinará inicialmente la necesidad de refuerzo mediante el uso de esta metodología, comparando el número estructural efectivo, vs el número estructural requerido en función del tránsito para un periodo de diseño definido con base en la metodología INVÍAS.

Con base en el análisis de los parámetros HORAK, se recomienda el retiro de los materiales existentes, con base en el ICS, IDB, ICB.

La estructura de pavimento calculada para el periodo de diseño por metodología AASHTO, fue el siguiente:

Tabla 6-13. Parámetros Diseño PR41+0200 – PR41+0900			
N°	Ítem Contractual	Material	Espesor
450.2.1P	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo 3	Mezcla densa en caliente MDC-19	7
450.2P	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (no incluye transporte)	Mezcla densa en caliente MDC-19	20
330.1	Base granular Clase A	Base granular	25
320.1	Subbase Granular Clase A	Mezcla densa en caliente MDC-19	35

6.2.4 Sectores Críticos

Se ha identificado en el corredor vial del objeto del contrato, unos sectores en los cuales el pavimento de las calzadas se encuentra deteriorados, de forma que el Contratista ha presentado, bajo la comunicación 0B2-DP-19000771 del 29 de mayo de 2019, unas alternativas para la rehabilitación y mantenimiento de pavimentos de los sectores denominados Sitios Críticos, los cuales incluyen:

- El Trique (PR84+0380 - PR86+0690 - Ruta 4510)
- El Dos y Medio (PR92+0060 - PR93+0740 - Ruta 4510)
- Sector Batallón (PR124+0280 - PR129+0950 - Ruta 4510)
- Puerto Serviez (PR130+0000 - PR130+0500 – Ruta 4510)
- PR11+0200 - PR12+0050 - Ruta 4511.

Previamente la Interventoría en Comité de Obra 17 del 3 de mayo de 2019, indicó al Contratista que la programación de inversiones en los sitios mencionados está en función y limitada a que deben tenerse culminados y aprobados todos los estudios y diseños para la ejecución de las obras que permitan cumplir con el objeto contractual. Ninguna intervención e inversión de recursos será autorizada hasta tenerse plenamente establecido el adecuado y apropiado flujo de inversión contractual y que los dineros remanentes o sobrantes puedan invertirse en aquellos sectores y obras que se encuentran en regular estado de mantenimiento y de conservación.

Con la carta C.1354/PP0536/19/7.3, la Interventoría generó observaciones de la propuesta presentada, concluyendo que se debe ajustar a las condiciones que se tienen para cada sector y así mejorar sus situaciones de mantenimiento y operación.

Teniendo en cuenta lo anterior, el 27 de junio de 2019, el Contratista dio atención a las consideraciones con la comunicación 0B2-DP-19000916. El 11 de julio de 2019, con la comunicación C.1354/PP0597/19/7.9.1, se solicitó al Contratista complementar el informe justificando el uso del método de deflectometría para el cálculo del CBR de la subrasante, y adicionalmente se requirió generar una tabla con las obras proyectadas para cada tramo.

El 23 de agosto de 2019, se llevó a cabo una mesa de trabajo para definir el uso de Concreto asfáltico con polímeros tipo III y tipo V. En dicha reunión, se definió que es apropiado el uso de mezcla asfáltica con polímeros tipo III tanto en labores de mantenimiento como constructivas, siempre y cuando se entregue informe con las justificaciones dadas en la reunión. En cuanto a la mezcla asfáltica con polímeros tipo V, no se dio una justificación clara, por lo cual su uso no se ha autorizado.

Teniendo en cuenta el compromiso adquirido, con la comunicación 0B2-DP-19001311, el Contratista hizo entrega del Concepto técnico de uso de cementos asfáltico-modificados con polímeros tipo III, atendiendo a las observaciones dadas por la Interventoría.

El Contratista con el comunicado 0B2-191000771(27/05/2019) presenta el Volumen VI Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimentos de estos sectores, luego de su revisión por parte de Interventoría por medio del comunicado C.1354/PP536/19/7.3 solicita al Contratista reconsiderar las alternativas propuestas y presentar una nueva versión de intervenciones ajustadas a las condiciones que se tienen para cada sector escogido para mejorar sus situaciones de mantenimiento y de operación.

El Contratista con el oficio 0B2-DP-19000916 del 27 de junio de 2019 responde a las consideraciones y queda pendiente de su aprobación. Interventoría manifiesta que, mediante el ajuste al informe entregado, el Contratista atiende las observaciones, tal como se documenta con el Acta de Reunión 12. Y aprobado mediante comunicado C.1354/PP0597/19/7.9 con fecha de radicado el día 11 de julio de 2019.

Tabla 6-14. Estudios y Diseños Sitios Críticos		
ESTUDIO	COMUNICACIÓN	ESTADO
Volumen VI Estudio Geotécnico y Diseño del Pavimento Sitios Críticos	C.1354/PP10597/19/7.9 11 de julio de 2019	No objeción

En el diseño presentado se resume las características encontradas y su resultado:

6.2.4.1 Información Existente

No se cuenta con información existente de estos sectores, tan solo se tendrá en cuenta la evaluación deflectométrica de todos los sectores y la exploración geotécnica de Puerto Serviez

6.2.4.2 Análisis Deflectométrico

Se realizó la evaluación deflectométrica de este informe, mediante el equipo FWD, DYNATEST 8002-398 el cual consta con base al informe adjunto de:

- Un plato de 300 mm (o 450 mm) de diámetro que simula el contacto rueda-pavimento, de forma segmentado lo cual hace que la superficie de contacto se acomode a las pequeñas deformaciones que puedan presentarse en el pavimento, obteniéndose al final resultados más acordes con la realidad.
- Siete Geófonos: ubicados a 0, 30, 60, 90, 120, 150 y 180 cm del punto de aplicación de carga, dando los resultados de la medición de deflexión en micrones (milésimas de milímetro).
- Conjunto de Pesas: de acuerdo con su configuración proporcionan una carga de impacto variable entre 7-120 KN.
- Celda de Carga: mide la carga impacto aplicada en KN.
- Termómetros: ambiente e infrarrojo para la superficie del pavimento.
- Odómetro: dos sensores de proximidad.
- GPS: Trimble AG-372, submétrico de alta precisión

6.2.4.3 Metodología de la Medición

Se realizaron las mediciones a lo largo del corredor vial cada 20 metros carril y cada 10 metros calzada en el sistema tres bolillo, tomando tres lecturas, dos correspondientes a impactos realizados con una carga de 40 KN y una para un impacto realizado con una carga de 50 KN; se aclara, en este caso especial que, para los tipos de superficie clasificados como "Pavimento Flexible" se ejecutaron las mediciones con el plato de 300 mm de diámetro y para los tipos de superficie clasificados como "Granular" con el plato cuyo diámetro es de 450 mm.

Los anteriores resultados junto con la exploración geotécnica serán utilizados para realizar el análisis del número estructural efectivo, con base en la metodología AASHTO-93, y con base en el tránsito de diseño se determinará inicialmente la necesidad de refuerzo mediante el uso de esta metodología, comparando el número estructural efectivo, vs el número estructural requerido en función del tránsito para un periodo de diseño definido con base en la metodología INVÍAS.

Tabla 6-15. Datos Exploración en campo					
N° Apique	Abscisa	Distancia apiques	Espesor de mezcla Asfáltica(m)	Espesor de Suelo Cemento(m)	Espesor de Granulares, mezcla asfáltica existente y roca(m)
64	130+0680		0.300	0.000	1.70
65	130+0930	250.00	0.300	0.000	1.70

Fuente: Diseño Pavimentos Sitios Críticos

6.2.4.4 Estudio de Tránsito

La metodología empleada para la obtención del tránsito de diseño, se ha tomado la estación 1150 PUERTO ARAUJO – PUERTO SERVIEZ del Instituto Nacional de Vías y se ha comparado con la información del peaje Zambito publicada por la ANI.

6.2.4.5 Análisis de Información Deflectométrica

Teniendo en cuenta la información deflectométrica realizada, se deben realizar normalizaciones de las deflexiones por carga y en los sitios en donde se encuentra mezcla asfáltica, la corrección de las mediciones por temperatura.

- Normalización de deflexiones por carga

Inicialmente los datos de deflexión, obtenidos en el estudio deflectométrico se normalizan por carga (a 40 KN) teniendo en cuenta el valor de la carga con que fueron generadas y considerando que la reacción al aplicar la carga no siempre es constante.

- Normalización de deflexiones por temperatura

La función de corrección de las deflexiones está basada en un análisis numérico para llevar las deflexiones medidas a ciertas condiciones de referencia, tales como la temperatura y espesor de la carpeta existente.

Para la corrección por temperatura se emplea la aproximación establecida por la metodología AASHTO, tomando en consideración los espesores de capa reportados por la exploración geotécnica establecida en el documento objeto de revisión, así como las temperaturas de la capa de concreto asfáltico del pavimento reportadas en el mismo.

La modelación de la estructura de pavimento se ha realizado por metodología AASHTO 93, en donde se tienen los siguientes espesores de diseño recomendados para un periodo de 10 y 6 años.

Para el sector Puerto Serviez el nivel de intervención que se debe realizar incluye la reposición de la estructura de pavimentos completa con los materiales indicados en la Tabla 5-11.

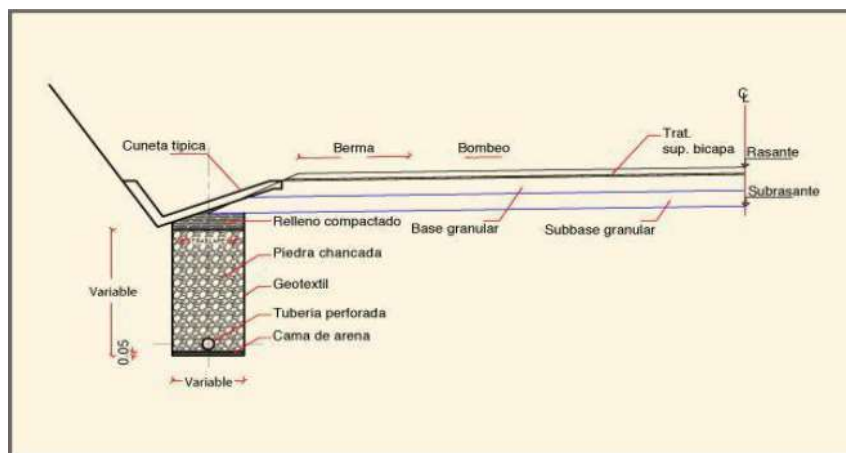
Para los tramos en los cuales no se realizará rehabilitación y para corregir los defectos superficiales en cuanto a deformaciones plásticas, ahuellamientos; se propone fresar un espesor de carpeta asfáltica y base granular de 20 cm, reemplazando por la colocación en dos capas de mezcla de alto módulo con asfalto tipo 3 de 10 cm de espesor.

Los materiales que fueron empleados, cumplieron con los parámetros de las siguientes especificaciones:

Tabla 6-16. Materiales a Emplear		
Nº	Ítem Contractual	Material
450.2.1P	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo 3	Mezcla densa en caliente MDC-19
450.2P	Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (no incluye transporte)	Mezcla densa en caliente MDC-19
330.1	Base granular Clase A	Base granular
320.1	Subbase Granular Clase A	Subbase Granular
341.1P	Base Mejorada con cemento – Resistencia de 21kgf/cm ² a los 7 días (no incluye suministro de cemento)	Base Cementada

Fuente: Diseño Pavimentos Sitios Críticos

En las zonas en donde se requiera el manejo de aguas, como es el caso de las zonas de fisuración longitudinal en donde se recomienda instalar Geomalla, adicionalmente se recomienda la instalación de un filtro, como se detalla a continuación:



Fuente: Diseño Pavimentos Sitios Críticos

Construcción de un filtro longitudinal con base en el siguiente esquema, de ancho 0.60 m y profundidad de 1.0 m, envuelto en geotextil no tejido de separación, con dos tubos perforados de 4" y cama en concreto pobre de espesor 0.05 m

Así mismo en las zonas de terraplén, se recomienda la instalación de un geotextil de separación, con base en las recomendaciones AASHTO.

6.2.5 Mantenimiento Puente Río San Juan

El Instituto Nacional de Vías a través de la comunicación DT-TOL 19104 radicada el 14 de mayo de 2019, ha dado el aval para ejecutar los correspondientes estudios y diseños para el mantenimiento de la estructura del puente sobre el río San Juan PR45+0070 Ruta 4511, en razón a su estado de conservación, el cual incide en el funcionamiento y se configura como una emergencia, que obviamente, no estaba contemplada en el presupuesto del Proyecto.

Concluidos los estudios y diseños, el Contratista y la Interventoría, el 26 de agosto de 2019, suscribieron el Acta de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños 9, correspondiente a los diseños para el mantenimiento de la estructura del puente sobre el río San Juan, localizado en el PR45+100 de la Ruta 4511, dicho estudio correspondió al siguiente volumen:

Tabla 6-17. Estado diseños del Mantenimiento puente Río San Juan		
ESTUDIO	COMUNICACIÓN	ESTADO
Volumen VIII Estudios y Diseños de Estructuras mantenimiento del puente sobre el río San Juan	C.1354/PP0820/21/7.3 9 de septiembre de 2019	Se da aprobación del documento enlistado, para el mantenimiento del puente sobre el río San Juan. En este, se propuso realizar actividades de limpieza, reparación de conexiones, reposición de pernos faltantes, reemplazo de apoyos elastoméricos, instalación de la junta de expansión, protección contra la socavación y pintura de acuerdo a la normatividad, especialmente la Norma Colombiana de diseño de Puentes LRFD – CCP 14.

6.2.6 Peaje Zambito

La Interventoría con la comunicación C.1354/PP0822/19/5.4 del 9 de septiembre de 2019, remitió al Contratista la información de la caseta del Peaje Zambito (PR09+0300 Ruta 4511) así como la habilitación del paso por el peaje, documentación que fue entregada por el INVÍAS. Luego de revisar la información, el Contratista con la comunicación OB2-DP-19001501 del 7 de octubre de 2019, allegó a la Interventoría cuatro ofertas económicas para el suministro, transporte, construcción y montaje de la caseta del peaje en calzada derecha.

Conforme la revisión de los diseños presentados por el INVÍAS para la implementación de una caseta de cobro de peaje en la calzada derecha del PR09+0300, la Interventoría mediante la comunicación C.1354/PP0976/19/5.4 con radicado 90204 del 23/10/2019, elevó la solicitud al INVÍAS para que defina sobre la localización del peaje, ya que se tiene dos sectores para la implementación de la caseta de peaje, donde la primera se localizaría en el PR09+320 en la cual se construirá en una sección transversal de 10.8 m para dos carriles y la segunda en el PR09+0200 en la cual se construirá en una sección transversal de 20.05 m para cuatro carriles.

En el Comité de Obra 42 del 21 de noviembre de 2019, el Gestor Técnico impartió la instrucción para que se avance con los diseños necesarios y/o complementación de estos mismos, para la puesta en marcha de la caseta de 4 carriles localizada en el PR09+0200, por lo que se coordinara internamente en el INVÍAS con la respuesta de la caseta a localizar en el referido PR09+0200.

Concluidos los estudios y diseños, el Contratista y la Interventoría, el 12 de noviembre de 2020, suscribieron el Acta de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños 10, correspondiente a los diseños para la construcción del peaje Zambito, localizado en el PR9+160 de la Ruta 4511, dichos volúmenes fueron aprobados por la Interventoría, con las siguientes comunicaciones:

Tabla 6-18. Estado diseños del Peaje de Zambito		
ESTUDIO	COMUNICACIÓN	ESTADO
Volumen IV Estudio de Suelos para el Diseño de Fundaciones	C.1354/PP1762/20/7.3 8 de julio de 2020	No objeción
Volumen VI Estudio Geotécnico y Diseño del Pavimento	C.1354/PP1490/20/7.3 15 de abril de 2020	No objeción
Volumen VIII Estudios y Diseños de Estructuras	C.1354/PP2628/21/7.3 29 de enero de 2021	No objeción.
Diseño Eléctrico	C.1354/PP1887/20/7.3 10 de agosto de 2020	No objeción.
Automatización	C.1354/PP2219/20/7.3 26 de octubre de 2020	No objeción. Con la comunicación 0B2-DP-20001670, el Contratista presentó el volumen y planos con base a los requisitos del INVÍAS.
Ajuste geométrico	C.1354/PP2095/20/7.3 25 de septiembre de 2020	No objeción.

6.2.7 Sector PR74+0450

Realizados los estudios de suelo se determinó por parte del Contratista que la propuesta para controlar la inestabilidad que se presenta en el PR74+0280 Ruta

4510 consiste en la reconformación del talud con unas obras conformadas por un terraplén, cunetas y dos canales disipadores, alternativa que fue puesta para revisión y aprobación de la Interventoría, al respecto la Interventoría emitió el concepto favorable de la propuesta del diseño, hecho que fue notificado al Contratista mediante la comunicación C.1354/PP0616/19/7.4 del 19 de julio de 2019.

6.2.8 Alumbrado 13.2 kV

En concordancia con los diseños previamente aprobados para el Intercambiador vial de Puerto Boyacá, se requirió la ejecución del diseño de redes eléctricas de 13.2 kv para alumbrado público el cual fue presentado ante la empresa operadora de Energía de Boyacá S.A E.S.P “EBSA” para su revisión y aprobación, donde dicha aprobación se obtuvo mediante la comunicación (2021000094 del 2021/01/28), de acuerdo a lo anterior, se tramitó el acta de fijación de precios no previstos 19, para los trabajos de la red de alumbrado público del Intercambiador Vial.

6.3 ACTAS DE APROBACIÓN PARCIAL ESTUDIOS Y DISEÑOS

Mediante la comunicación C.1354/PP2707/21/6.2 con radicado 12757 del 18 de febrero de 2021, se entregó al Instituto la totalidad de Actas de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños y las Actas de Aprobación Definitivas de Estudios y Diseños, en el siguiente orden:

Tabla 6-19. Actas de Aprobación Parcial de Estudios y Diseños					
N° DE ACTA PARCIAL	ESTUDIOS Y DISEÑOS	ÍTEM	FECHA		
			Día	Mes	Año
1	PR87+545 - PR91+430	Originales	3	abril	2019
2	PR116+540 - PR125+433	Originales	5	junio	2019
3	PR125+433 - PR129+550	Originales	30	noviembre	2019
4	Intercambiador Vial	Originales	26	diciembre	2019
5	PR85+500	Adicionales	10	agosto	2020
6	Traslado redes 34.5 kV y 115 kV	Adicionales	14	mayo	2020
7	PR41+200 - PR41+930	Adicionales	5	abril	2019
8	Sectores críticos	Adicionales	26	junio	2019
9	Mantenimiento estructura San Juan	Adicionales	26	agosto	2019
10	Peaje Zambito	Adicionales	13	noviembre	2019
11	PR74+450	Adicionales	27	junio	2019
12	Alumbrado 13.2 kV	Adicionales	5	febrero	2021

6.4 OBRAS INTERVENIDAS

Dentro del Alcance del Contrato 1171 de 2018 y sus modificaciones se lograron las siguientes intervenciones:

Tabla 6-20. Intervenciones y trabajos en el corredor vial						
TRAMO	RUTA NACIONAL	SUBTRAMO	CALZADA ÚNICA	CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA	INTERVENCIÓN
Del PR34+0060 al PR87+0545	4510	PR 34+0584 - PR 39+0013	Reposición de Carpeta	-	-	Mantenimiento preventivo
	4510	PR 39+0013 - PR 71+0056	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4510	PR 71+0056 - PR 83+0541	-	Reposición de Carpeta	-	Mantenimiento preventivo
	4510	PR 83+0541 - PR 84+0380	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4510	PR 39+0013 - PR 46+0532	-	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4510	PR 46+0532- PR 67+0638	-	-	Reposición de Carpeta	Mantenimiento preventivo
	4510	PR 67+0638 - PR 84+0380	-	-	Parcheo.	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4510	PR 74+0300	-	-	Disipador y cunetas	Obra hidráulica
	4510	PR 76+0370	-	Construcción de muro concreto	-	Muro de contención
	4510	PR 85+0500	Túnel Linner Muro de tierra	-	-	Obra de mitigación
Del PR87+0545 al PR91+0430	4510	PR84+0380 - PR 87+0545	Parcheo	-	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4510	PR 87+0545 – PR 88+0879	-	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4510	PR 88+0879 – PR 91+0430	-	-	Terminación de la construcción	Terminación de la construcción
	4510	PR 87+0545 – PR 91+0430	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo

Tabla 6-20. Intervenciones y trabajos en el corredor vial						
TRAMO	RUTA NACIONAL	SUBTRAMO	CALZADA ÚNICA	CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA	INTERVENCIÓN
Del PR91+0430 al PR115+0420	4510	PR 91+0430 - PR 94+0701	Reposición de Carpeta	-	-	Mantenimiento preventivo
	4510	PR 94+0701 - PR 103+0524	-	Parcheo	Parcheo	Mantenimiento preventivo - Parcheo
	4510	PR 103+0524 - PR 115+0420	-	Parcheo	Parcheo	Mantenimiento preventivo - Parcheo
Del PR115+0420 al PR120+0403	4510	PR 115+0420 - PR 116+0540	-	Parcheo	Parcheo	Mantenimiento preventivo - Parcheo
	4510	PR 116+0540 - PR 120+0403	-	-	Terminación de la construcción	Terminación de la construcción
	4510	PR 116+0540 - PR 120+0403	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo - Parcheo
Del PR120+0403 al PR124+0328	4510	PR 120+0403 - PR 122+0980	-	Parcheo	Parcheo	Mantenimiento preventivo - Parcheo
	4510	PR 122+0980 - PR 124+0328	-	-	Terminación de la construcción	Terminación de la construcción
	4510	PR 122+0980 - PR 124+0179	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo - Parcheo
	4510	PR 124+0179 - PR 124+0328	-	Reposición de Carpeta	-	Mantenimiento preventivo
Del PR124+0328 al PR134+0424	4510	PR 124+0328 - PR 125+0000	-	Reposición de Carpeta	-	Mantenimiento preventivo
	4510	PR 124+0328 - PR 125+0000	-	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo - Parcheo
	4510	PR 125+0000 - PR 125+0520	-	Parcheo	Parcheo	Mantenimiento preventivo - Parcheo
	4510	PR 125+0520 - PR 126+0777	Parcheo	-	-	Mantenimiento preventivo - Parcheo
	4510	PR 126+0777 - PR 130+0000	Reposición de Carpeta	-	-	Mantenimiento preventivo
	4510	PR 130+0000 - PR 130+0556	-	-	Rehabilitación	Rehabilitación

Tabla 6-20. Intervenciones y trabajos en el corredor vial						
TRAMO	RUTA NACIONAL	SUBTRAMO	CALZADA ÚNICA	CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA	INTERVENCIÓN
	4510	PR 130+0556 - PR 134+0424	-	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4510	PR 130+0556 - PR 134+0424	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
Del PR0+0000 al PR9+0150	4511	PR 00+0000 - PR 07+0640	-	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo – Parcheo, sello de fisuras
	4511	PR 00+0000 - PR 07+0640	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4511	PR 07+0640 - PR 09+0150	-	Sello de fisuras	-	Mantenimiento preventivo
	4511	PR 07+0640 - PR 09+0150	-	-	Reposición de Carpeta	Mantenimiento preventivo
Del PR9+0150 al PR61+0000	4511	PR 09+0150 - PR 13+0056	Reposición de Carpeta	-	-	Mantenimiento preventivo
	4511	PR 13+0056 - PR 14+0365	Parcheo	-	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4511	PR 14+0365 - PR 19+0624	Reposición de Carpeta	-	-	Mantenimiento preventivo
	4511	PR 19+0624 - PR 26+0307	-	Parcheo	Parcheo	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4511	PR 26+0307 - PR 37+0115	-	-	Reposición de Carpeta	Mantenimiento preventivo
	4511	PR 26+0307 - PR 37+0115	-	Parcheo	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4511	PR 37+0115 - PR 40+0000	-	Parcheo	Parcheo	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4511	PR 40+0000 - PR 41+0200	Parcheo	-	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4511	PR 41+0200 – PR 41+0950	-	Rehabilitación	Rehabilitación	Rehabilitación
	4511	PR 41+0950 - PR 45+0063	Reposición de Carpeta	-	-	Mantenimiento preventivo

Tabla 6-20. Intervenciones y trabajos en el corredor vial						
TRAMO	RUTA NACIONAL	SUBTRAMO	CALZADA ÚNICA	CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA	INTERVENCIÓN
	4511	PR 45+0100	Mantenimiento o estructura metálica Puente Río San Juan			Obra de Mitigación
	4511	PR 45+0063 - PR 47+0792	Parcheo	-	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo
	4511	PR 47+0792 - PR 60+0000	Reposición de Carpeta	-	-	Mantenimiento preventivo
	4511	PR 60+0000 - PR 61+0000	Parcheo	-	-	Mantenimiento preventivo – Parcheo

6.4.1 Mantenimiento del Corredor Vial

El mantenimiento de la carretera en el “TRAMO PUERTO SALGAR - PUERTO ARAUJO”, se priorizó de acuerdo con las necesidades y los recursos presupuestales disponibles, aprobados por la Interventoría del Proyecto y autorizados por el INVÍAS.

- **Mantenimiento Periódico (161 Km)**

Se realizó un conjunto de actividades en las calzadas en operación desde el inicio del contrato, a través de los planes de intervención prioritaria con actividades tales como sello de fisuras y grietas, parcheos y/o bacheos, actualización de los elementos de seguridad (señalización vertical, delineadores de curva, defensas metálicas de acuerdo con las necesidades), suministro e instalación de los dispositivos de seguridad vial, demarcación horizontal y señalización vertical para mantener las condiciones de transitabilidad y seguridad vial del corredor vial, intervención lograda en una longitud origen – destino de 161 kilómetros

- **Mantenimiento Preventivo (129 Km)**

Se realizó un conjunto de actividades en las calzadas en operación desde el inicio del contrato, con actividades masivas tales como parcheos y/o bacheos, suministro e instalación de los dispositivos de seguridad vial, demarcación horizontal y señalización vertical para mantener las condiciones de transitabilidad y seguridad vial del corredor vial, intervención lograda en una longitud origen – destino de 129 kilómetros

Se detalla a continuación los frentes de trabajo donde se realizaron actividades de mantenimiento preventivo:

Tabla 6-21. Mantenimiento preventivo en el corredor vial			
RUTA	ABSCISA	SECTOR	CALZADA
4510	PR34+0060 - PR39+0013	Puerto Salgar	Calzada única
4510	PR54 y PR110	Sector PR54 y PR110	Calzada derecha e izquierda
4510	PR67+0638 - PR46+0532	Caño Alegre	Calzada Izquierda
4510	PR71+0056 - PR84+0320	Sector PR69 - PR84	Calzada derecha
4510	PR84+380 - PR 86+690	El Trike	Calzada única
4510	PR91+0670 - PR94+0587	Dos y Medio	Calzada única
4510	PR103+0402 - PR103+0525	Puente Caño Pavas	Calzada derecha e izquierda
4510	PR124+0171 - PR125+0872	Batallón Tramo 1	Calzada derecha
4510	PR126+0020 - PR130+000	Batallón Tramo 2	Calzada única
4510	PR130+0550 - PR134+0424	Sector PR130 - PR134	Calzada Izquierda
4511	PR00+0000 - PR07+0100	Sector río Ermitaño	Calzada Izquierda
4511	PR07+0100 - PR09+0300	Sector río Ermitaño	Calzada Izquierda
4511	PR09+300 - PR11+0800	Sector Zambito	Calzada única
4511	PR14+0547 - PR19+0596	San Pedro de la Paz	Calzada única
4511	PR26+0109 - PR37+0100	Sector PR26 - PR37	Calzada Izquierda
4511	PR34+0000 - PR40+0000	Sector PR30 - PR40	Calzada derecha e izquierda
4511	PR41+0950 - PR61+0000	Puerto Araujo	Calzada única

- Habilitación de segundas calzadas (19,25 Km)**

Con la intervención de los trabajos de mantenimiento preventivo y periódico en el corredor vial, se logró habilitar 19,25 km de segundas calzadas para el servicio y operación del corredor vial, que correspondieron a los siguientes sectores:

Tabla 6-22. Habilitación de segundas calzadas				
RUTA NACIONAL	SUBTRAMO	CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA	INTERVENCIÓN
4510	PR87+0545 - PR88+0879	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo Señalización y seguridad vial
4510	PR 115+0360 - PR 116+0540	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo Señalización y seguridad vial

Tabla 6-22. Habilitación de segundas calzadas				
RUTA NACIONAL	SUBTRAMO	CALZADA DERECHA	CALZADA IZQUIERDA	INTERVENCIÓN
4510	PR 120+0403 - PR 122+0980	-	Parcheo Sello de fisuras	Mantenimiento preventivo Señalización y seguridad vial
4510	PR 124+0328 - PR 125+0330		Sello de fisuras	Mantenimiento Periódico Señalización y seguridad vial
4510	PR 130+0556 - PR 134+0424	-	Parcheo	Mantenimiento preventivo Señalización y seguridad vial
4511	PR 00+0000 - PR 07+0640	-	Parcheo Sello de fisuras	Mantenimiento preventivo Señalización y seguridad vial
4511	PR 07+0640 - PR 09+0300	Sello de fisuras	-	Mantenimiento preventivo Señalización y seguridad vial

6.4.2 Terminación de la construcción de segunda calzada (7,78 km)

- PR87+0545 - PR91+0430 Calzada Izquierda Ruta 4510 (2,55 Km)**

Esta intervención se llevó a cabo en la calzada izquierda desde el PR88+0879 hasta el PR91+0430 de la Ruta 4510, con una sección típica de 10,80 metros que incluye dos carriles unidireccionales de 3,65 metros y dos bermas (derecha 2,50 metros e izquierda 1,00 metro). El desarrollo de la actividad consistió en el suministro e instalación de mezcla densa en caliente tipo MDC-19 para la capa de renivelación y tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para las capas intermedia y de rodadura. Los espesores requeridos para la capacidad estructural necesaria para cada tramo homogéneo se detallan en la siguiente tabla. El diseño de la estructura del pavimento es aplicable para el tráfico y cargas proyectadas en el Volumen VI - Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimento.

Tabla 6-23. Espesores requeridos sector PR87+0545 – PR91+0430 Calzada izquierda Ruta 4510							
RUTA	CALZADA	PR INICIO	PR FIN	ESTADO INICIAL	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ESPESOR PROMEDIO DE MDC-19 MODIFICADA CON POLÍMEROS TIPO III (m)
4510	SUR	88+879	88+920	Base estabilizada	41	10.80	0.195
4510	SUR	88+920	89+340	Fresado	420	10.80	0.155
4510	SUR	89+340	89+550	Base estabilizada	210	10.80	0.175
4510	SUR	89+550	89+720	Carpeta asfáltica	170	10.80	0.060
4510	SUR	89+720	90+310	Fresado	590	10.80	0.060
4510	SUR	90+310	90+550	Fresado	240	10.80	0.060

Tabla 6-23. Espesores requeridos sector PR87+0545 – PR91+0430 Calzada izquierda Ruta 4510							
RUTA	CALZADA	PR INICIO	PR FIN	ESTADO INICIAL	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ESPESOR PROMEDIO DE MDC-19 MODIFICADA CON POLÍMEROS TIPO III (m)
4510	SUR	90+550	90+700	Base estabilizada	150	10.80	0.175
4510	SUR	90+700	91+430	Fresado	730	10.80	0.060

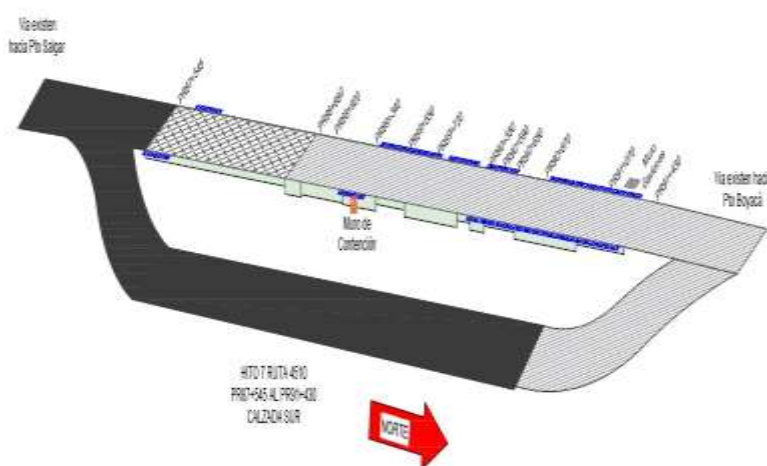
Así mismo se adelantaron actividades de suministro e instalación de señalización horizontal y vertical, de acuerdo con lo indicado en los planos del Proyecto y construcción de obras de drenaje que permitieran evacuar el agua lluvia de la estructura del pavimento con la construcción de cunetas en concreto hidráulico, con una sección típica de 1,20 metros de ancho y 0,10 metros de espesor, indicadas en los planos del Proyecto.

Se construyó un muro en concreto hidráulico de resistencia 28 Mpa, localizado en la margen izquierda de la calzada entre el PR89+0454 hasta el PR89+0424 de la Ruta 4510, con sección típica de 0,40 metros cuadrados y longitud 29,0 metros.

Muro Contención - Gaviones: PR91+0160 Calzada Izquierda, margen izquierda Ruta 4510.

Se llevó a cabo la construcción de un muro tipo gavión de tres niveles con mallas individuales y longitud de 20 metros, con altura de desarrollo 3 metros. El objeto principal de esta obra es servir como estructura de contención de la estructura de la vía existente de la calzada izquierda.

Esquema de estado final PR 87+0545 a PR91+0430



Fuente: Elaboración Propia

• **PR116+0540 - PR120+0403 Calzada Izquierda Ruta 4510 (3,86 Km)**

En este sector la intervención que se llevó a cabo sobre la calzada izquierda desde el PR116+0540 hasta el PR120+0403 de la Ruta 4510, compuesta por una sección típica de 10,80 metros, con dos carriles unidireccionales de 3,65 metros y dos bermas (derecha 2,50 metros e izquierda 1,00 metro), a través del suministro e instalación de mezcla densa en caliente tipo MDC-19 para la capa base y tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para la capa intermedia y de rodadura, los espesores requeridos para dar la capacidad estructural necesaria para cada tramo homogéneo se detallan en la siguiente tabla. El diseño de la estructura del pavimento es aplicable para el tráfico y cargas proyectadas en el Volumen VI - Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimento.

Tabla 6-24. Espesores requeridos sector PR116+0540 – PR120+0403 Calzada izquierda Ruta 4510							
RUTA	CALZADA	PR INICIO	PR FIN	ESTADO INICIAL	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ESPESOR PROMEDIO DE MDC-19 MODIFICADA CON POLÍMEROS TIPO III (m)
4510	SUR	116+537	116+653	En 1 capa de asfalto	116	4.65	0.05
4510	SUR	116+653	117+290	Base estabilizada	637	4.65	0.08
4510	SUR	116+537	117+290	En 1 capa de asfalto	753	10.80	0.08
4510	SUR	117+290	119+000	Base estabilizada	1.710	10.80	0.18
4510	SUR	119+000	119+230	Subbase	230	10.80	0.13
4510	SUR	119+230	120+400	Base estabilizada y carpeta rallada	1.170	10.80	0.24

Se realizó la ampliación del ancho de la vía existente en una longitud de 3,00 metros sobre costado izquierdo entre el PR119+0230 al PR120+0400 de la Ruta 4510, la estructura de pavimento en este sector se conforma por subbase granular con espesor de 30 cm y base granular con espesor de 25 cm. Se utilizó geomalla triaxial entre las capas granulares.

Se ejecutó la actividad de sello de fisuras presentes sobre carpeta de rodadura entre PR120+0410 al PR122+0980 de la Ruta 4510.

La conformación de los hombros de la calzada entre el PR120+0400 al PR122+0980 de la Ruta 4510 para la instalación de barreras de protección se realizó con material

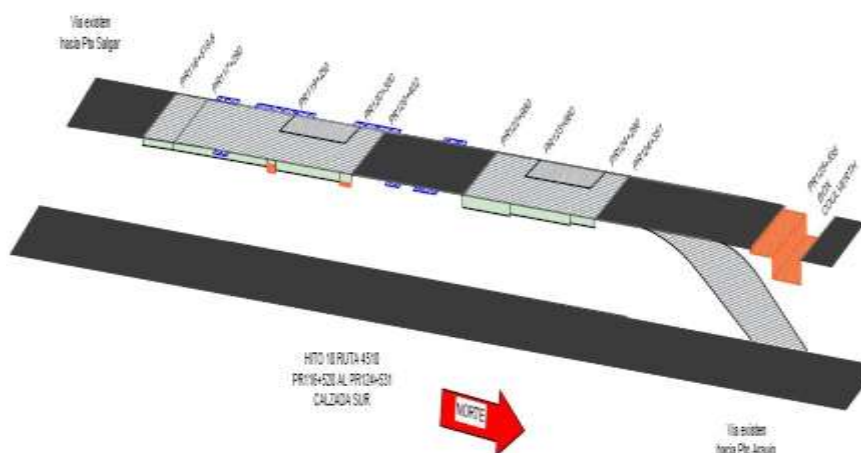
fresado producto de las actividades de mantenimiento preventivo y periódico en el corredor vial.

Se complementó la actividad con el suministro e instalación de la señalización horizontal y vertical de acuerdo con el diseño indicado en los planos.

Se construyeron cunetas en concreto hidráulico entre el PR116+0540 hasta el PR122+0980 de la Ruta 4510, con una sección típica de 1,2 metros de ancho y 0,1 metros de espesor, de acuerdo con lo indicado en los planos del Proyecto.

El sistema de drenaje se complementó con la construcción de un filtro tipo francés entre el PR118+0965 y el PR119+0205 de la Ruta 4510 con dimensiones geométricas: h:1,20 metros y a:0,60 metros, ubicado sobre el costado izquierdo.

Esquema de estado final sector PR114+0328 a PR124+0280



Fuente: Elaboración Propia

• PR122+0980 - PR124+0350 Calzada Izquierda Ruta 4510 (1,37 Km)

La intervención llevada a cabo en la calzada izquierda de la Ruta 4510 desde el PR122+0980 hasta el PR124+0350, cuenta con una sección típica de 10,80 m que incluye dos carriles unidireccionales de 3,65 metros y dos bermas (derecha 2,50 metros e izquierda 1,00 metros). Las actividades desarrolladas en este sector contemplaron el suministro e instalación de mezcla densa en caliente tipo MDC-19 para la capa base o de renivelación y tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para la capa intermedia y de rodadura, los espesores requeridos para dar la capacidad estructural necesaria para cada tramo homogéneo se detallan en la siguiente tabla. El diseño de la estructura del pavimento es aplicable para el tráfico y cargas proyectadas en el Volumen VI - Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimento.

Tabla 6-25. Espesores requeridos sector PR122+0980 - PR124+0350 Ruta 4510							
RUTA	CALZADA	PR INICIO	PR FIN	ESTADO INICIAL	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	ESPESOR PROMEDIO DE MDC-19 MODIFICADA CON POLÍMEROS TIPO III (m)
4510	SUR	122+980	123+640	Base estabilizada	660	10.80	0.29
4510	SUR	123+640	123+660	Base estabilizada	20	10.80	0.27
4510	SUR	123+660	124+350	Base estabilizada	690	10.80	0.27

Se realizó la ampliación del ancho de vía en longitud de 3,50 metros sobre el costado izquierdo entre el PR123+0640 al PR124+0360 de la Ruta 4510, construyendo una estructura de pavimento conformada por 20 centímetros de subbase granular y 20 centímetros de base granular.

Como medida para aumentar la capacidad de carga del suelo se instaló geomalla TX160 entre el PR123+0665 al PR124+0310 de la Ruta 4510.

Se llevó a cabo la conformación de los hombros de la calzada con material de fresado entre PR123+0240 al PR123+0600 de la Ruta 4510.

Se ejecutó la actividad de sello de fisuras presentes sobre carpera de rodadura entre PR122+0980 al PR125+0100 de la Ruta 4510.

Por último, se instaló la señalización vertical y horizontal necesaria indicada en los planos aprobados para la calzada izquierda desde el PR112+0980 hasta el PR124+0350 de la Ruta 4510.

6.4.3 Actividades de rehabilitación de calzadas (1,95 km)

- PR130+0000 - PR130+0550 Calzada Izquierda Ruta 4510 (0,55 Km)

Inicialmente para este sector el Contratista propone una intervención basada en los parámetros aplicables para un mantenimiento preventivo periódico; posteriormente revisada la información y teniendo en cuenta la pérdida de capacidad funcional y estructural del pavimento por causas sin establecer, se considera llevar a cabo rehabilitación en la estructura del pavimento

Las obras de rehabilitación ejecutadas sobre la calzada izquierda consistieron en la construcción total de la estructura del pavimento desde el PR130+0000 hasta el PR130+0550 calzadas izquierdas de la Ruta 4510. En este sector la calzada cuenta

con una sección típica de 8,30 metros que incluye dos carriles unidireccionales de 3,65 metros y dos bermas (0,50 metros cada una).

Las actividades ejecutadas consideraron el suministro e instalación de subbase granular con un espesor de 0,40 metros, una capa de base granular con espesor de 0,30 metros, una capa intermedia y de rodadura en mezcla asfáltica MDC-19 modificada con polímeros tipo III en un espesor de 0,29 metros. El diseño de la estructura del pavimento es aplicable para el tráfico y cargas proyectadas en el Volumen VI - Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimento.

Tabla 6-26. Espesores requeridos sector PR130+0000 - PR130+0550 Ruta 4510						
RUTA	CALZADA	PR INICIO	PR FIN	LONG. (m)	ANCHO (m)	ESPESOR PROMEDIO DE MDC-19 MODIFICADA CON POLÍMEROS TIPO III (m)
4510	SUR	130+000	130+500	550	8.30	0.29

Construcción de un filtro longitudinal con base en el siguiente esquema, de ancho

0.60 m y profundidad de 1.0 m, envuelto en geotextil no tejido de separación, con dos tubos perforados de 4" y cama en concreto pobre de espesor 0.05 m.

Señalización: suministro e instalación de la señalización horizontal y vertical indicados en los planos para la calzada izquierda desde el PR130+0000 hasta el PR130+0550 Ruta 4510.

- **PR41+0200 - PR41+0950 Calzada Única Ruta 4511 (1,40 Km)**

La rehabilitación de las calzadas consistió en la reconstrucción de la estructura del pavimento. Esta intervención se llevó a cabo en ambos carriles desde el PR41+0250 hasta el PR41+0950 de la Ruta 4510, con una sección variable (entre 20 m y 15 m) que incluye dos carriles bidireccionales de 3,65 m y bermas, por lo que, el trabajo consistió en el suministro e instalación de una capa de subbase granular con un espesor de 35 cm, una capa de base granular del 25 cm, una capa base e intermedia de mezcla densa en caliente tipo MDC-19 con un espesor de 20 cm y una capa de rodadura de mezcla asfáltica MDC 19 modificada con polímeros tipo III, con un espesor de 0,7 metros. El diseño de la estructura del pavimento es aplicable para el tráfico y cargas proyectadas en el Volumen VI - Estudio Geotécnico y Diseño de Pavimento.

Señalización: suministro e instalación de la señalización horizontal y vertical indicados en los planos para el carril derecho e izquierdo desde el PR41+0200 hasta el PR41+0950 Ruta 4511.

Obra de drenaje: Se realizó la construcción de un filtro tipo francés entre PR41+0197 al PR41+0260 de condiciones geométricas: $h:1,40$ m y $a:0,60$ m sobre el costado derecho del carril norte, por otra parte, para evacuar el agua lluvia de la estructura del pavimento se realizó la construcción de cunetas en concreto hidráulico, con una sección variable y $0,1$ m de espesor, indicadas en los planos del Proyecto en el carril derecho e izquierdo desde el PR41+0200 hasta el PR41+0950 Ruta 4511

6.4.4 Intercambiador vial de Puerto Boyacá – PR97+0060 Ruta 4510

La construcción del Intercambiador vial de Puerto Boyacá, se realizó en el PR97+0060 de la Ruta Nacional 4510, de la Troncal del Magdalena Medio Tramo I, las actividades constructivas consistieron en las siguientes:

- **CIMENTACIÓN PROFUNDA**

Construcción de 35 pilotes en concreto reforzado de 28 MPa de altura promedio de 29 m y un diámetro de 1.50 m.

- **INFRAESTRUCTURA**

Estribos: Dos estribos extremos llamados estribos 1 y 2. Cada uno está conformado por una viga cabezal en concreto de dimensiones 1.50 m x 1.50 m, apoyadas sobre dos pilotes de $\phi = 1.50$ m. Sobre las vigas cabezales se tiene un tope sísmico en cada extremo para el control de movimiento transversal.

Apoyos: Seis apoyos intermedios identificados como apoyo 1 a apoyo 6, conformados por: una viga cabezal de 1.50 x 1.50 m. los apoyos 1 a 4, y, 1.80 x 1.50 m los apoyos 5 y 6. Las vigas cabezales se apoyan sobre dos columnas de $\phi = 1.50$ m de diámetro que sobresalen en el terreno 4.40 m en los apoyos 1 y 5, 6.70 m en los poyos 2 y 4, 7.37 m en el apoyo 3 y 3.57 m en el apoyo 6.

Las columnas se soportan sobre dados de 1.80 m de espesor; las de los apoyos 1 a 5 dados de 9.80 x 6.50 m cimentados sobre cinco pilotes, y las del apoyo 6 dado de 11.00 x 6.50 m cimentado sobre seis pilotes.

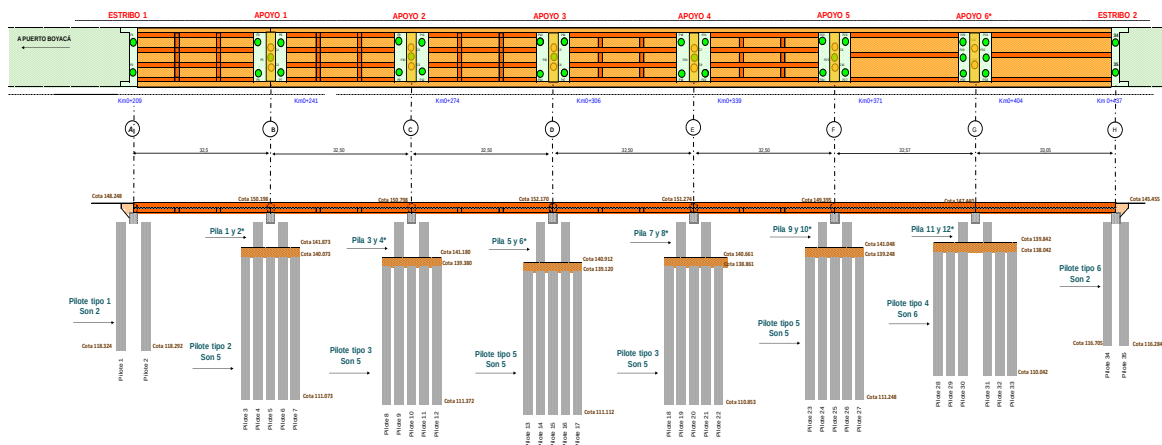
En lo que respecta con la interferencia con las redes eléctricas, fue necesario cubrir la red de media tensión sobre el apoyo 2, para lograr la construcción de los pilotes, dados de fundación, columnas y viga cabezal.

- **SUPERESTRUCTURA**

El puente tiene siete luces para una longitud total de 228.14 m, la superestructura está compuesta por un tramo recto y uno curvo, el tramo recto corresponde a cinco luces iguales de 32.5 m, conformada cada luz por cuatro vigas presforzadas y un

tablero, la altura de vigas es de 1.95 m y el tablero tiene un espesor de 0.22 m y un ancho de 12.70 m, y el tramo curvo corresponde a dos luces conformado por una viga cajón de longitud total de 65.64 m, altura de 2.19 m y ancho de 12.70 m; las vigas presforzadas y la viga cajón se apoyan sobre elementos tipo elastómero, en los estribos y en los apoyos intermedios, los cuales están conformados por capas de neopreno reforzadas con láminas metálicas.

La sección transversal superior del puente se conforma por dos carriles de 3.65 m cada uno; berma de 1.50 y 1.10 m para una calzada total de 9.90 m; barreras de concreto de 0.40 m de ancho a cada lado y un andén en el borde sur de 2.0 m, logrando un ancho total del puente de 12.70 m.



Estimado el tiempo para el proceso de consolidación del terraplén en los enlaces del puente, se aceleró el proceso de consolidación mediante la construcción de drenes profundos de arena de entre 6.5 m y 8.0 m de longitud y diámetro 0.15 m, separados a una distancia de 1.5 m entre centros.

Ahora, con el fin de soportar de manera adecuada las zonas de relleno cero del diseño, de acuerdo con el diseño de pavimentos se debió alcanzar los módulos mínimos de 682 kg/cm^2 , de manera que la solución consistió en la instalación de una capa de 20 cm de colchón de arena y una capa de 80 cm de material de préstamo en los enlaces del puente.

El terraplén de aproximación del costado occidental y oriental del puente se ejecutaron con unas pendientes en el talud de 1.5 H:1.0 V y se reforzaron con capas de geotextil tejido con resistencia a la tensión última de 95 kN/m en la base del terraplén de las aproximaciones a los estribos del puente. Esta zona reforzada cuenta con siete capas de geotextil tejido con una separación vertical 0.30 m, y en una extensión de 40.0 m. en su trazado longitudinal. Esto garantiza que todas las

secciones con más de 4.0 m de altura tengan el refuerzo requerido para garantizar la estabilidad.

Los terraplenes del costado oriental se construyeron con un material de préstamo, en la zona normal y reforzada y en el costado occidental se construyeron en la zona normal con material de préstamo y en la zona reforzada con material de subbase granular SBG, de acuerdo con los requisitos de los artículos 220 y 223 de las especificaciones del INVÍAS 2013. La compactación de los materiales se realizó con la energía Proctor modificado alcanzando un grado de compactación del 90% en la base y el núcleo, y 95% en la corona del terraplén.

Se registra a continuación el eje y la cantidad de material dispuesto para la conformación de los terraplenes del costado occidental y oriental del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá:

Tabla 6-27. Cantidad de material dispuesto en el terraplén		
Costado occidental		
Eje	Abscisado	Cantidad
Total, eje principal	K00+150 – K00+217	5.393 m3
Total, eje retorno	K00+204 – K00+294	2.487 m3
Total, eje sur	K00+118 – K00+225	1.834 m3
Total, eje norte	K00+120 – K00+286	4.411 m3
Total, terraplén costado occidental		14.125 m3
Costado oriental		
Eje	Abscisado	Cantidad
Total, eje principal	K00+438 – K00+580	7.960 m3
Total, eje peatonal	K00+003 – K00+067	4.673 m3
Total, eje sur	K00+140 – K00+226	2.240 m3
Total, terraplén costado oriental		14.873 m3

- **CARRILES DE ACELERACIÓN**

Se construyó un carril de aceleración sobre la calzada derecha de la Ruta 4510 para que los vehículos que deban incorporarse a esta calzada principal puedan hacerlo con una velocidad similar a la de los vehículos que circulan por esta. Cuenta con una longitud de 290 metros, de acuerdo con lo descrito en la Tabla 6.1. del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, tomando una velocidad para los ramales de enlace de 40 Km/h y para la vía principal Ruta 4510 de 100 Km/h.

- **CARRILES DE DESACELERACIÓN**

Se construyeron dos carriles de desaceleración uno sobre la calzada derecha (oriental) de la Ruta 4510 y otro sobre la calzada izquierda (occidental) de la Ruta 4510, con el objeto de permitir que los vehículos que vayan a ingresar en un ramal de enlace en el eje suroriental o eje noroccidental puedan reducir su velocidad hasta alcanzar la velocidad de dicho ramal. Se define una longitud de carril de 110 metros conforme lo establecido en el Manual de Diseño Geométrico de Carretera del INVÍAS.

- **TRASLADO DE RED DE ALTA TENSIÓN**

La EBSA realizó el traslado de la red de alta tensión, instalando la nueva red en la obra civil construida por el Consorcio Magdalena Congismur que correspondió a los postes denominados 37 y 39.

- **PAVIMENTOS**

De acuerdo con lo establecido en el diseño de pavimentos, se construyó en los accesos una estructura compuesta por 26 cm de mezcla densa en caliente Tipo MDC- 19 modificada con polímeros tipo III, 25 cm de base granular y 35 cm de subbase granular, la estructura cuenta con un ancho de 10.3 m. Sobre el puente se aplicaron 5 cm de mezcla densa en caliente Tipo MDC- 19 modificada con polímeros tipo III, cuyo ancho es de 9.9 m.

- **SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL**

El diseño de la señalización tanto horizontal como vertical, se realiza con base en el “Manual de Señalización - Dispositivos Uniformes para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia – 2015”, adoptado por la Resolución 1885 de 2015 del Ministerio de Transporte.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para esta intersección vial se usaron diferentes tipos de señales recomendadas para el control de tránsito, tales como señales de prioridad, señales de restricción y señales preventivas,

- **SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y MARCAS VIALES**

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o

adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. (Manual de Señalización 2015).

- **OBRAS HIDRÁULICAS**

Se construyó un canal central revestido en concreto reforzado de 21 MPa y espesor 15 cm en el separador para el manejo de aguas superficiales, el cual cuenta con una longitud de 292 m y una sección transversal de 0.5 m². Así mismo se construyeron 8 estructuras hidráulicas de paso en los terraplenes de acceso con tubería de PVC Novafort, 5 con diámetro de 0,9 m y 4 con diámetro de 0,5 m.

6.4.5 Sitios críticos

- Obra Hidráulica – Disipador - PR74+0300 Calzada Izquierda, margen izquierda Ruta 4510.

Se llevó a cabo la construcción de dos tramos de cunetas con ancho 0,90 metros y de longitud de 100 metros, con el objeto de direccionar las aguas de escorrentía a dos disipadores de energía tipo canal hidráulico rectangular de sección 0,8 metros x 0,70 metros con longitud de desarrollo de 17 metros y 22 metros respectivamente. Dichas estructuras se encargan de recibir la escorrentía superficial de la calzada y el talud, conducirla a través de las cunetas y entrega en la parte baja del terreno. Con la intervención de este punto crítico se logró controlar la erosión progresiva que se venía presentando y ponía en riesgo la estabilidad del terraplén y la estructura de la vía.

- Muro Contención en Concreto Reforzado - PR76+0370 Calzada Derecha, margen derecha Ruta 4510

Como estructura principal de mejoramiento y estabilización de terreno en este sector crítico se llevó a cabo la construcción de un muro de contención de concreto reforzado de resistencia de dimensiones: vástago h: 3,00 metros, L: 7,10 metros y e: 0,30 metros; la zarpa de h: 0,40 metros, L: 7,10 metros y a: 2,65 metros y un talón de h: 0,50 m, L: 7,10 m y a: 0,35 m. Esta estructura contrarresta el deslizamiento en este sector.

- Túnel Liner y muro de tierra mecánicamente estabilizado - PR85+0500, margen izquierda Calzada Única Ruta 4510.

A raíz de las fuertes lluvias que se presentaron durante el mes de abril de 2019 en la Troncal del Magdalena Medio en la Ruta 4510 – PR85+0500, generaron que el box culvert existente de dimensiones de 3 m x 2 m colapsará por el gran caudal,

desestabilizando el terraplén que conformaba la vía. El sector fue atendido con recursos del Proyecto.

Para el efecto se realizó los estudios y diseños, determinando como solución temporal a la problemática en el sector, la construcción de cuatro (4) túnel liner de 2 m de diámetro paralelos al box culvert existente, para aumentar la capacidad hidráulica. Esto considerando que el trazado proyectado de la doble calzada no pasa por este sitio. En consecuencia, el diseño se realizó para un periodo de retorno de 3 años, donde la lámina de agua se reduce de 147.86 msnm a 147.01 msnm, lo que corresponde a una disminución de 85 cm de la profundidad de lámina de agua. La obra se complementó con la construcción de un muro de contención con tierra armada.

Este trabajo consistió en la construcción de cuatro (4) túnel liner de 2 m de diámetro interno, distribuidos dos túneles liner a cada lado del box culvert existente, que comprendió la instalación de tubos de acero corrugado galvanizado calibre 12 e=2,5 mm, con una sección circular de superficie ondulada. La estructura cuenta con zarpa, dentellón y muro pantalla para el encole y el descole.

Posteriormente, se procedió con la construcción de un muro mecánicamente estabilizado, en capas de 40 cm con material de terraplén compuesto por capas de 0.4 m de material de préstamo para terraplén reforzado con geotextil tejido TR 5000, de acuerdo con los planos indicados para el Proyecto. Se implementó la instalación de lloraderos con un geodrén planar para aliviar la presión del agua.

De manera simultánea, se realizó la instalación de geobags conforme lo indicado en los planos del Proyecto, compuestos por una bolsa de geosintético de 1 m³, relleno con un material seleccionado con un porcentaje de cemento. Elementos colocados en forma piramidal en tres niveles, frente a cada módulo de muro en tierra armada, brindando estabilidad, soporte y confinamiento. El diseño de la solución fue reforzado con la instalación de un geo colchón geomalla PBX-100 en el cauce de la quebrada frente a cada módulo para abatir la socavación.

El relleno del muro en tierra armada se realizó con subbase y base granular de acuerdo con la especificación técnica.

- Sector PR118+720 Ruta 4510

En el sector del PR118+720 de la Ruta 4510, calzada izquierda, se identificó un talud de corte afectado por la caída de bloques de roca arenisca de la formación La Mesa (Tsm), en una longitud aproximada de 40 metros, este talud posee una altura promedio de 5 metros e inclinación promedio de 45°, donde se reconocen afloramientos de agua superficial, un depósito de suelo aluvial colgado y bloques de roca sueltos y en negativo, dispuestos en la parte alta de la ladera.

Para efecto se realizó inspecciones de campo, determinando como solución temporal a la problemática en el sector, la construcción de dos líneas de sacosuelos de cemento para controlar y encauzar las aguas de escorrentía, junto con la protección de talud con material orgánico, en la parte superior, para minimizar los procesos de erosión del talud.

- Mantenimiento de la estructura del puente sobre el río San Juan - PR45+0100 Calzada Única Ruta 4511.

Debido al estado de deterioro de la estructura metálica del puente sobre el río San Juan, se priorizó la intervención a través de mantenimiento preventivo, donde se adelantaron actividades en la estructura del puente como: sandblasting de vigas metálicas, aplicación de anticorrosivo epóxico y pintura de acabado en esmalte epóxico para espesor total de 7 mm, soldadura de tirantes sueltos, limpieza y reparación de la superficie de los estribos, aletas y tablero, reparación de la losa en zona de juntas, suministro e instalación de juntas de dilatación y suministro e instalación de barandas normalizadas. No se realizó mantenimiento de los estribos o la cimentación del puente.

6.4.6 Caseta peaje Zambito – PR9+0160 Ruta 4511

La caseta del peaje Zambito, se encuentra localizada en jurisdicción del municipio de Cimitarra, departamento de Santander, en la Ruta Nacional 4511, PR9+160 calzada derecha.

- Estructura

La infraestructura construida, cuenta con cuatro carriles nuevos, dentro de los cuales se contemplaron dos carriles de recaudo manual, un carril mixto, un carril exclusivo y un carril para motocicletas; diseño compatible con la Resolución 0003254 del 3 de agosto de 2018, sobre peajes electrónicos e interoperabilidad.

El sistema de fundación, es de cimentación aislada cuadrada con cuatro zapatas. La cimentación se fundó a 1,80 m de profundidad, sobre un solado en concreto pobre de 5 cm de espesor, debiendo realizarse la excavación para la cimentación de 2,30 m de profundidad. Para el Proyecto, se empleó una capacidad de carga admisible del suelo de Q_{adm} de 22,04 Ton/m² (2,20 Kg/cm²).

El componente estructural y arquitectónico, consta de cuatro islas, cada una con una caseta de recaudo de (2.38 x 1.80) m, elementos de protección y sus respectivas cajas eléctricas.

La estructura metálica está construida con perfiles tubulares estructurales de acero PTE. La estructura tiene planta rectangular y se construyó en terreno plano, cubierta

de techo se construyó con láminas metálicas livianas TERMO ACÚSTICAS cuya pendiente mínima es superior al 15%. El desnivel de las aguas del techo es de 1,0 m.

La estructura de pavimento consta de losas de concreto de espesor variable entre 33 a 38 cm, calculado con la metodología AASHTO y PCA. El módulo de rotura del concreto es de 4.2 MPa. El valor de K de diseño módulo de reacción de la subrasante es de 282 PCI. Juntas longitudinales y barras de anclaje.

Cuenta con juntas de separación de carriles marcadas con una ranura de separación con sello y unidas por barras de anclaje corrugadas, que se encarguen de asegurar que no haya desplazamiento relativo de las losas. Ancho de carril promedio 3.65 m, con anchos variables en función de la modulación de losas.

Las características de las barras de anclaje, cumplen con un esfuerzo de fluencia de 420 MPa., diámetro (in) - (m) 1/2" (0.0127) Longitud 0.85 metros, espaciamiento 1.10 metros, las juntas transversales o juntas de contracción son juntas de alabeo (Tipo B), ubicadas con una separación máxima de 4.50 metros.

Las losas con forma irregular se encuentran reforzadas de acuerdo con las recomendaciones del Instituto Nacional de Vías, numeral 500.2.2.3 el refuerzo de las losas.

Las juntas transversales se cortaron con un equipo autopropulsado de disco diamantado cumpliendo con las siguientes dimensiones:

Corte inicial de 1/3 del espesor de la losa, medido desde la superficie, con un ancho máximo de 3 mm. Corte de ensanche de 3 mm de ancho máximo y una profundidad de 30 mm medido desde la superficie de la losa. El ancho total de la junta transversal 6 mm de ancho, incluido el corte inicial y el corte de ensanche. Se realizó la colocación del sello plástico material de sello con silicón o poliuretano.

- Red eléctrica

Acometida eléctrica: El cableado principal está conectado entre sí por las cajas de (0.80 x 1.00) m con 2 ductos en PVC de 3".

Cada caseta cuenta con dos (2) luminarias de 36 w cada una, seis tomacorrientes para 110 voltios y dos toma corrientes de 220 voltios, un interruptor doble para las luminarias del techo.

Red de media tensión: El punto de derivación de la red en media tensión se toma de la red existente trifásica trifilar propiedad de la ESSA, en conductor N° 2 ACSR AWG.

El transformador instalado es tipo trifásico de 30 KVA con voltajes de 13200, 220 y 127 voltios y está localizado en el poste N° 2.

- La cubierta cuenta con ocho reflectores de 200 W.
- Un tablero de distribución en la caseta cuatro y un tablero de distribución regulado en la caseta tres.

Red de baja tensión: La red en baja tensión aérea, Trifásica Tetrafilar en calibre N° 2 THHN AWG CU y medidores de energía: Trifásico tetrafilar 3x208/120v.

Red alumbrado público: La red de alumbrado público está conformada por nueve 9 postes (5 postes de 750 kg y 4 postes de 510 kg) en concreto reforzado de h= 12 m con luminarias tipo LED de 150 w. El sendero peatonal cuenta con luminarias de 32 w soportadas en postes metálicos de 3 metros.

- Red manejo aguas lluvias

Cuenta con red de manejo de aguas lluvias compuesta por colectores y bajantes desde la cubierta, se construyeron 4 cajas de inspección de dimensiones (0.70 x 0.70) m, localizadas en la isla 2 y 4 (2 cajas en cada isla), que se conectan con una tubería de Ø4", que desembocan en dos disipadores para manejo de aguas lluvias.

- Automatización

De acuerdo con el alcance del contrato, para la adecuación de la automatización del peaje, únicamente se instalaron los ductos con las salidas de la tubería. No se hizo conexión ni instalación de elementos.

6.4.7 Plantación de Árboles

Se efectuó la plantación de los árboles en el corredor vial en el PR34+0060 hasta el PR134+0424 de la Ruta 4510 y en el PR00+0000 hasta el PR61+0000 de la Ruta 4511, en el marco de la adecuación paisajística del corredor vial.

Concertación con propietarios de los predios: Previo al inicio de la siembra el Consorcio Magdalena Congismur, llevo a cabo la elaboración de las actas de concertación con los predios colindantes al derecho de vía, donde se dio a conocer la importancia del programa de adecuación paisajística del corredor vial y se establecieron las obligaciones de las partes involucradas, con el fin de garantizar la sostenibilidad de la plantación.

Descargue y acopio de material vegetal: El Consorcio Magdalena Congismur, adquirió el material vegetal del vivero los FOREST Land GARDEN, ALMA VERDE

y POMARROSOS, con registro ICA, estos viveros se encuentran ubicados en los municipios de Puerto Boyacá departamento de Boyacá y Mariquita departamento de Tolima, donde se realizó el tratamiento permanente, riego, abonamiento, control fitosanitario y posteriormente fueron desplazados al sitio definitivo de siembra según la programación establecida.

Trazado de la siembra: Se realizó la marcación de las zonas donde se iba a realizar la siembra de los arbustos y árboles, según los parámetros establecidos en el plan de paisajismo para la cerca viva, la franja ambiental y el separador, definido para los árboles en la franja ambiental 20 metros de distancia entre sí, para los arbustos en los separadores de 15 metros de distancia entre sí y para la cerca viva una densidad de siembra de 3 plantas por metro.

Plateo y limpieza de maleza: Previamente a la siembra de la plántula, se realizó la limpieza de la maleza alrededor del lugar, con el objetivo eliminar la competencia inicial entre las malezas y la nueva plántula. Despejada la zona se procedió a realizar el hoyo para la siembra de la plántula e instalación del tutor en los árboles y arbustos.

Fertilización abonamiento y aplicación correctivos: El Consorcio Magdalena Congismur, a través del personal idóneo, llevó a cabo la fertilización de las plántulas conforme la dosificación y recomendación de los proveedores de los productos, con el objetivo de garantizar el crecimiento de las plantas.

Etiquetado: Se realizó el etiquetado del material vegetal plantado, con el fin de identificar el tipo de especie plantada, ubicación geográfica y fecha de siembra.

Riego de las plantas: Se realiza el riego de las plantas aplicando en promedio de 4 a 5 litros por individuo, el cual tiene como objetivo mantener el suelo con niveles de humedad y proporcionarle al material vegetal la cantidad de agua necesaria que permita a esta crecer, las cuales absorben los nutrientes del suelo y realizan varias funciones fisiológicas en presencia de este preciado líquido.

Mantenimiento a la Plantación: El Consorcio Magdalena Congismur, en los meses de agosto y noviembre de 2019, realizaron las tareas de mantenimiento a la plantación ejecutada en el corredor vial, encaminadas a mantener limpias las áreas, eliminación de toda vegetación existente cerca de las plántulas, riego y fertilización en caso de requerirse y rectificación de tutores.

Se detalla a continuación el tipo y especie de plántulas sembradas en el corredor vial:

Tabla 6-28. Cantidades de especies sembradas		
CANTIDADES SIEMBRA		TOTAL
TIPO	ESPECIE	
ARBUSTOS	Caballero de la noche - Jazmín	590
	Flor de Ébano	1.416
	Manto de María	894
	Cayeno	49
	Chirlobirlo	84
	Veranera	462
	Carbonero	574
	Total (A)	4.069
ÁRBOLES	Ocobo	245
	Acacia Magium	792
	Gualanday	126
	Guayacán Amarillo	88
	Ígua	252
	Total (B)	1.503
SETOS	Ixora	889
	Limón Swinglea	73.781
	Total (C)	74.670
TOTAL SEMBRADO (A+B+C)		80.242

6.5 OBRAS NO INTERVENIDAS

Terminación de la construcción de la segunda calzada del PR125+433 a PR129+550 Ruta 4510

La propuesta de diseño del Contratista de la segunda calzada en el Sector Ruta 4510 PR 125+433 a PR 129+550 desarrolló la totalidad de estudios técnicos, análisis y diseños requeridos para cumplir con la normatividad vigente. Sin embargo, el resultado se aparta de las obras inicialmente previstas dentro del alcance del Contrato.

En especial se registra la necesidad de realizar una estabilización geotécnica a profundidad para la cimentación de los terraplenes y el box culvert localizado en el PR125+475. Lo anterior, requirió de una mayor inversión y tiempo para la construcción de este tramo.

El Contratista presentó el presupuesto para la construcción de las obras en este tramo, incluyendo cuatro (4) alternativas para la cimentación de los terraplenes, así:

Tabla 6-29. Alternativas de la construcción segundas calzadas PR125 a PR129			
Alternativa	Valor Construcción Calzada	Valor Cimentación Terraplenes	Valor Total Obras
1: Construcción de columnas de grava	\$18.901.239.654	\$4.803.495.804	\$23.704.735.458
2: Construcción de Columnas de Módulo Controlado (CMC)	\$18.901.239.654	\$3.510.191.678	\$22.411.431.332
3: Construcción de Pilotes Hincados	\$18.901.239.654	\$21.922.481.432	\$40.823.721.086
4: Construcción de Pilotes Pre excavados.	\$18.901.239.654	\$37.271.289.525	\$56.172.529.179

Teniendo en cuenta lo anterior, mediante la comunicación C.1354/PP1029/19/5.2 del 7 de noviembre de 2019, radicada en el INVÍAS con el consecutivo 97028, se presentó las alternativas de inversión de los recursos del Contrato, de acuerdo con la prioridad establecida en el Apéndice A, que permitiría abrir una mayor longitud de doble calzada y la ejecución de mantenimientos en sitios críticos para la transitabilidad del corredor.

Por tratarse de una modificación se sometió a consideración del INVÍAS la ejecución de este tramo, obra cuya construcción se descartó de acuerdo con los términos de suscripción del Acta de Modificación de Cantidades 3, la comunicación C.1354/PP1029/19/5.2 del 7 de noviembre de 2019, radicada en el INVÍAS con el consecutivo 97028, el formato de Solicitud de Adición y/o Modificación y/o Prórroga Contrato de Obra MINFRA-MN-IN-12-FR-1 suscrito por las partes el 12 de noviembre de 2019, que dio lugar a la suscripción del documento Adicional 2 y Modificación 2 al Contrato 1171 de 2018.

6.6 DISPOSICIÓN FINAL DEL MATERIAL DE FRESADO

La Interventoría mediante la comunicación C.1354/PP3434/21/7.5 con número de radicado INVÍAS 92880 del 6 de octubre de 2021, entregó el informe de las cantidades de material de fresado producto de las actividades de mantenimiento desarrolladas en el Tramo 1 Puerto Salgar - Puerto Araujo, donde relacionó un inventario de disposición material de fresado, así: Volumen total de fresado 40.489 m3, volumen total aprovechado en obra 19.570 m3, volumen total donado 13.217 m3 y volumen total acopiado 4.014 m3.

Los volúmenes de los acopios de material fresado se encuentran ubicados en el PR41+150 (3.916 m3) y PR18+800 (98 m3), de la Ruta Nacional 4511.

Tabla 6-30. Disposición final de material de fresado					
UBICACIÓN FRESADO	RUTA	CANTIDAD	DISPOSICIÓN		OBSERVACIONES
			CONSUMO	DONACIÓN	
Puerto Salgar PR34+000 - PR39+000, calzada única	4510	2.403,38		2.403,38	Donación Base Fuerza Aérea en Puerto Salgar
Caño Alegre PR47+000 - PR68+000, calzada izquierda	4510	3.270,70		3.270,70	Donación Base Fuerza Aérea en Puerto Salgar
Sector PR54 y PR110, calzada izquierda	4510	515,71	515,71		Conformación cunetas PR87 Ruta 4510
Sector PR69 - PR84, calzada derecha	4510	3.135,11	3.135,11		Conformación PR87 Ruta 4510 e Intercambiador Puerto Boyacá
Sector Dos y Medio PR92 al PR94+000 calzada única	4510	2.232,97	2.232,97		Conformación PR87 Ruta 4510 e Intercambiador Puerto Boyacá
Puente Caño Pavas las dos calzadas	4510	567,70	567,70		Conformación cunetas PR115 - PR118 Ruta 4510
Batallón Tramo 1 calzada única	4510	1.357,30	1.357,30		Conformación PR116 - PR124 Ruta 4510
Batallón Tramo 2 calzada única	4510	2.580,80	2.580,80		Conformación PR116 - PR124 Ruta 4510 y 20 viajes para IPB
Sector PR130 - PR134 calzada izquierda	4510	889,65	889,65		Mejoramiento subrasante Serviez - PR130 R.4510
Sector Pr00 - Pr07 calzada izquierda	4511	2.048,10	2.048,10		Conformación del PR00 - PR07 Ruta 4511 y del PR123 - PR125 Ruta 4510
Sector PR07 - PR09 calzada izquierda	4511	683,22	683,22		Conformación PR123 Ruta 4510
Sector PR09 - PR11 calzada única	4511	1.112,70	592,70	520,00	Conformación del PR0 - PR7 Ruta 4511 Donación Alcaldía Puerto Boyacá
Sector San Pedro de la Paz calzada única	4511	1.946,97	1.598,97	250,00	Conformación del PR0 - PR7 Ruta 4511 Donación Alcaldía Puerto Boyacá (250m3) Acopiado PR18+800 Ruta 4511

Tabla 6-30. Disposición final de material de fresado					
UBICACIÓN FRESADO	RUTA	CANTIDAD	DISPOSICIÓN		OBSERVACIONES
			CONSUMO	DONACIÓN	
Sector PR26 - PR37 calzada izquierda	4511	5.023,30	900,00	1.173,00	Acopiado PR40 Ruta 4511 / Planta de asfalto (700 m3) /Alcaldía Puerto Boyacá (105 m3), Contrato 1066 (48 m3), Donación Batallón Bárbula (1.020 m3), Mantenimiento preventivo (tapahuecos 200 m3)
Sector PR41 - PR60 calzada única	4511	10.487,12	1.200,00	5.600,00	Donación a Puerto Araujo (600 m3) Donación Batallón N° 14 Calibío (5.000 m3) Mejoramiento subrasante rehabilitación PR41+000
Sector PR30 - PR40 calzada derecha	4511	966,20			Acopiado PR41+150 Ruta 4511
M. Preventivo (Parcheo - Tapa huecos)	4510-4511	319,70	319,70		Mantenimiento preventivo / tapahuecos
Sector PR130 Puerto Serviez calzada izquierda	4510	14,30	14,30		Conformación en desvío PR130 Ruta 4510
Cruce a Puerto Berrío calzada única	4511	814,80	814,80		Utilizado para mejoramiento subrasante rehabilitación PR41+000
PR87+0545 - PR91+0430 calzada derecha	4510	14,34	14,34		Conformación cunetas PR87 al PR91 calzada izquierda.
PR115+0360 - PR120+0403 calzada izquierda	4510	95,80	95,80		Conformación cunetas PR116 al PR124 calzada izquierda.
Pr120+0403 - Pr124+0328 calzada derecha	4510	9,20	9,20		Conformación cunetas PR116 al PR124 calzada izquierda.
Totales		40.489,07	19.570,37	13.217,08	

Mediante comunicaciones C.1354/PP0919/19/7.10 y C.1354/PP1785/20/7.10, se remite al INVÍAS relación de algunos antecedentes en que el Consorcio Magdalena Congismur y la Interventoría solicitaron directrices para la ubicación y cuidado de las áreas de disposición toda vez que se observó el hurto material de los diferentes acopios, pese a que se informó a las personas que no estaba permitida la extracción de este material, han sido continuas las sustracciones.

6.7 CANTIDADES DE OBRAS EJECUTADAS

A continuación, se detalla las cantidades de obra ejecutadas en el desarrollo del Contrato 1171 de 2018 supervisadas y avaladas por la Interventoría.

6.7.1 Cantidades de Obras Ejecutadas – Mantenimiento Preventivo

- Sector Puerto Salgar – calzada única – PR34+0060 al PR39+0013 Ruta 4510

Tabla 6-31. Cantidades de Puerto Salgar		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	24,029.20
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	127.60
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	2,275.90
Fresado de pavimento asfáltico	m3	2,403.38
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	45,435.40

- Sector PR54+000 al PR110+000 Ruta 4510

Tabla 6-32. Cantidades de Obra PR54 al PR110		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	5,212.10
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	510.20
Fresado de pavimento asfáltico	m3	515.71
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	11,618.70

- Sector Caño Alegre – calzada izquierda – PR46+0532 al PR67+0638 Ruta 4510

Tabla 6-33. Cantidades de Obra Caño Alegre		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	32,833.50
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	3,222.72
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	47.94
Fresado de pavimento asfáltico	m3	3,270.70
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	246,599.80

- Sector PR69 al PR84 - calzada derecha - PR71+0056 al PR84+0320 Ruta 4510

Tabla 6-34. Cantidades de Obra PR69 al PR84		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	31,690.20
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	2,186.30
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	712.35
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	236.60
Fresado de pavimento asfáltico	m3	3,135.11
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	221,730.25

- Sector El Trique – calzada única - PR84+380 al PR 86+690 Ruta 4510

Tabla 6-35. Cantidades de Obra Trique		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	1,169.30
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	169.90
Fresado de pavimento asfáltico	m3	113.10
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	11,384.60

- Sector Dos y Medio - calzada única - PR91+0670 al PR94+0587 Ruta 4510

Tabla 6-36. Cantidades de Obra Dos y Medio		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Rellenos para Estructuras con suelo (producto excavación)	m3	60.50
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	22,166.50
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	2,233.52
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	158.90
Fresado de pavimento asfáltico	m3	2,232.97
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	113.50

Tabla 6-36. Cantidades de Obra Dos y Medio		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	27.30
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	190,149.80

- Sector Puente Caño Pavas – calzada derecha e izquierda - PR103+0402 al PR103+0525 Ruta 4510

Tabla 6-37. Cantidades de Obra Puente Caño Pavas		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	6431.60
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	656.66
Fresado de pavimento asfáltico	m3	567.70

- Sector Batallón Tramo 1 - calzada derecha - PR124+0171 al PR125+0872 Ruta 4510

Tabla 6-38. Cantidades de Obra Batallón Tramo 1		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	13,068.90
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	1,357.30
Fresado de pavimento asfáltico	m3	1,357.30
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	40,512.40

- Sector Batallón Tramo 2 - calzada única - PR126+0020 al PR130+000 Ruta 4510

Tabla 6-39. Cantidades de Obra Batallón Tramo 2		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	25,836.70
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	2,578.00
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	2.90
Fresado de pavimento asfáltico	m3	2,580.80
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	458,961.34

- Sector Serviez - calzada izquierda - PR130+0000 al PR134+0000 Ruta 4510

Tabla 6-40. Cantidades de Obra PR130 al PR134		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	Ha.	4.10
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	8,922.00
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	889.65
Fresado de pavimento asfáltico	m3	889.65

- Calzada izquierda - sector PR00+0000 al PR07+0000 Ruta 4511

Tabla 6-41. Cantidades de Obra PR00 al PR07		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	Ha.	10.75
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	20,377.90
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	331.90
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	736.60
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	979.50
Fresado de pavimento asfáltico	m3	2,048.10
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	133.672,40

- Calzada izquierda - sector PR07+0000 al PR09+0000 Ruta 4511

Tabla 6-42. Cantidades de Obra PR07 al PR09		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	Ha.	10.95
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	5,354.94
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	627.67
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	17.70
Fresado de pavimento asfáltico	m3	629.52
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	71,6190

- Calzada única - sector PR09+0000 al PR11+0000 Ruta 4511

Tabla 6-43. Cantidades de Obra PR09 al PR11		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Rellenos para Estructuras con suelo (producto de la excavación)	m3	95.98
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	10,382.10
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	1021.40
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	128.60
Fresado de pavimento asfáltico	m3	1112.70
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	11,780.80

- San Pedro de la Paz – calzada única - PR14+0547 al PR19+0596 Ruta 4511

Tabla 6-44. Cantidades de Obra San Pedro de la Paz		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	M2	19,357.80
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	M3	1,949.81
Fresado de pavimento asfáltico	M3	1,946.97
Transporte de mezclas asfálticas compacto	M3-Km	6,720.50

- Calzada izquierda – sector PR26+0000 al PR37+0000 Ruta 4511

Tabla 6-45. Cantidades de Obra PR26 al PR37		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	43,733.80
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (No incluye transporte).	M3	4972.40
Fresado de pavimento asfáltico	m3	5,023.30
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	76,539.00

- Calzada derecha e izquierda – sector PR30+0000 al PR40+0000 Ruta 4511

Tabla 6-46. Cantidades de Obra PR26 al PR37		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	10,216.00

Tabla 6-46. Cantidades de Obra PR26 al PR37		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	M3	1.047.00
Fresado de pavimento asfáltico	m3	966.20
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	17,081.00

- Calzada única - sector PR41+0000 al PR60+0000 Ruta 4511

Tabla 6-47. Cantidades de Obra PR41 al PR60		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	105,374.50
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m3	1,566.50
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (No incluye transporte).	m3	8,965.80
Fresado de pavimento asfáltico	m3	10,487.12
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	287,213.30

6.7.2 Cantidades de Obras Ejecutadas – Mantenimiento Periódico

Se resume las cantidades instaladas en el corredor vial en la Ruta Nacional 4510 comprendido en el PR34+0060 al PR134+0424 y la Ruta Nacional 4511 comprendido en el PR00+0000 al PR61+0000:

Tabla 6-48. Cantidades de Obra PR00 al PR07		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	Ha.	4.30
Conformación de sitios de sobrantes	m3	721.00
Remoción de Derrumbes	m3	6,713.50
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	4246.10
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 (No incluye Transporte)	m3	647.50
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 para bacheos (No incluye transporte).	m3	2,993.00
Fresado de pavimento asfáltico	m3	319.70
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	4,112.44

Tabla 6-48. Cantidades de Obra PR00 al PR07		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Sello de grietas en pavimento asfaltico sin ruteo	m	9,701.70
Sello de grietas en pavimento asfaltico sin ruteo (SUPERFLEX)	m	1,252.80
Mezcla asfáltica para tapa huecos (incluye transporte e instalación)	m3	2,422.70
Mezcla Asfáltica para Tapa Huecos (incluye Transporte e instalada con mano de obra de las cooperativas)	m3	548.60
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, entre cien metros (100 m) y mil metros (1.000 m) de distancia.	m3-e	245.8.0
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)	m3-km	17,274.90
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	325,954.91

6.7.3 Cantidades de Obras Ejecutadas – Señalización y Obras Varias

Se resume las cantidades instaladas en el corredor Ruta Nacional 4510 PR34+0060 al PR134+0424 y Ruta Nacional 4511 PR00+0000 al PR61+0000:

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Señalización

Tabla 6-49. Cantidades de Obra Señalización		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Suministro y aplicación de pintura en frío acrílica pura base agua para líneas de demarcación de pavimentos	m	855.201,95
Suministro e instalación de tachas reflectiva bidireccionales	u	17.558,00
Suministro e instalación de señal vertical de tránsito SP, SR y SI (75cm*75cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	23,00
Suministro e instalación de Señal delineador horizontal con lamina acero galvanizado retroreflectiva 60x 75 cm	u	329,00
Suministro e instalación de Señal vertical de tránsito SP, SR y SI (90 cm *90 cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	302,00
Señal vertical de Tránsito Tipo V con lamina retroreflectiva de SI-05 Y SI-06	m2	50,00
Defensa metálica	m	9.781,10
Sección final	u	242,00
Captafaros	u	3023.00
Desinstalación defensa metálica	m	2,685.10

Tabla 6-49. Cantidades de Obra Señalización		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desinstalación de tablero de señal vertical de tránsito SP, SR y SI con lámina de acero galvanizado retrorreflectiva	u	772,00
Suministro e instalación de delineador tubular vertical (Hitos)	u	1.915,00
Desinstalación de delineadores viales tubular verticales (Hitos)	u	416,00
Suministro y aplicación de pintura en frío acrílica pura base agua para marcas viales de pavimentos	m2	5.636,50
Suministro e instalación de tachones reflectivos	u	697,00
Suministro e instalación barreras plásticas (Maletines)	u	278,00
Suministro e instalación de Marcador de obstáculos vertical sencillo	u	118,00
Poste de referencia doble tablero dos dígitos	u	43,00
Señal vertical informativa de seguridad vial con lamina retroreflectiva SI-27	m2	86,50
Suministro e instalación de Hitos Arista 1,60 m *0,75 m	u	100,00
Suministro e instalación de bordillo no traspasable plástico reflectivo de 0,82x0,21x0,18 m	u	646,00
Transporte de elementos de seguridad vial (incluye cargue y descargue de elementos en acopio Fontibón)	ton	110,70
Kit de señalización PMT y casetas para manejo de tráfico permanente 24 Horas 7 días de la semana para obras adicionales	gl	1,00
Manejo de tráfico permanente 24 Horas 7 días de la semana para obras adicionales	mes	15,00

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Obras Varias

Tabla 6-50. Cantidades de Obra Obras Varias		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Poda técnica de árboles	u	243,00
Limpieza de encoles y descoles de alcantarillas con maquinaria	u	53,00
Tala técnica de árboles Tipo II (10.1 a 20.0) m	u	9,00
Tala técnica de árboles Tipo III (5.0 a 10.0) m	u	43,00
Tala técnica de árboles Tipo IV (menor a 5.0) m	u	6,00

6.7.4 Cantidades de Obras Ejecutadas – Rehabilitación

Se detalla a continuación, por sector y cantidades de obra ejecutada de la rehabilitación de la estructura del pavimento:

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Puerto Serviez – PR130 Ruta 4510

Tabla 6-51. Cantidades de Obra Rehabilitación Puerto Serviez		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Excavaciones en material común de la Explanación y Canales	m2	116,40
Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	m3	3.652,00
Subbase Granular clase A	m3	1.460,80
Base granular clase A	m3	1.095,60
Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	m2	3.828,00
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	7.994,14
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	14,30
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III para obras de mantenimiento (No incluye transporte).	m2	1.059,10
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	444,50
Rellenos para Estructuras con suelo (producto excavación)	m3	378,80
Fresado de pavimento asfaltico	m3	14,30
Excavaciones varias sin clasificar	m3	42,05
Material granular drenante	m3	9,70

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Cruce Puerto Berrío PR41 Ruta 4511

Tabla 6-52. Cantidades de Obra Rehabilitación Cruce Puerto Berrío		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmante y limpieza en zonas no boscosas	ha.	0,50
Demolición de Estructuras	m3	144,85
Excavaciones en material común de la Explanación y Canales	m3	310,00
Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	m2	12.352,00
Conformación de sitios de disposición de sobrantes	m3	12.766,00
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	5.212,86
Subbase Granular clase A	m3	4.764,70

Tabla 6-52. Cantidades de Obra Rehabilitación Cruce Puerto Berrío		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Base granular clase A	m3	2.915,20
Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	m2	11629.0
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	31283.40
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	1711.60
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (No incluye transporte).	m2	2311.56
Fresado de pavimento asfáltico	m3	814.80
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	5314.46
Corte de pavimento asfáltico a borde de calzada para cuneta	m	869.15
Excavaciones varias sin clasificar	m3	586,00
Rellenos para Estructuras con suelo (producto excavación)	m3	199,20
Concreto clase 21MPA	m3	22,70
Concreto clase 14 MPA	m3	1,89
Acero de refuerzo $F_y=420$ Mpa.	kg	5.240,00
Tubería para filtro PVC perforada diámetro 100 mm	m	326,00
Cuneta de concreto clase 21 Mpa vaciada in situ, no incluye la conformación de la superficie de apoyo	m3	256,50
Geotextil Tipo II no tejido	m2	551,60
Material granular drenante	m3	97,80
Material de cobertura tipo SBG	m3	18,90
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)	m3-km	35.646,20
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	48.552,00

6.7.5 Cantidades de Obras Ejecutadas – Sectores Terminación de Construcción

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Sector PR87+0545 al PR91+430

Tabla 6-53. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR87+545 al PR91+430		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmante y limpieza en zonas no boscosas	ha.	8,78

Tabla 6-53. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR87+545 al PR91+430		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Demolición de Estructuras	m3	23,00
Barrido y soplado, área para terminación de la construcción	m2	28.356,00
Excavaciones en material común de la Explanación y Canales	m3	310,00
Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	m2	12.352,00
Conformación de sitios de disposición de sobrantes	m3	12.766,00
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	5.212,86
Subbase Granular clase A	m3	52,0
Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	m2	14606.0
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	54892.30
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	3772.20
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (No incluye transporte).	m2	1779.14
Fresado de pavimento asfaltico	m3	8.90
Corte de pavimento asfaltico a borde de calzada para cuneta	m	2701,0
Excavaciones varias sin clasificar	m3	722.0
Rellenos para Estructuras con suelo (producto excavación)	m3	2295.14
Concreto clase 21MPA	m3	11.60
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	m3	0.70
Acero de refuerzo $F_y=420$ Mpa.	kg	1239.30
Cuneta de concreto clase 21 Mpa vaciada in situ, no incluye la conformación de la superficie de apoyo	m3	484.46
Suministro y aplicación de pintura en frío acrílica pura base agua para líneas de demarcación de pavimentos	m	9.769,50
Suministro e instalación de tachas reflectiva bidireccionales	u	1.072,00
Suministro e instalación de señal vertical de tránsito SP, SR y SI (75cm*75cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	6,00
Suministro e instalación de Señal delineador horizontal con lamina acero galvanizado retroreflectiva 60x 75 cm	u	4,00
Suministro e instalación de Señal vertical de tránsito SP, SR y SI (90 cm *90 cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	17,00
Poste de referencia	u	4,00
Defensa metálica	u	1.835,40
Sección final	u	22,00

Tabla 6-53. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR87+545 al PR91+430		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Captafaros	u	484,00
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	140,202.80

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Sector PR115+0360 al PR124+0328

Tabla 6-54. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR115+360 al PR124+328		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	ha.	16.40
Remoción de derrumbes	m3	856,00
Barrido y soplado, área para terminación de la construcción	m2	15128.00
Excavaciones en material común de la explanación y canales	m3	4593.60
Geotextil para separación de suelos de subrasante y capas granulares	m2	2575,00
Conformación de sitios de disposición de sobrantes	m3	2575,00
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	2646.50
Subbase granular clase A	m3	1475.70
Base Granular Clase A	m3	2198.60
Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	m2	38620.60
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	130,164.12
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	11,695.25
Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 (No incluye transporte).	m2	3,824.20
Fresado de pavimento asfáltico	m3	105.0
Cuneta de concreto clase 21 Mpa vaciada in situ, no incluye la conformación de la superficie de apoyo	m	450.54
Excavaciones varias sin clasificar	m3	199.17
Rellenos para Estructuras con suelo (producto excavación)	m3	4396.80
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	m3	0.40
Acero de refuerzo $F_y=420$ Mpa.	kg	77.0
Cuneta de concreto clase 21 Mpa vaciada in situ, no incluye la conformación de la superficie de apoyo	m3	480.54
Suministro e instalación de tachas reflectiva bidireccionales	u	2870,00
Defensa metálica	m	634,60

Tabla 6-54. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR115+360 al PR124+328		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Sección final	u	13,00
Captafaros	u	166,00
Sello de grietas en pavimento asfaltico sin ruteo	m	6.423,40
Geomalla TX 160	m2	5.205,00
Tubería para filtro PVC perforada diámetro 100 mm	m	240,00
Geotextil Tipo II no tejido	m2	912,00
Material granular drenante	m3	170,30
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, entre cien metros (100 m) y mil metros (1.000 m) de distancia.	m3-km	145,00
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)	m3-km	10.888,20
Transporte de mezclas asfálticas compacto	m3-km	235,567.60

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Sector PR125+0700 al PR129+0550

Tabla 6-55. Cantidades de Obra Terminación de Construcción PR125+700 al PR129+550		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Desmonte y limpieza en zonas no boscosas	ha	3.17

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Otras actividades terminación construcción: obras varias, señalización y seguridad vial, y plantación de árboles.

Tabla 6-56. Cantidades de Obra Terminación de Construcción Otras Actividades		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Demolición de Estructuras	m3	0.40
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	m3	0.30
Suministro y aplicación de pintura en frío acrílica pura base agua para líneas de demarcación de pavimentos	m	7,711.00
Suministro e instalación de tachas reflectiva bidireccionales	u	273.00
Suministro e instalación de Señal delineador horizontal con lámina acero galvanizado retroreflectiva 60 x 75 cm	u	123.00
Suministro e instalación de Señal vertical de tránsito SP, SR y SI (90 cm * 90 cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	26.0

Tabla 6-56. Cantidades de Obra Terminación de Construcción Otras Actividades		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Poste de referencia	u	114.00
Defensa metálica	u	3,368.00
Sección final	u	16.00
Captafaros	u	868.00
Cerca de alambre de púas con postes de concreto	m3	1830.30
Plantación de Árboles	m3	80,242.00
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)	m3-km	45,755.00

6.7.6 Cantidades de Obras Ejecutadas – Intercambiador Vial PR97 Ruta 4510

Tabla 6-57. Cantidades de Obra Intercambiador Vial de Puerto Boyacá		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Demolición de Estructuras	m3	144,00
Remoción de cercas de alambre	m	440,00
Excavaciones en material común de la Explanación y Canales	m3	12.262,00
Excavaciones de materiales seleccionados	m3	393,30
Material de préstamo para terraplenes	m3	27.702,40
Terraplenes	m3	28.053,80
Conformación de sitios de disposición de sobrantes	m3	20.404,00
Subbase Granular clase A	m3	5.220,00
Base granular clase A	m3	2.460,10
Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1	m2	8.747,00
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	18.827,70
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-19 modificada con polímeros tipo III	m3	2.303,60
Fresado de pavimento asfáltico	m3	9,80
Excavación para reparación de pavimento asfáltico existente incluyendo el corte y la remoción de las capas asfálticas y de las subyacentes.	m3	519,70
Corte de pavimento asfáltico a borde de calzada para cuneta	m	525,00
Excavaciones varias sin clasificar	m3	1.581,40
Rellenos para Estructuras con suelo (producto excavación)	m3	185,10
Relleno para estructuras con recebo	m3	59,00

Tabla 6-57. Cantidades de Obra Intercambiador Vial de Puerto Boyacá		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Concreto clase 28 MPA para Zapatas Estribos y Aletas	m3	1.263,70
Concreto clase 28 MPA para Tablero y andenes	m3	632,20
Concreto clase 21MPA		13,20
Concreto clase 14 MPA	m3	66,89
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	m3	2,90
Baranda Metálica	m	229,00
Acero de refuerzo $F_y=420$ Mpa.	kg	617.927,28
Acero de Preesfuerzo	Tf-m	625.769,80
Sello para juntas para puentes	m	25,00
Tubería para filtro PVC perforada diámetro 100 mm	m	94,20
Geotextil Tipo II no tejido	m2	21.517,60
Material granular drenante	m3	102,40
Suministro y aplicación de pintura en frío acrílica pura base agua para líneas de demarcación de pavimentos	m	4.460,40
Suministro e instalación de tachas reflectiva bidireccionales	u	597,00
Suministro e instalación de señal vertical de tránsito sp, sr y si (75cm*75cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	22,00
Suministro e instalación de Señal delineador horizontal con lamina acero galvanizado retroreflectiva 60x 75 cm	u	14,00
Suministro e instalación de Señal vertical de tránsito SP, SR y SI (90 cm *90 cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	2,00
Señal vertical de Tránsito Tipo V con lamina retroreflectiva de SI-05 Y SI-06	m2	7,44
Defensa metálica	m	828,40
Sección final	u	14,00
Suministro e instalación de delineador tubular vertical (Hitos)	m2	9,00
Suministro y aplicación de pintura en frío acrílica pura base agua para marcas viales de pavimentos	m2	882,00
Captafaros	u	380,00
Suministro e instalación de Marcador de obstáculos vertical sencillo	u	2,00
Cerca de Alambre de Púas con postes de concreto	m	540,90
Protección de taludes con tierra orgánica	m2	2.072,00
Cerca con cinco (5) hilos de alambre de púas y postes de concreto de (0.15*0.15*3.0) m instalados cada dos (2) metros.	m	257,40

Tabla 6-57. Cantidades de Obra Intercambiador Vial de Puerto Boyacá		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos, entre cien metros (100 m) y mil metros (1.000 m) de distancia.	m3-E	5.904,00
Transporte de materiales provenientes de la excavación de la explanación, canales y préstamos para distancias mayores de mil metros (1000 m), medido a partir de cien metros (100 m)	m3-km	6.787,20
Pilote de concreto vaciado en situ de diámetro $\phi = 1.50$ m. concreto tremie de 28 Mpa (no incluye acero de refuerzo)	m	967,00
Concreto de 42 MPa para viga cajón según diseño y vigas diafragma del cajón	m3	532,00
Concreto de 42 MPa para construcción de vigas Presforzadas en "I" del estribo (1) al apoyo (5) según diseño	m3	535,20
Camisa de entubación recuperable de diámetro interior $\phi = 1.50$ m	m	724,40
Camisa de entubación perdida de diámetro interior $\phi = 1.50$ m	m	55,50
Grouting de nivelación para apoyos elastoméricos.	m3	2,60
Apoyo elastomérico de $0.60 \times 0.50 \times 0.103$ m para vigas presforzadas según diseño	U	40,00
Apoyo elastomérico de $0.90 \times 0.90 \times 0.108$ m para viga cajón en Apoyo 5 y Estribo 2 según diseño	U	6,00
Geotextil TR6000 o equivalente de refuerzo para los terraplenes ($H > 4.00$ m)	m2	20.685,00
Columnas de disipación de presión de poros. Incluye relleno en arena,	m	19.755,50
Tubería Novafort $\phi = 900$ mm	m	122,00
Lámina colaborante "Steel Deck 2" Calibre 16" para tablero, puente intercambiador de Puerto Boyacá	m2	444,20
Apoyo elastomérico de $0.90 \times 0.90 \times 0.12$ m para apoyo 6 según diseño	u	3,00
Relleno con arena	m3	2.090,70
Cubrimiento de red Media Tensión doble circuito a 13.2 KV y 34.5 KV en línea	m/día	14.256,00
Suministro e instalación red troncal de gas domiciliario de 4" pulgadas	gl	1,00
Adecuación de estructura en H, tipo suspensión a estructura en H tipo final, con doble cto trifásico en H, no incluye postes de concreto, incluye aislamiento, herrajes	Und	1,00
Templetes según norma, TE-2001, incluye varilla y bloque de anclaje, aislador tensor, arandela, guardacabos y cable gx.	Und	6,00
Traslado red trifásica de 34,5 kV	m	200,00

Tabla 6-57. Cantidades de Obra Intercambiador Vial de Puerto Boyacá		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Suministro, transporte y montaje de transición de cto 34.5 kV trifásico aéreo a subterráneo, según norma TRF -3002 de EBSA.	Und	2,00
Suministro, transporte y montaje de transición de cto 34.5 kV trifásico subterráneo a aéreo, según norma TRF -3003 de EBSA.	Und	2,00
Suministro, transporte e instalación de línea primaria trifásica subterránea en cable Cu 3 N° 350 kcmil XLPE 35 kV, al 100% de aislamiento	m	250,00
Chequeo de cable primario seco.	Glb	1,00
Suministro, transporte e instalación de terminal premoldeada para exterior cable Cu 350 kcmil XLPE 35 kV, al 10% de aislamiento	Und	12,00
Suministro transporte e instalación canalización subterránea en tubería PVC tipo DB-60, 6 tubos de 6" y 3 tubos de 4"según normas RS1-005 de EBSA E.S.P., incluye, adaptadores PVC tipo campana, tapón en PVC para los ductos libre, sello de boca de tubo ocupado con poliuretano, accesorios de fábrica con certificación de producto y banda plástica para señalización según norma CD-005	m	110,90
Retiro de línea primaria aérea 3H en Cable ACSR, incluye retiro aislamiento que sobra en postes y clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	m	200,00
Retiro de cable de guarda, incluye clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	m	100,00
Retiro de templetes que sobran en postes, incluye clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	Und	6,00
Brecha de 0.60 m de ancho hasta una profundidad 1,00m, incluye suministro e instalación de lleno 0,30 m en arenilla y el resto con material de la excavación.	m3	103,10
Suministro, transporte e instalación de caja de inspección tipo 1, según norma CD-2009 de EBSA E.P.S de 2,20x1,20 y profundidad 1,60m, con marco metálico en Angulo de 2- 1/2"x 2-1/2"x 1/4", 4 tapas, construida en bloques de concreto de 0,40x0,20x0,15, dovelas con acero de refuerzo en 1/2" y concreto de 21 Mpa. Ver detalles en plano.	Und	3,00
Suministro, transporte e instalación de Conductor de ACSR Linnet, 3No. 336,4 KCMIL, incluye accesorios como junta de empalme y manguito de reparación para conductor ACSR Linnet, 336,4 KCMIL.	m	218,50
Suministro, transporte y montaje de AISLADORES, según plano PB-LT-115-DW-003	Und	1,00
Suministro, transporte e instalación de PUESTA A TIERRA para torre, incluye soldaduras exotérmicas, cable, varillas, molde, pinzas y Demas 'elementos.	Und	2,00
Suministro, transporte y montaje de cable de Guarda de Acero Galvanizado 3/8", incluye accesorios como manguito de empalme,	m	476,90

Tabla 6-57. Cantidades de Obra Intercambiador Vial de Puerto Boyacá		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
manguito de reparación y conjunto de retención del cable de guarda según plano PB-LT-115-DW- 003		
Traslado red de alta tensión	m	476,90
Desmontaje estructuras No 37, 38 y 39 de la actual línea, estructura auto soportada circuito sencillo en poste de concreto, incluye clasificación de materiales y entrega a EBSA en Puerto Boyacá.	Und	3,00
Desmontaje de conductores de fases ACSR Linnet, 3No.336,4 KCMIL +1No.3/8 cable de guarda, entre estructuras 37 y 39 de la actual línea, incluye empaclado y entrega a EBSA en Puerto Boyacá	m	235,10
EXCAVACIÓN PARA PILAS DE 10,0 a 12,0 m de profundidad con DIÁMETRO EXTERIOR DE 1,20m, en material heterogéneo, con piedras de hasta 0.05 m³. Incluye anillos de revestimiento en concreto de 17.5 Mpa. con espesor de 10cm, pozo piloto de bombeo, formaleta en madera común, molinete, motobomba, extracción del material de la pila y acarreo interno de materiales, cargue, transporte y botada del material proveniente de la excavación en botaderos oficiales o donde lo indique la interventoría y todo lo necesario para su correcta construcción.	m3	6,80
Suministro, transporte e instalación de estructura metálica auto soportada para circuito sencillo, tipo R, altura total 29 m.	Kg	8.296,60
Construcción y adecuación de estructuras en H doble circuito en 34.5Kv, Para energización de acometidas subterráneas con cuadrillas de línea viva, según lo solicitado por la electrificadora de Boyacá, Incluye (Materiales, 2 carro canastas aislados, Kit de línea viva, 6 Linieros de línea viva, 3 técnicos eléctricos especializados, mantas tubulares y herramienta aislada para la ejecución de la maniobra)	día	5,00
Suministro, transporte y colocación de Concreto de 28 MPa para barrera de concreto. No incluye pasamanos.	m3	123,30
Suministro e instalación de Sardinell prefabricado A-10	m	983,00
Suministro e instalación de bordillo prefabricado A-80	m	433,90
Suministro transporte e instalación de tubería 2"PVC DB, profundidad 0.60m a la clave. Incluye banda plástica según norma CD-2005, brecha y lleno.	m3	73,60
Suministro transporte e instalación de tubería 2x 3"PVC DB, profundidad 0.70m a la clave, para cruces de vía. Incluye banda plástica según norma CD-2005, brecha y lleno.	m2	62,80
Suministro transporte e instalación de tubería 3x11/2" PVC DB, en barrera de concreto para instalación de luminaria sobre puente.	u	176,20

6.7.7 Cantidades de Obras Ejecutadas – Tunnel Linner PR85 Ruta 4510

Tabla 6-58. Cantidades de Obra - Tunnel Linner		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD
Concreto clase 28 MPA para Zapatas Estribos y Aletas	m3	83,60
Rellenos para estructuras con material granular tipo SBG.	m3	34,00
Demolición de Estructuras	m3	29,00
Conformación de sitios de disposición de sobrantes	m3	1.897,00
Excavaciones varias sin clasificar	m3	1.466,40
Concreto clase 14 MPA	m3	2,30
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	m3	17,50
Acero de refuerzo $F_y=420$ Mpa.	kg	7.873,30
Geotextil Tipo II no tejido	m2	431,20
Material granular drenante	m3	88,80
Suministro e instalación de Señal vertical de tránsito SP, SR y SI (90 cm *90 cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	u	2,00
Construcción e instalación túnel linner (Incluye armado, inyección y excavación manual)	m	52,30
Suministro e Instalación Tubería Galvanizada D=2m internos, calibre 12 e=2.5mm.	m	17,10
Canalización y manejo de aguas superficiales	gl	1,00
Instalación de geobags	u	124,00
Geodrén planar de 0.50m	m	538,50
Geotextil de refuerzo tipo TR5000 o similar, para muros de tierra estabilizada mecánicamente con geosintéticos	m2	3.965,20
Relleno para muros de tierra estabilizada mecánicamente con geosintéticos	m3	1.033,60
Geocolchón con geomalla PBX-100 Pavco o similar	m3	40,00
Subbase Granular clase A	m3	54,00
Base granular clase A	m3	44,00

6.7.8 Cantidades de Obras Ejecutadas – Caseta Peaje Zambito PR9 Ruta 4511

Tabla 6-59. Cantidades de Obra – Caseta Peaje Zambito		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD
Excavaciones varias sin clasificar	m3	57,10
Concreto clase 21MPA	m3	31,40
Concreto clase 14 MPA	m3	1,16
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	m3	117,20
Acero de refuerzo $F_y=420$ Mpa.	kg	20.261,52
Lloraderos en tubería PVC con filtro $\varnothing$ 65 mm L = variable.	m	1,80
Tubería para filtro PVC perforada diámetro 100 mm	m	7,00
Geotextil Tipo II no tejido	m2	25,20
Concreto clase 21MPA, para construcción de isla peaje Zambito	m3	67,40
Cerramiento en malla eslabonada con tubería galvanizada	m	295,30
Suministro de materiales y construcción de caseta de recaudo incluye (puertas, ventanas, muros, estuco y tableta tráfico pesado)	und	4,00
Pavimento de concreto hidráulico para peaje zambito	m3	343,80
Diseño y Fabricación de Estructura Metálica	Kg	11.698,60
Transporte de Estructura Metálica	Kg	11.698,60
Montaje y Pintura de Estructura Metálica	Kg	11.698,60
Bordillo de concreto Vaciado In Situ; incluye la preparación de la superficie de apoyo	m	189,40
Montaje e instalación de cubierta para estructura metálica	m2	196,20
Suministro e instalación de Señal vertical de tránsito SP, SR y SI (90 cm *90 cm) con lamina acero galvanizado retroreflectiva	und	2,00
Suministro e instalación de bordillo no traspasable plástico reflectivo de 0,82x0,21x0,18 m	und	7,00
Suministro e instalación de salida para iluminación, incluye cableado, ductería PVC hasta 3,5 m, accesorios, caja Octogonal PVC y conectores	m3	8,00
Suministro e instalación de salida para luminaria H-bay de 150W bajo cubierta 6 m, incluye cableado, ductería EMT, accesorios, caja Octogonal RAWELT y conectores	m3	8,00
Suministro e instalación de luminaria DX-Pro TLFLF 150 3YYZZ en poste de concreto de 12 Mt tipo AP, incluye Brazo, cableado, accesorios y conectores de derivación	m3	8,00

Tabla 6-59. Cantidades de Obra – Caseta Peaje Zambito		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD
Suministro e instalación de salida para toma a 110 voltios para circuitos normales, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja PVC, toma	m3	16,00
Suministro e instalación de salida para toma a 110 voltios para circuitos regulados, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja PVC, toma y conectores	m	8,00
Suministro e instalación de salida para toma a 220 voltios para Aire Acondicionado y equipo especial, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja PVC, toma y conectores	und	8,00
Suministro e instalación de salida para interruptor doble, incluye cableado, ductería PVC hasta 3 m, accesorios, caja PVC y conectores	m3	4,00
Suministro e instalación de red subterránea para iluminación en separador, incluye cableado, ductería PVC	Kg	131,80
Suministro, hincada, aplomada y apisonada de poste de concreto de 12 M x 750 kg	m	4,00
Suministro, hincada, aplomada y apisonada de poste de concreto de 12 M x 510 kg	m2	5,00
Suministro e instalación de estructura en derivación trifásica MT 730	und	1,00
Suministro e instalación de estructura terminal trifásica MT dos en P1 y una en P2 según diseño eléctrico	m3	4,00
Construcción de caja de inspección de 60x80x60 incluye mampostería, marco y tapa.	m3	9,00
Construcción de caja de inspección de 40x40x40, incluye mampostería, marco y tapa.	m3	26,00
Construcción de caja de inspección de 60x60x60, incluye mampostería, marco y tapa.	m	13,00
Suministro e instalación de banco de ductos PVC liso tipo pesado 4 x 3" en terreno duro, incluye excavación, tendido y recuperación del terreno	u	72,70
Suministro e instalación de banco de ductos PVC liso pesado de 3 x 3" en terreno duro, incluye excavación, tendido y recuperación del terreno	u	46,50
Suministro e instalación de banco de ductos PVC liso pesado de 2 x 1 1/2" en terreno duro, incluye excavación, tendido y recuperación del terreno	m2	14,70
Suministro y ejecución en tierra de templete en MT	m2	4,00
Suministro y Montaje de transformador trifásico de 30 KVA	m3	1,00
Herrajes montaje transformador trifásico	und	1,00
Construcción de caja de inspección de 30x30x30, incluye mampostería, marco y tapa.	m3	8,00

Tabla 6-59. Cantidades de Obra – Caseta Peaje Zambito		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD
Instalación y suministro de TDG tablero eléctrico de 18 ctos trifásico, barraje, protecciones	m3	1,00
Instalación y suministro de TDC tablero eléctrico de 36 ctos trifásico, barraje, protecciones	m3	1,00
Instalación y suministro de TDR tablero eléctrico de 8 ctos bifásico, barraje, protecciones	m	1,00
Suministro, tendido y tensado de red aérea para alimentación de luminarias en poste de 12 Mt en cable trenzado triplex #4AAC	u	254,60
Suministro e instalación de estructura BT percha de 1 puesto	u	10,00
Suministro e instalación de luminaria de 150W High bay led bajo cubierta 6mts	m	8,00
Suministro e instalación de luminaria de 35w, EATON LIGHTING ARB-B4 en tubo de 3mts, incluye base en concreto	m2	8,00
Suministro, tendido y tensado de red Trifásica en MT en cable ACSR N° 2	und	46,00
Suministro e instalación de tubo galvanizado de 2"x6mts, incluye coraza, terminales y condeleta para bajante de acometida y para afloramiento iluminación	m3	11,00
Suministro e instalación de acometida eléctrica en cable 3x2+2N + 8T AWG, de bornes del transformador hasta tablero general	m3	5,50
Suministro e instalación de acometida eléctrica parcial a casetas en cable 3x6+6N + 8T AWG	m3	30,20
Suministro e instalación de acometida eléctrica en cable 2x12+12N + 12T AWG	m	25,90
Suministro e instalación de acometida eléctrica en cable 2x10+10N + 10T AWG	u	199,30
Suministro e instalación de luminaria tipo interior LED de 32 w	u	8,00
Suministro e instalación de caja para medidor trifásico	m2	1,00
Suministro e instalación de medidor trifásico electrónico de energía clase 1, 3X5-100A, 3X120/208 V	m3	1,00
Instalación y suministro de sistema de puesta a tierra, compuesta por 4 varillas cooper well de 2.4 m x 5/8" Cu-Cu, cable 2/0 Cu desnudo y caja de inspección	m3	1,00

6.7.9 Cantidades de Obras Ejecutadas – Otras Estructuras

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Construcción Muro en Gavión PR91+0220

Tabla 6-60. Cantidades de Obra Construcción de Muro en Gavión PR91+220		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND	CANTIDAD
Excavaciones varias sin clasificar	M3	340,33
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	M3	1,20
Gaviones de malla de alambre de acero entrelazado clase 1: recubrimiento de zinc (galvanizado)	M3	96,00
Tubería para filtro PVC perforada diámetro 100 mm	M	18,00
Geotextil Tipo II no tejido	M2	149,50
Material granular drenante	M3	19,80

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Construcción Muro en Concreto PR76+000

Tabla 6-61. Cantidades de Obra Construcción de Muro en Concreto PR76+000		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Excavaciones varias sin clasificar	M3	75.70
Concreto clase 21 MPA	m3	18.60
Concreto clase 14 MPA Ciclópeo	m3	6.20
Acero de refuerzo $F_y=420$ Mpa.	kg	1287,20
Lloraderos en tubería PVC con filtro $\varnothing$ 65 mm L = variable.	m	1.60

- Cantidades de Obras Ejecutadas – Mantenimiento Puente San Juan

Tabla 6-62. Cantidades de Obra Mantenimiento Puente San Juan		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Sand Blasting Estructura Metálica - Puente sobre río San Juan	m2	1651.30
Pintura Estructura Metálica – Puente sobre río San Juan	m2	1651.30
Mantenimiento concreto - Puente sobre río San Juan	m2	337.30
Soldadura Estructura Metálica – Puente sobre río San Juan	m2	1651.30
Desinstalación de Junta actual, cajeo, nivelación y suministro e instalación de Juntas - Puente sobre río San Juan	m	21.90
Suministro e instalación de Barandas Normalizadas y desinstalación de barandas existentes - Puente sobre río San Juan	m	101.20

- CANTIDADES DE OBRAS EJECUTADAS – Protección talud PR 118 Ruta 4510

Tabla 6-63. Cantidades de Obra Protección del Talud PR 118		
DESCRIPCIÓN ÍTEM	UND.	CANTIDAD
Excavaciones varias sin clasificar	m3	37,70
Protección de taludes con tierra orgánica	m3	502,00

6.8 RELACIÓN DE METAS FÍSICAS

De acuerdo con las necesidades del Proyecto y los recursos asignados en la provisión básica de obra, se logró optimizar los recursos; priorizando las intervenciones para cumplir el Alcance Contractual que correspondió a culminar al cien por ciento la ejecución de los trabajos de mantenimiento preventivo, rehabilitación y terminación de construcción de segundas calzadas, con el fin de garantizar condiciones óptimas de transitabilidad, comodidad y seguridad vial.

A su vez, se cumplió con la obra diseñada y programada de los trabajos de construcción del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, como de las otras estructuras, resaltado la construcción de Caseta del Peaje de Zambito en la calzada derecha localizada en el PR9+0200 Ruta 4511, la intervención en el punto crítico de la obra hidráulica localizado en el PR85+0500 Calzada única Ruta 4510 y el punto crítico para mantenimiento de la estructura del puente sobre el río San Juan localizado en el PR45+0057 Calzada única Ruta 4511.

Se resalta que, con la ejecución de los trabajos se logró dar al servicio 27 kilómetros de segundas calzadas, a los usuarios de la vía, de igual forma se logró rehabilitar 1.95 kilómetros de calzada.

Se registra a continuación los logros obtenidos durante la vigencia del Proyecto:

Tabla 6-64. Relación meta física							
Actividad	II-2018	I-2019	II-2019	2020	I-2021	II-2021	TOTAL
Terminación de la Construcción (A)		2,55 km	3,86 km	1,37 km			7,78 km
Habilitación de segundas calzadas (B)		1,34 km	14,35 km	3,56 km			19,25 km
Segundas calzadas puestas al servicio (A+B)		3,89 km	18,21 km	4,93 km			27,03 km
Rehabilitación			1,95 km				1,95 km

Tabla 6-64. Relación meta física							
Actividad	II-2018	I-2019	II-2019	2020	I-2021	II-2021	TOTAL
Mantenimiento Preventivo	2,63 km	13,56 km	64,64 km	21,18 km	27,00 km		129 km
Mantenimiento Periódico		161 km	161 km	161 km	161 km		161 km
Señalización y seguridad Vial		161 km	161 km	161 km	161 km		161 km
Mantenimiento Rutinario		161 km	161 km	161 km	161 km		161 km
Intercambiador Vial de Puerto Boyacá Ruta 4510						1	100%
Caseta del Peaje Zambito Ruta 4511						1	100%
Obra hidráulica PR85+500 Ruta 4510					1		100%
Mantenimiento de la estructura del puente sobre el río San Juan Ruta 4511					1		100%

Conforme la agenda del Gobierno Nacional y la Entidad, se inauguró y puso en servicio más kilómetros de doble calzada de la Troncal del Magdalena, tramo Puerto Salgar - Puerto Araujo, en las fechas, que se relacionan a continuación:

Tabla 6-65. Inauguración de segundas calzadas		
Actividad	Puesto en servicio	Km habilitados
PR87+0545 - PR91+0430 Calzada izquierda Ruta 4510	17-sep-2019	3,89
PR115+0360 - PR120+0403 Calzada izquierda Ruta 4510	9-dic-2019	5,04
PR120+0403 - PR125+0330 Calzada izquierda Ruta 4510	30-abr-2020	4,93
PR130+0550 - PR134+0424 Calzada izquierda Ruta 4510	9-dic-2019	3,87
PR00+0000 - PR07+0640 Calzada izquierda Ruta 4511	9-dic-2019	7,64
PR07+0640 - PR09+0300 Calzada derecha Ruta 4511	9-dic-2019	1,66

7. GESTIÓN VIAL

7.1 MANTENIMIENTO RUTINARIO

El mantenimiento rutinario se desarrolló permanentemente a lo largo de la vía, con el fin de preservar durante la vigencia y alcance del Contrato, todos los elementos de la infraestructura vial con la mínima cantidad de alteraciones o de daños, interviniendo en una longitud origen – destino de 161 kilómetros.

Tabla 7-1. Frentes de trabajo – Mantenimiento rutinario				
RUTA	TRAMO	TRAMO EJECUTADO		OBSERVACIONES
		INICIO	FINAL	
4510	PR34+0060 - PR60+0000	34+0060	60+000	Mantenimiento rutinario a través de labores de rocería, limpieza de obras de drenajes, limpieza de calzada, cunetas y defensas metálicas.
4510	PR 60+000 - PR85+000	60+000	85+000	Mantenimiento rutinario a través de labores de rocería, limpieza de obras de drenajes, limpieza de calzada, cunetas y defensas metálicas.
4510	PR85+0000 - PR109+0000	87+545	105+500	Mantenimiento rutinario a través de labores de rocería, limpieza de obras de drenajes, limpieza de calzada, cunetas y defensas metálicas.
4510	PR109+0000- PR134+0424	109+360	134+000	Mantenimiento rutinario a través de labores de rocería, limpieza de obras de drenajes, limpieza de calzada, cunetas y defensas metálicas.
4511	PR0+0000 - PR30+000	0+000	30+000	Mantenimiento rutinario a través de labores de rocería, limpieza de obras de drenajes, limpieza de calzada, cunetas, defensas metálicas y retiro de árboles y ramas caídas.
4511	PR30+0000 - PR61+000	30+000	60+000	Mantenimiento rutinario a través de labores de rocería, limpieza de obras de drenajes, limpieza de calzada, cunetas, defensas metálicas y retiro de árboles y ramas caídas.

7.1.1 Buen uso y defensa de las vías

Esta Interventoría, en su misión de velar por el cumplimiento de la reglamentación referente al buen uso y defensa de la vía y preservar las áreas de exclusión a las que se refiere la Ley 1228 de 2008, una vez identificadas las invasiones o acciones contrarias al uso de estas zonas, se solicitó a las autoridades locales tomar los

correctivos necesarios y de restitución de bienes de uso público tal y como se relaciona a continuación:

7.1.2 Accidentalidad

Durante la ejecución del Proyecto la Interventoría realizó el registro de la información de accidentes de tránsito ocurridos a lo largo de la carretera, en el tramo comprendido de Puerto Salgar a Puerto Araujo, destacando el tipo de accidente, la causa posible y el tipo y número de vehículos involucrados en el suceso, así como la fecha y hora del evento y las consecuencias del mismo; expresadas en número de heridos, muertos o daños a terceros, dicha información se consolidó en el aplicativo Hermes de acuerdo con las instrucciones del Instituto Nacional de Vías.

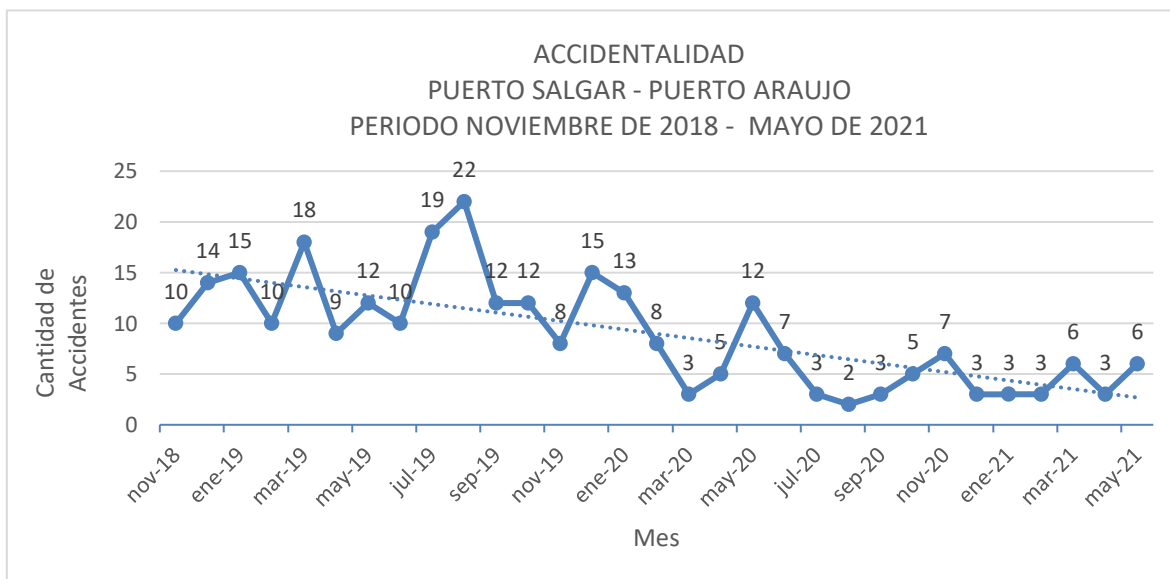
La información de los siniestros viales se obtuvo en algunos casos mediante la asistencia del personal de Interventoría en el momento de los sucesos y otros a través de los croquis e informes policiales de accidentes de tránsito que reposan en las oficinas de tránsito y que muy diligentemente esta Entidad suministró.

Sin embargo, desde el mes de junio de 2020 no fue posible obtener la información que recolecta la seccional de Tránsito y Transporte del Magdalena Medio, pues aducen no tener autorización para la entrega de este tipo documentación, y aunque en comunicaciones enviadas por la Interventoría se informó que dicha información sería usada con el único objetivo de conocer datos como con el fin de identificar sitios recurrentes de ocurrencia de siniestros, establecer causas y brindar posibles soluciones en cuanto a infraestructura vial, además alimentar la plataforma Hermes integrada como parte del Sistema de Información Geográfica del INVÍAS.

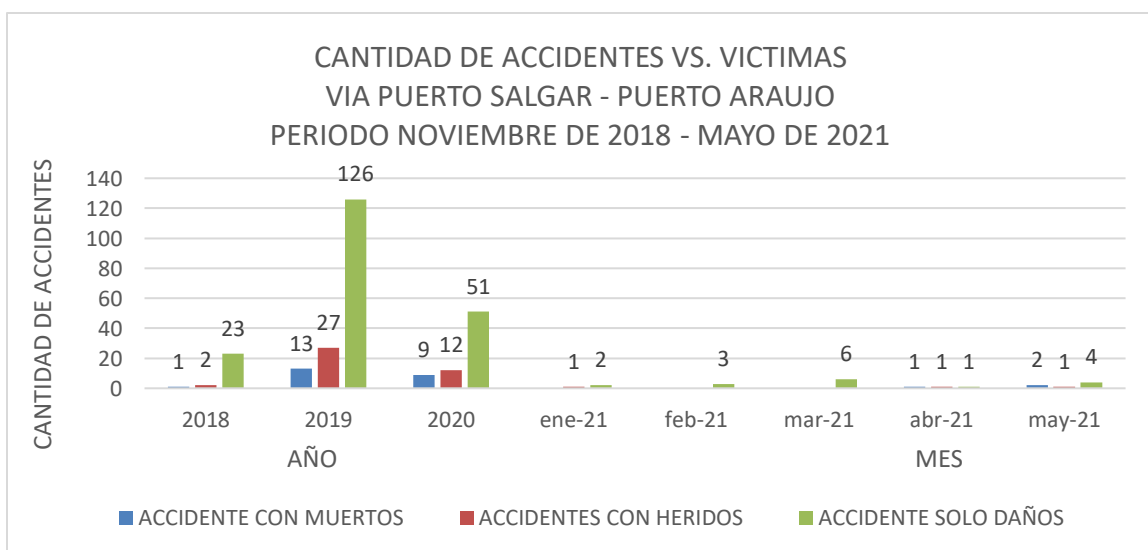
A continuación, se presentan cuadros y gráficas donde se pueden evidenciar el comportamiento de la siniestralidad vial y su variación a través del tiempo que estuvo a cargo el corredor vial.

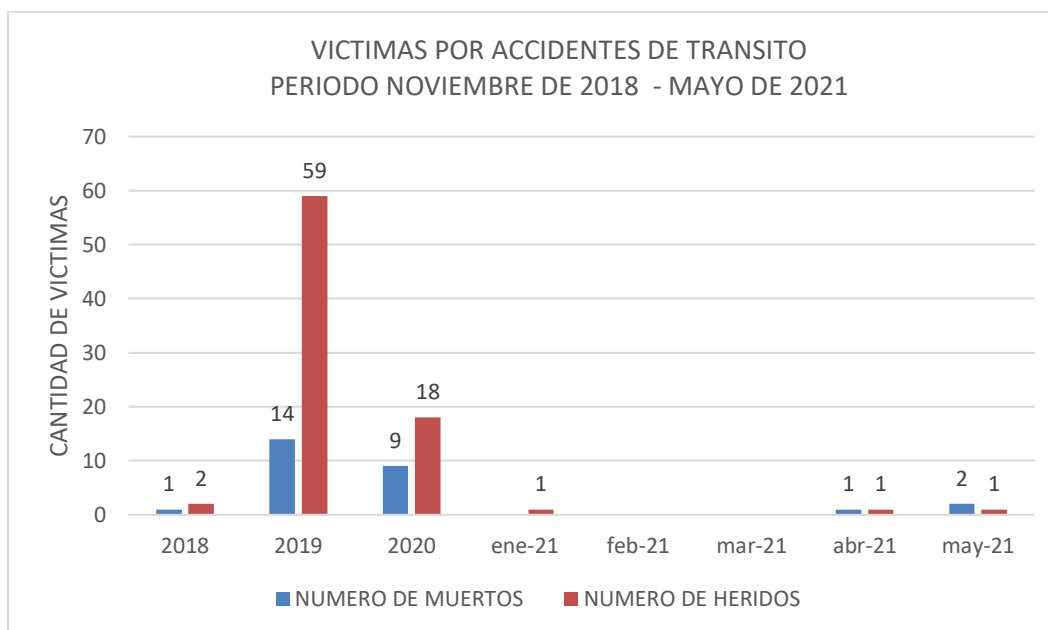
Tabla 7-2. Accidentalidad Corredor Vial						
Año	Accidente con muertos	Número de muertos	Accidentes con heridos	Número de heridos	Accidente solo daños	Total, accidentes
2018	1	1	2	2	23	25
2019	13	14	27	59	126	162
2020	9	9	12	18	51	71
ene-21			1	1	2	3
feb-21					3	3
mar-21					6	6
abr-21	1	1	1	1	1	3

Tabla 7-2. Accidentalidad Corredor Vial						
Año	Accidente con muertos	Número de muertos	Accidentes con heridos	Número de heridos	Accidente solo daños	Total, accidentes
may-21	2	2	1	1	4	6
TOTAL	26	27	44	82	216	279



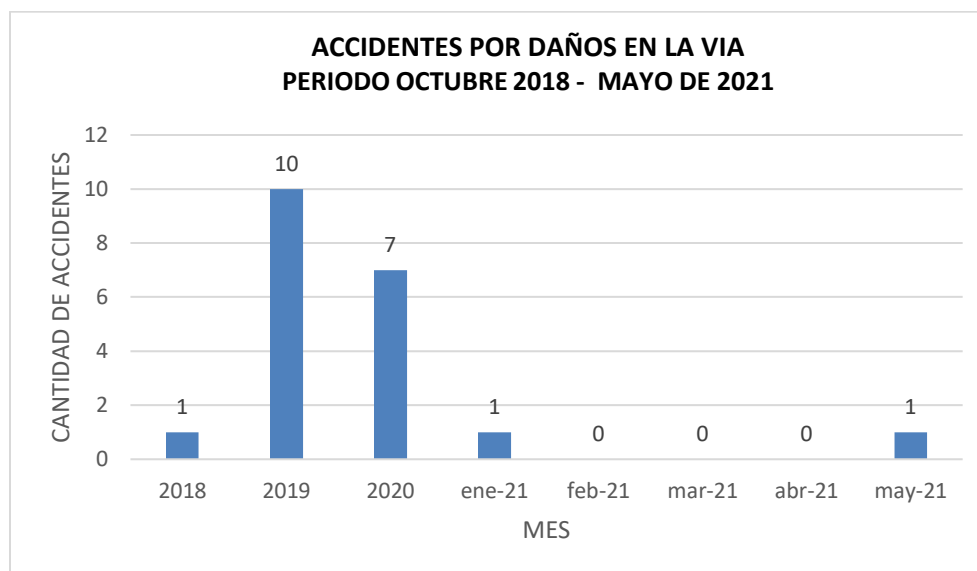
El siguiente diagrama representa la siniestralidad durante la vigencia del contrato 1171 de 2018, expresadas en número de heridos, muertos o daños a terceros.





A continuación, se presenta relación de los accidentes y cantidad de víctimas presentadas por incidencia del estado de la vía específicamente el estado de la capa de rodadura o ausencia de demarcación y/o señalización.

Tabla 7-3. Accidentalidad por daños en la vía			
Mes	Cantidad	Número de muertos	Número de heridos
2018	1	0	0
2019	10	0	1
2020	7	0	2
ene-21	1	0	0
feb-21	0	0	0
mar-21	0	0	0
abr-21	0	0	0
may-21	1	0	0



7.2 CONCILIACIÓN EXTRAJUDICIAL – ACCIDENTE DE TRÁNSITO

La Procuraduría 215 Judicial para asuntos Administrativos, llevó a cabo, el día 16 de noviembre de 2021, la audiencia de conciliación extrajudicial en materia contenciosa administrativa como mecanismo alternativo para la solución de conflictos, que las pretensiones de dicha solicitud de consolidación son, se concilie que las Entidades convocadas, a saber: Instituto Nacional de Vías, Consorcio Magdalena Congismur y Consorcio Cr Troncal, son responsables a título de falla en el servicio del accidente de tránsito acaecido el día 16 de septiembre de 2019, cuando la señora Julieth Andrea Cogollo Chaparro se movilizaba en el vehículo de placas MWM56D en la carretera nacional ubicada en el P17+538 vía río Ermitaño – la Lizama, la cual presentaba una deformación en la capa asfáltica, ocasionando que la motocicleta se desestabilizara y perdiera el equilibrio, cayendo sobre la vía y resultando lesionada gravemente.

Con respecto a si existe o no, propuesta conciliatoria. El INVÍAS previo estudio, decidieron, NO CONCILIAR puesto que se configura la culpa exclusiva de la víctima, e inexistencia de responsabilidad en cabeza del Instituto Nacional de Vías; no se dispone de elementos materiales ni jurídicos para endilgar dicha imputación al Establecimiento Público, se puede concluir que dicho accidente fue por culpa exclusiva de la víctima, y no por deformaciones en la vía. Se le corre traslado al apoderado de la convocada Consorcio Magdalena Congismur, manifestando que no nos asiste ánimo conciliatorio en este caso, Se le corre traslado al Consorcio CR Troncal, manifestando que no vamos a conciliar ni presentamos en este momento ninguna fórmula de conciliación.

Teniendo en cuenta lo manifestado por las partes, la Procuraduría 215 Judicial I para asuntos Administrativos, decide DECLARAR FALLIDA la audiencia conciliatoria por carencia de ánimo conciliatorio de la parte convocada, dar por surtida la etapa conciliatoria y terminado el procedimiento extrajudicial.

En razón de lo anterior, la apoderada de la señora Julieth Cogollo presentó al juzgado Administrativo de San Gil, el día 24 de noviembre de 2021, la referencia medio de control de reparación directa, demandado al Instituto Nacional de Vías y Otros.

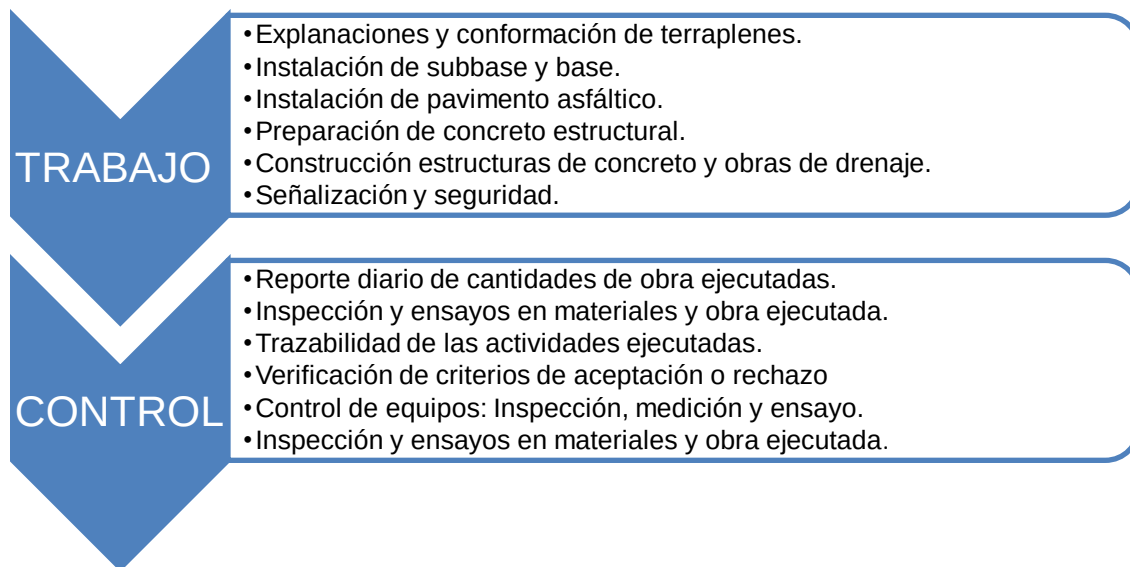
Al cierre del presente informe final, está en curso el proceso de medio de control de reparación directa; el Consorcio Magdalena Congismur a través de su apoderado Ávila & Merino Abogados, dieron contestación de la demanda y llamamiento en garantía, en igual forma la Asegurado Liberty Seguros a través de su apoderado Peña Arango Abogados, dieron contestación de la demanda.

En las acciones y actuaciones de la Interventoría y el Contratista se generaron las siguientes comunicaciones:

- C.1354/PP2164/20/7.9 dirigido a la DT – Tol número de radicado 73904 del 13/oct/2020.
- C.1354/PP3128/21/7.11 del 27 de mayo de 2021, remitido por correo electrónico a laura.gonzalesz.rueda@gmail.com.
- C.1354/PP3196/21/7.7 del 21 de junio de 2021, remitido por correo electrónico a laura.gonzalesz.rueda@gmail.com.
- C.1354/PP3471/21/5.3 dirigido a la DT – Tol número de radicado 107681 del 12/nov/2021.
- OB2-DP-21000823 del 1 de junio de 2021, remitido por correo electrónico a laura.gonzalez.rueda@gmail.com.

8. ENSAYOS DE LABORATORIO

El desarrollo del Proyecto se llevó a cabo mediante la planeación y programación de la obra diseñada, donde el Contratista y la Interventoría, cada uno contó con un equipo completo de laboratorio de suelos, concreto y pavimentos, con el objetivo de controlar la calidad de los materiales y la obra ejecutada, según la normatividad vigente aplicable, siendo estos controles, así:



Dentro del autocontrol de calidad, se elaboró el Plan de Inspección Medición y Ensayos - PIME, incluyendo la realización de todas las pruebas de diseño y control de calidad exigidas para el Proyecto.

8.1 PLAN DE INSPECCIÓN MEDICIÓN Y ENSAYOS

En cumplimiento de las EGCC – INVÍAS 2013 y las especificaciones particulares del Proyecto, el Constructor estableció en su sistema de calidad, el plan de inspección medición y ensayos para los diferentes ítems de obra o actividades del Contrato, donde se estableció conforme la normatividad técnica, los parámetros de control y los criterios de aceptación para el diseño, la producción y el producto terminado.

Se resume a continuación la especificación y norma de ensayo de las actividades del PIME del Contratista e Interventoría, el cual se anexa al presente informe:

- 220.1. Terraplenes: Caracterización de los materiales y calidad del producto terminado.
- 330.4P. Base Granular Clase A: Caracterización de los materiales y calidad del producto terminado.
- 420.2. Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRL-1: Producción y producto terminado.
- 421.1. Riego de imprimación con emulsión asfáltica CRR1: Producción y producto terminado.
- 450. Concreto asfáltico: Agregado grueso, agregado fino, llenante mineral, gradación combinada, proceso de mezcla asfáltica, carpeta terminada pavimento nuevo.
- 450. Concreto asfáltico: Agregado grueso, agregado fino, llenante mineral, gradación combinada, proceso de mezcla asfáltica, carpeta terminada pavimento en mantenimiento del corredor vial.
- 450. Concreto asfáltico: Agregado grueso, agregado fino, llenante mineral, gradación combinada, proceso de mezcla asfáltica, carpeta terminada pavimento en mantenimiento preventivo.
- 450. Concreto asfáltico: cemento asfáltico normalizado 60/70: Diseño de la fórmula de trabajo.
- 450. Concreto asfáltico: cemento asfáltico tipo III: Diseño de la fórmula de trabajo.
- 610.1. Rellenos para estructuras / suelos: Caracterización de los materiales, producción y producto terminado.
- 610.2. Rellenos estructurales /recebo: Caracterización de los materiales, producción y producto terminado.
- 610.3. Rellenos para estructuras / materiales granulares tipo SBG: Caracterización de los materiales, producción y producto terminado.
- 630. Preparación de concreto estructural, producción: Cemento, agregado fino, agregado grueso, agua.
- 630. Preparación de concreto estructural, producto terminado: Resistencia y asentamientos.
- 640.1. Acero de refuerzo $F_y=420\text{MPa}$: Caracterización de los materiales.

- 641.1. Acero de pre esfuerzo: Caracterización de los materiales.
- 673.1 Geotextil tipo II no tejido: Propiedades mecánicas del geotextil en términos VMPR (Valores mínimos promedio por rollo).
- 673.1 Geotextil tipo II no tejido: Propiedades hidráulicas y de filtración mínimas del geotextil en términos de VMPR.
- 673.2. Material granular drenante: Caracterización de los materiales
- 681.1. Gaviones de malla de alambre de acero entrelazado clase 1; recubrimiento de zinc (galvanizado): canasta metálica para gaviones y material granular para llenado de gaviones (piedras).
- Señalización vertical y horizontal: Certificación de fabricación, despacho con ensayos de resultado, calidad del producto terminado.

De manera que, el plan de inspección medición y ensayos, es un mecanismo para efectuar un estricto control de la calidad de los materiales empleados por el Contratista, a partir de las normas de ensayo (inspección, frecuencia y criterio de aceptación) y especificaciones generales y particulares para la construcción de carreteras. En razón de lo anterior, se presentó a la Entidad mensualmente en los informes de Interventoría, el consolidado de los ensayos de laboratorio para verificar que las obras ejecutadas cumplieran con las especificaciones de construcción y las normas de ensayo correspondientes, en el formato MINFRA-MIN-IN-15-FR-10, se anexa los resultados en el presente informe.

8.2 PRUEBAS DE DISEÑO

Mediante la comunicación OB2-DP-19001091 del 31 de julio de 2019, el Consorcio Magdalena Congismur, presentó la fórmula de trabajo de la base granular A tipo IDU del río Sogamoso.

Mediante la comunicación OB2-DP-19001142 del 6 de agosto de 2019, el Consorcio Magdalena Congismur, presentó la actualización de la fórmula de trabajo de la MDC-19 con asfalto 60-70 y modificado tipo III de la planta de Ingeniería de Vías, localizada en el corregimiento de Puerto Araujo del municipio de Cimitarra Santander.

Mediante la comunicación OB2-DP-19001732 del 28 de noviembre de 2019, el Consorcio Magdalena Congismur, presentó el diseño de mezcla de concreto hidráulico 1 para estructuras de 21 Mpa - Fórmula de trabajo Art.- 630 INVÍAS.

Mediante la comunicación OB2-DP-20000195 del 14 de febrero de 2020, el Consorcio Magdalena Congismur, presentó el diseño de mezcla de concreto

hidráulico 2, Planta Gisaico, para estructuras de pilotaje 28 MPA Tremie para el IPB Fórmula de trabajo Art-630 INVÍAS.

Mediante la comunicación OB2-DP-20000263 del 26 de febrero de 2020, el Consorcio Magdalena Congismur, presentó el diseño de mezcla de concreto hidráulico 3, Planta Gisaico, para estructuras de viga postensada 42 Mpa para el IPB Fórmula de trabajo Art-630 INVÍAS.

Mediante la comunicación OB2-DP-21000598 del 16 de abril de 2021, el Consorcio Magdalena Congismur, presentó la fórmula de trabajo MR 4.2 Mpa-peaje Zambito.

8.3 SEGUIMIENTO AL PLAN DE CALIDAD

Se verificó y registró mensualmente en el Numeral 7 del formato MINFRA-MN-IN-15-FR-17, la calibración de los equipos de inspección, medición y ensayos, validando la calibración de cada uno de los equipos empleados en el Proyecto.

8.4 PRUEBA DE CARGA INTERCAMBIADOR VIAL

Teniendo en cuenta que el sistema constructivo del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, contó con todos los controles de calidad para cada uno de los ítems de la obra, durante el diseño, la producción y el producto terminado, con base en la misma forma se estableció para la etapa de operación y servicio del Puente la realización de la prueba de carga estática.

La prueba de carga se realizó el día 28 de octubre de 2021, conforme el procedimiento descrito en el documento *protocolo de carga estática – IPB*, documento que contó con el concepto favorable de la Interventoría. Ver Anexo 10

Durante la ejecución de la prueba, el Consorcio Magdalena en su informe concluyó, que:

- El puente presentó un comportamiento satisfactorio para los estados de cargas presentados.
- Las deformaciones fueron en proporción menores a las esperadas, lo que representa una rigidez del puente en su condición real mucho mayor a la del modelo teórico.
- El puente se estabilizó adecuadamente durante la ejecución de la prueba, lo que indica una rigidez y disposición adecuada de los elementos estructurales.
- No se presentaron patologías ni elementos que comprometan la estabilidad estructural del puente.

9. GESTIÓN AMBIENTAL, SOCIAL Y PREDIAL

El Informe Final concluye las actividades de la Gestión Ambiental, Social y Predial, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas contempladas en el Contrato y demás normas vigentes e inherentes al Proyecto, las cuales fueron desarrolladas y verificadas, desde la misma etapa de preconstrucción, de acuerdo con los objetivos y alcances propuestos en los Pliegos de Condiciones.

9.1 GESTIÓN AMBIENTAL

Mediante la comunicación C.1354/PP3512/22/7.10 con radicado INVÍAS 1872 del 7 de enero de 2022, la Interventoría remitió a la Subdirección de Sostenibilidad, el balance ambiental a la terminación del Contrato de Obra. A continuación, se resume la gestión llevada a cabo para el documento PAGA y la Licencia Ambiental otorgado al Proyecto.

9.1.1 Lineamientos PAGA

Con el fin de dar cumplimiento a las directrices ambientales estipuladas en el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA; se resume el informe final de la gestión ambiental del Proyecto y su implementación de las acciones y actividades de manejo ambiental que contemplan los programas y Proyectos del documento PAGA para actividades que fueron realizadas durante la construcción del Proyecto.

El documento Plan de Adaptación de la Guía Ambiental - PAGA aprobado para el Contrato de Obra 1171 de 2018, está compuesto por seis programas de manejo ambiental los cuales se desglosan a continuación:

- 1 Programa de desarrollo y aplicación de la gestión ambiental.
- 2 Programa actividades constructivas.
- 3 Programa gestión hídrica.
- 4 Programa, de biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- 5 Programa de manejo de instalaciones temporales de equipos maquinaria y equipos.
- 6 Programa de gestión social.

- Programa 1. Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental

- DAGA - 1.1 – 01. Conformación del grupo de gestión social y ambiental

A lo largo de la ejecución del Proyecto el grupo de gestión Socio-Ambiental del Consorcio Magdalena Congismur estuvo conformado por diferentes profesionales. Donde se veló para el cumplimiento de las obligaciones contractuales, sin embargo, meses antes de la finalización del Proyecto, el profesional ambiental renunció al Proyecto, no obstante, se contó con el apoyo de un inspector ambiental y el especialista ambiental quienes dieron alcance a cada uno de los compromisos y obligaciones ambientales del Proyecto.

Tabla 9-1. Indicador de Gestión Ambiental			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Grupo gestión ambiental, social	100%	N° De profesionales contratados / N° Proyectados	4/4 = 100%
Cumplimiento de programas	100%	N° de programas ejecutados / N° de programas propuestos	6/6 = 100%

- DAGA - 1.2 – 02. Capacitación y concientización para el personal de obra

A lo largo de la ejecución del Proyecto se realizaron inducciones y capacitaciones ambientales al personal contratista y vinculado directamente al Consorcio Magdalena CONGISMUR, en temas relacionados con la protección y cuidado del medio ambiente.

En la siguiente tabla, se presenta la relación final de las inducciones y capacitaciones realizadas al personal a lo largo del desarrollo de las actividades constructivas del Proyecto.

Tabla 9-2. Indicadores de capacitación e inducciones al personal de obra			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Capacitaciones	100%	Número de capacitaciones ejecutadas/Número de capacitaciones programadas	249/249=100%
Inducciones	100%	Número de personas con inducción en el periodo/Número de personal que ingresó en el periodo	930/930=100%

- DAGA - 1.3 – 03. Cumplimiento de requerimientos Legales

En mérito del cumplimiento de los requisitos legales del Proyecto Troncal del Magdalena, el Consorcio cuenta con los permisos ambientales necesarios para la ejecución de las obras o actividades, estos permisos fueron otorgados por las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el Proyecto.

A continuación, se describen cada uno de los permisos ambientales concedidos para el Proyecto.

- i. Resolución 424 del 13 de junio de 2019, por la cual la CAS otorgó el permiso de emisiones atmosféricas para la operación de la planta de asfalto localizada en el PR 20+700 de la Ruta Nacional 4511.
- ii. Resolución 0590 del 21 de abril de 2021, por la cual CORPOBOYACÁ otorgó permiso de ocupación de cauce para la construcción de tunnel liner en el PR85+500 de la Ruta Nacional 4510.

Tabla 9-3. Indicadores de requisitos legales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Permisos requeridos	100%	Número de permisos otorgados/ Número de permisos requeridos.	2/2=100%

• Programa 2. Actividades Constructivas

- PAC - 2.1 - 04. Manejo Integral de Materiales de construcción

Para el desarrollo de las actividades constructivas del Proyecto, el Consorcio adquirió mezcla asfáltica de proveedores legales, los cuales contaban con el respectivo registro minero, licencia ambiental y permiso de emisiones atmosféricas para el caso de las plantas de asfalto. En el numeral 5, del presente documento se listan los proveedores utilizados y disponibles para el Proyecto.

Cabe resaltar que, la empresa Gisaico, suministra concreto para el desarrollo de las actividades del Consorcio toda vez que esta empresa pertenece a los consorciados de la sociedad del Consorcio Troncal Magdalena CONGISMUR. Ahora bien, de acuerdo con lo anterior se entiende que, la empresa Gisaico no es comercializador ni titular minero, por ende, no cuenta con los permisos minero ambientales exigidos por la ley.

En total se estima una cantidad total 128.038,46 m³ de materiales pétreos adquiridos a la largo de la ejecución del Proyecto para garantizar el correcto desarrollo y calidad de los trabajos realizados.

Tabla 9-4. Indicador manejo de materiales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Manejo integral de materiales	0	No de quejas por manejo de materiales de construcción	0
Materiales de construcción	100 %	Volumen de material proveniente de fuentes de materiales licenciadas / Volumen de material empleado proveniente de fuentes de materiales	128.038,46 m3 / 128.038,46 m3=100%

- PAC – 2.2 - 05. Proyecto señalización frentes de obra y sitios temporales

Realizando un estimado total de los frentes de obra habilitados a lo largo de la ejecución del Proyecto se obtiene un ponderando de 23 frentes de obra en total, los cuales fueron habilitados poco a poco a medida de avanzaban las actividades constructivas propias del Proyecto. Cada uno de los frentes de trabajo contó con su respectivo esquema de señalización según el Plan de Manejo de Tráfico – PMT.

Tabla 9-5. Indicador de señalización frentes de obra			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Señalización en obra	100 %	Número de frentes señalizados / Número de frentes donde se requiera señalización	8/8=100%

- PAC-2.3-06. Manejo y disposición final de escombros y lodos

Constantemente fueron evacuados los residuos de construcción y demolición (RCD) provenientes del desarrollo de las actividades constructivas del Proyecto vial, estos residuos fueron dispuestos ante gestores autorizados y la mayoría de fueron donados a las comunidades de área de influencia directa e indirecta del Proyecto. Finalmente se tiene un total de 10.681,05 m³ de RCD dispuestos y/o donados a las comunidades.

Tabla 9-6. Manejo y disposición final de escombros, lodos y materiales de excavación			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Requerimientos Autoridades	0	Nº de requerimientos por manejo de escombros	0

Tabla 9-6. Manejo y disposición final de escombros, lodos y materiales de excavación			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Disposición de escombros	100 %	Cantidad de escombros, lodos y materiales de excavación dispuestos en sitios autorizados / Cantidad de escombros, lodos y materiales de excavación generados	10.681,05 m3 /10.681,05 m3=100%

- **PAC - 2.4 - 07. Manejo de residuos sólidos convencionales y especiales**

Los residuos sólidos ordinarios (convencionales), fueron recolectados por la empresa pública de Puerto Boyacá y dispuestos en el relleno sanitario La Doradita del municipio de la Dorada Caldas; este relleno sanitario cuenta con licencia ambiental otorgada por CORPOCALDAS mediante la Resolución 289 de 2008.

Dentro de obra, los residuos fueron recolectados de los puntos ecológicos por personal perteneciente a la cuadrilla ambiental, esta actividad se desarrolló con una periodicidad de cada dos días y se llevaron al acopio general ubicado en el campamento de Puerto Boyacá (oficinas CONGISMUR) el cual cuenta con divisiones, señalización y piso duro, además de un dique perimetral con trampa de grasas para su correcto y seguro almacenamiento, luego los residuos se entregan a la empresa de servicios públicos de Puerto Boyacá para su posterior disposición final.

Los residuos reciclables o aprovechables fueron donados a la fundación Funambiental, fundación que cambió su razón social y ahora su nombre industrial es “Asociación ambiental de recicladores de Puerto Boyacá” ARP, de este modo se contribuyó al crecimiento de esta fundación reiterando nuestro compromiso ambiental y social con las comunidades del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos generados, estos fueron dispuestos ante el gestor autorizado TERRAVIVA Proyectos y servicios S.A.S.

Tabla 9-7. Indicadores de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Disposición de Residuos Sólidos ordinarios	100 %	Volumen de Residuos sólidos ordinarios dispuestos en sitios autorizados/ Volumen de residuos sólidos ordinarios generados	74.530 kg / 74.530 kg=100%

Tabla 9-7. Indicadores de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Reciclaje de Residuos Sólidos	60 %	Volumen de Residuos reciclables entregados/ Volumen de residuos sólidos reciclables generados.	5.562 kg / 5.562 kg = 100%
Disposición de Residuos Sólidos peligrosos	100 %	Volumen de Residuos sólidos peligrosos entregados a empresa autorizada / Volumen de residuos sólidos peligrosos generados	763 kg / 763 kg = 100%

- Programa 3. Gestión Recurso Hídrico

- PGH - 3.1 - 08. Manejo de aguas superficiales

Agua utilizada en el Proyecto:

La captación de agua se realiza por medio del bombeo directo desde el cauce hacia el vehículo, utilizando una motobomba con potencia de 10 HP y una manguera de 2 pulgadas y media, con longitud de 9 metros; la medición del caudal captado se registra de acuerdo al aforo de fábrica del tanque, cuya capacidad es de 4.600 galones (17 m3). A su vez, el vehículo cuenta con un indicador en la parte posterior donde se muestra el volumen de llenado.

Tabla 9-8. Indicadores manejo de agua superficial			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Concesión de aguas superficiales	100 %	Volumen de agua utilizada / Volumen de agua concesionada	12.605.890 l / 21.660.480 l = 58%
Ocupación de cauces	100 %	Obras hidráulicas construidas sobre cauces naturales / Obras hidráulicas sobre cauces naturales con permiso de ocupación de cauce	N.A

El indicador de ocupación de cauces no aplica puesto que, dentro del Proyecto no se ejecutaron obras hidráulicas sobre cauces naturales ya que no se requirieron.

- PGH-3.2-09. Manejo de residuos líquidos, domésticos e industriales

Se contó con unidades sanitarias portátiles ubicados en sitios estratégicos del Proyecto, además se contó con el servicio sanitario por medio de unidades

sanitarias fijas conectadas a un tanque séptico. El mantenimiento de unidades sanitarias fijas y móviles, estuvo a cargo de las empresas SEVIPAP S.A.S y AQUATERRA SERVICIOS AMBIENTALES Y DE SANEAMIENTO LTDA, quien posteriormente realizó el vertimiento en la PTAR SEPSPEC SAS ubicada en el Municipio de Puerto Boyacá; esta planta cuenta con permiso otorgado por CORPOBOYACA mediante Resoluciones 3261 de 2014 y 4529 de 2018.

A continuación, se muestra la cantidad de residuo líquido doméstico generado durante el desarrollo de las actividades de ejecución del Proyecto.

Tabla 9-9. Manejo de residuos líquidos domésticos			
Generador	Ubicación de Baños	Disposición Final	Cantidad (m³)
CONGISMUR	Frentes de Obra: entre PR34+060 y PR 61+000	PTARD Puerto Berrío	151,404
TOTAL			151,404

El abastecimiento de combustible para la maquinaria y vehículos en el frente de obra se realizó por medio de un vehículo tipo cisterna, cuya capacidad fue de 1.800 galones. Esta actividad se ejecutó de acuerdo a la necesidad de los frentes de obra, teniendo en cuenta las medidas necesarias para prevenir cualquier tipo de afectación a los recursos naturales renovables.

Otra alternativa que se utilizó para el suministro de ACPM a la maquinaria y equipos, fue mediante una bomba manual de combustible operada por una persona capacitada para esta actividad, adicionalmente el vehículo contó con un certificado para el transporte de sustancias peligrosas con su respectiva rotulación y kit anti derrames para la atención de cualquier tipo de emergencia.

Los aceites usados fueron almacenados en isotanques o dados plásticos con capacidad de 1000 litros aproximadamente, estos recipientes se encontraban ubicados bajo una cubierta que impidió el ingreso de las aguas lluvia, así mismo, la superficie del suelo se encontraba construida en concreto, evitando que estos residuos entran en contacto directo con el suelo.

Tabla 9-10. Indicadores de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Residuos líquidos domésticos	100 %	Cantidad de residuos líquidos domésticos entregados a empresas especializadas / Cantidad de residuos líquidos domésticos generados	151.404 m3 / 151.404 m3 = 100%

Tabla 9-10. Indicadores de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
No baños	100 %	No de baños instalados/ No de baños requeridos	16 / 16 = 100%
Residuos líquidos peligrosos	100 %	Cantidad de residuos líquidos peligrosos entregados a empresas especializadas / Cantidad de residuos líquidos peligrosos generados	0/0 N.A

- Programa 4. Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

- PBSE - 4.1-10. Manejo del descapote y la cobertura vegetal

Se buscó por medio del cumplimiento de esta ficha establecer las medidas necesarias para llevar a cabo las labores de retiro y disposición final de material vegetal producto del desarrollo de las actividades de obra.

- PBSE- 4.2-11. Recuperación de áreas afectadas

No se hizo necesario la ejecución de actividades de recuperación de áreas afectadas, por tanto, no aplica la ficha de recuperación de áreas afectadas.

- PBSE- 4.3-12. Protección de fauna

Para la protección de la fauna en cada frente de obra a intervenir, se realizó una inspección ocular, con el fin de evidenciar algún espécimen en el sitio. Sin embargo, se aclara que los sectores que se intervinieron a lo largo del corredor vial, fueron puntos de gran transitabilidad de vehículos de carga liviana y pesada, lo que ahuyenta cualquier tipo de fauna silvestre, por ser un corredor intervenido.

- PBSE- 4.4-13. Protección de ecosistemas sensibles

No se intervinieron ecosistemas sensibles, en los frentes de obra habilitados a lo largo del corredor vial, por tanto, no aplicó la ficha ambiental de protección de ecosistemas sensibles.

- Programa 5. Manejo de Instalaciones Temporales, de Maquinaria y Equipo

- PMIT- 5.1 -14. Instalación, funcionamiento, y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio

El Proyecto contó con un campamento principal ubicado en la entrada del municipio de Puerto Boyacá, como punto de referencia se ubica el PR 97+060 de la Ruta 4510. Es de aclarar que este campamento fue arrendado y una vez finalizadas las labores del mismo, este fue entregado a su respectivo dueño.

Las medidas de manejo implementadas en el campamento fueron las siguientes:

- Instalación de puntos ecológicos para el manejo de los residuos sólidos convencionales y peligrosos
- Construcción de centro de acopio para residuos sólidos convencionales y reciclables
- Recolección, almacenamiento y posterior entrega de residuos sólidos a la unidad de Servicios Públicos de Puerto Boyacá para su disposición final.
- Instalación de baños portátiles y tanque séptico para el manejo de las aguas residuales generadas por actividades administrativas del área del campamento.
- Mantenimiento de tanque séptico y baterías sanitarias
- Cerramiento perimetral del campamento como medida de aislamiento para la fauna silvestre
- Cerramiento con lona verde y señalización propiedad del INVÍAS.

Tabla 9-11. Indicadores sobre la instalación, funcionamiento, y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Medidas de manejo	100 %	Medidas de manejo realizadas/medidas de manejo propuestas	7/7=100%

- PMIT- 5.3 -16. Manejo de maquinaria, equipos y vehículos

Dentro de las actividades ambientales de la obra, se aseguró que el 100% de los vehículos utilizados por el Consorcio y sus contratistas, contaran con su respectiva revisión técnica mecánica y de gases vigente.

Los mantenimientos preventivos de maquinaria se realizaron aproximadamente cada 250 horas de operación, basado en la información plasmada por el operador

en la lista de chequeo preoperacional diario y la programación establecida para el control y seguimiento de maquinaria. Estos mantenimientos se realizaron por personal autorizado y en centros especializados.

Ahora bien, en caso que la maquinaria se varará sobre la vía y no se logrará su movilización con facilidad a centros especializados, el Consorcio estuvo obligado a realizar estos mantenimientos en los frentes de obra, implementando el siguiente procedimiento, con el fin de no generar ninguna afectación ambiental.

- Son realizados por personal autorizado y especializado en el área, (mecánico, eléctrico) bajo la supervisión del profesional responsable del departamento de mantenimiento.
- Antes de realizar la actividad, se elige un punto o sitio distante de fuentes hídricas, libre de cobertura vegetal, o cualquier otro recurso que pueda ser afectado.
- Al iniciar la actividad se utilizan materiales como cartón o plástico de alto calibre para evitar el contacto directo con el suelo o superficie.
- El personal encargado del mantenimiento cuenta con un kit básico para atención de derrames (material absorbente, bolsas plásticas) que puede ser utilizado al momento de presentarse una contingencia (derrame de aceite o combustible).
- Los residuos generados de las actividades de mantenimiento como: filtros, estopas, plástico, cartón, aceites usados entre otros, son depositados en bolsas plásticas de color rojo las cuales son llevadas al centro de acopio temporal ubicado en las instalaciones de la planta de asfalto del km 20 de la Ruta Nacional 4511.

De igual manera es importante resaltar que, en todo momento se garantizó que el personal encargado de la operación de la maquinaria y equipos empleados contara con sus respectivos certificados para el aval del desarrollo de sus actividades.

Tabla 9-12. Indicadores sobre el manejo de maquinaria, equipos y vehículos			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Vehículos legales	100 %	Nº de vehículos con SOAT y revisión técnico-mecánica vigente / Nº de vehículos utilizados en el Proyecto.	119/119=100%

Tabla 9-12. Indicadores sobre el manejo de maquinaria, equipos y vehículos			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Equipos de prevención	100 %	Nº de vehículos con equipos de prevención y seguridad reglamentados / Nº de vehículos utilizados en el Proyecto	119/119=100%
Mantenimientos	100 %	Número de mantenimientos realizados / Numero de mantenimientos programados	175/175=100%
Permiso de movilidad	100 %	Número de vehículos con permiso interno de movilidad de equipos y maquinaria pesada / Número de vehículos que transportan equipos y maquinaria pesada.	2/2=100%
Derrames	100 %	Nº de eventos de derrames de combustibles controlados/ Nº de derrames de combustibles ocurridos	0/0
Certificado de operación	100 %	Número de operarios con certificado para operación de maquinaria pesada / Numero de operarios de maquinaria pesada contratados.	25/25=100%

9.1.2 Actividades de seguimiento y gestión de las licencias ambientales

En cuanto a las licencias ambientales existentes otorgadas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, estas se encuentran vigentes. A continuación, se describe el alcance de cada una de ellas para el Proyecto.

- Licencia Ambiental – Resolución 0997 del 30-nov-2012

Esta licencia ambiental ampara las actividades que inician en el PR81+500 de la Ruta 4510 y terminan en el PR61+000 de la Ruta 4511; sobre este sector el Consorcio se encuentra realizando actividades de fresado y parcheo convencional, con el fin de mejorar la transitabilidad y seguridad de los usuarios de la vía.

Ahora bien, es importante tener en cuenta que sobre esta licencia ambiental existen modificaciones que aplican para el Proyecto. A continuación, se describen las modificaciones según su alcance.

Tabla 9-13. Modificaciones de Licencia Ambiental aplicables al Proyecto		
N° Acto Administrativo	Tipo de Permiso	Estado
Resolución 0997 del 30-nov-2012	Licencia ambiental	Vigente
Resolución 02246 del 12-nov-2019	Modificación de Licencia Ambiental – Inclusión del IPB	Vigente
Resolución 1605 del 16-oct-2019	Por la cual se levanta de manera parcial la veda de especies de flora silvestre	Vigente

En consecución con los lineamientos y obligaciones impartidos bajo la Resolución 0997 del 30 de noviembre de 2012 y la Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019, el Consorcio CR Troncal hizo entrega de los Informes de Cumplimiento Ambiental - ICA a la autoridad ambiental, en total se presentaron cinco informes, donde se registró el avance y cumplimiento ambiental a lo largo de la ejecución del Proyecto.

Tabla 9-14. Registro Informes ICA	
N° Informe ICA	Periodo
ICA 13	Diciembre 2018 a junio 2019
ICA 14	Julio 2019 a diciembre 2019
ICA 15	Enero 2020 a junio 2020
ICA 16	Julio 2020 a diciembre 2020
ICA 17	Enero 2021 a Julio 2021

- **Licenciamiento Ambiental del Intercambiador de Puerto Boyacá**

En cuanto al cumplimiento de las obligaciones del Apéndice D, relacionadas con la elaboración del EIA del Intercambiador de Puerto Boyacá, se mencionan los antecedentes para la obtención de la licencia:

Tabla 9-15. Cumplimiento obligaciones Apéndice D			
Documento	Plazo	Fecha Cumplimiento Real	Estado
Entrega de un documento que resuma la demanda y uso de los recursos posibles y un cronograma de las actividades de cada una de las fases para elaborar el EIA, PMA y trámites socio ambientales a adelantar con la estimación de recursos.	Un mes (1) después de la firma del acta de inicio del contrato	28 de diciembre de 2018	Fue aprobado en el mes de enero de 2019

Tabla 9-15. Cumplimiento obligaciones Apéndice D			
Documento	Plazo	Fecha Cumplimiento Real	Estado
Entrega del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) a la Interventoría	Setenta y Cinco (75) días calendario.	15 de febrero de 2019	Mediante radicado OB2-DP-19000176 del 15 de febrero de 2019, el Consorcio allego a la interventoría el documento que contempla los capítulos y anexos del EIA del Intercambiador de Puerto Boyacá.
La Interventoría tendrá 15 días calendario para pronunciarse acerca de la revisión y observaciones del EIA, remitiendo la comunicación con copia a la SMA de INVÍAS.	Quince (15) días calendarios	02 de marzo de 2019	Mediante radicado C.1354/PP0188/19/7.10del 02 de marzo de 2019, la Interventoría allego al Consorcio las observaciones que surgieron de la revisión del EIA del Intercambiador de Puerto Boyacá.
El Contratista tendrá 10 días calendario para realizar los ajustes solicitados por la interventoría.	Diez (10) días calendario	12 de marzo de 2019	Mediante radicado CONGISMUR N° OB2-DP-19000296 del 11 de marzo de 2019, el Consorcio allego a la interventoría la respuesta a las observaciones del comunicado C.1354/PP0188/19/7.10
La Interventoría tendrá 5 días calendario para emitir su concepto de aprobación con copia a la SMA de INVÍAS	Cinco (5) días calendario	17 de marzo de 2019	El EIA aún no se ha radicado a la ANLA por temas de Arqueológica.
El Consorcio mediante radico OB2-DP-19000491 del 10 de abril de 2019, presento a la Interventoría el EIA en su versión 2, donde incluyó la Autorización de Intervención Arqueológica.		10 de abril de 2019	En revisión por parte del INVÍAS.

Tabla 9-15. Cumplimiento obligaciones Apéndice D			
Documento	Plazo	Fecha Cumplimiento Real	Estado
Mediante Acta 7 del 15 de abril de 2019, la Interventoría junto al INVÍAS solicitaron atender las nuevas observaciones de la revisión del EIA, V2.	Ocho (8) días calendario	23 de abril de 2019	El Consorcio mediante radico OB2-DP-19000553 del 24 de abril de 2019, presento a la Interventoría la respuesta a las observaciones incluidas en el Acta N° 7 del 15 abril. EIA v3
Mediante radicado C.1354/PP0382/19/7.10 del 30 de abril de 2019, la Interventora solicita atender observaciones del IPB.		3 de mayo de 2019	El Consorcio mediante radico OB2-DP-19000594 del 3 de mayo de 2019, presento a la Interventoría la respuesta a las observaciones del EIA en su versión 4.

El día 27 de junio de 2019, la Agencia Nacional de Infraestructura subió a la plataforma de VITAL de la ANLA el Estudio de Impacto Ambiental del Intercambiador de Puerto Boyacá, proceso que puede ser verificado mediante radicado VITAL asignado 3800083012599619004.

Mediante Auto 04790 del 04 de julio de 2019, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA dio inicio al trámite administrativo de modificación de la Licencia Ambiental Resolución 0997 de 2012 – Exp LAM 5671.

Entre los días 17 y 18 de julio de 2019, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA realizó visita de evaluación para la modificación de la Licencia Ambiental Resolución 0997 de 2012 – Exp LAM 5671, en el sentido de construir el Intercambiador de Puerto Boyacá, localizado en el PR97+060.

El 2 de agosto de 2019, la ANLA solicitó información adicional la cual fue atendida por el Consorcio mediante comunicado OB2-DP-19001213 del 16 de agosto de 2019.

Posteriormente en correo enviado el día 20 de agosto de 2019, el INVÍAS solicitó realizar unos ajustes a la información adicional allegada a la Interventoría el día 16 de agosto de 2019.

Atendiendo las observaciones del INVÍAS, el Contratista presentó a la Interventoría los ajustes a la información adicional por medio del correo electrónico el día 23 de agosto de 2019.

Finalmente, mediante comunicado C.1354/PP0773/19/7.10 del 28 de agosto de 2019, la Interventoría aprobó los ajustes a la información adicional allegada por el Contratista.

Mediante radicado vital 3500083012599619003 del 2 de septiembre de 2019 y número de radicado ANLA 2019131020-1-00, se entregó la información adicional solicitada.

Mediante la Resolución 1605 del 16 de octubre de 2019. Por la cual se levanta de manera parcial la veda de las especies flora silvestre y se toman otras determinaciones.

Mediante Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019, la ANLA concedió modificación de la Licencia Ambiental para la aprobación de la construcción del Intercambiador de Puerto Boyacá.

Mediante radicado vital 3500083012599619006 del 13 de diciembre de 2019, el Proyecto entregó a la ANLA la información complementaria solicitada en la Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019.

En cumplimiento a lo establecido en la Resolución 1605 de 2019, artículos 8 y 9, se hace entrega a la Interventoría del Plan de Manejo de Especies en Veda Vasculares y no Vasculares, mediante oficio OB2-DP-20000036 del 15 de enero de 2020 con número de radicado del Consorcio CR Troncal PP- 0903.

Mediante comunicado 2020068791-1-000 del 5 de mayo de 2020 (Radicado ANI 20206050117171) realizó la entrega del Plan de Manejo de Veda a la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales - ANLA para su aprobación, como cumplimiento a la Resolución 1605 de 2019, se continúa a la espera del pronunciamiento por parte de la entidad ambiental.

Por medio del Auto 09189 del 21 de septiembre de 2020 “Por el cual se hace un cobro por seguimiento expediente LAM 5671”, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, dispone cancelar un dinero a la Entidad por concepto de seguimiento documental para la vigencia 2020, en el desarrollo de la licencia ambiental Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019.

Mediante comunicado OB2-DP 20001551 del 18 de octubre de 2020, el Consorcio Magdalena Congismur remite a la interventoría Consorcio CR Troncal, el comprobante de pago correspondiente por el concepto anteriormente citado.

El día 17 de noviembre de 2020, el Consorcio Magdalena Congismur por mediante comunicado OB2-DP- 20000893, realizó nuevamente la solicitud de seguimiento al traslado del expediente ATV 0952, relacionado con el expediente de Licencia Ambiental LAM 5671, para la ejecución de actividades de

intervención de especies vasculares, para el Proyecto denominado Construcción del Intercambiador Puerto Boyacá Ruta del Sol Sector 2 - Troncal del Magdalena, en cumplimiento de la Resolución 1605 de 2019, se continúa a la espera del pronunciamiento por parte de la entidad ambiental.

- Actividades de Gestión Ambiental Intercambiador Puerto Boyacá

(Resolución 02246 del 12-nov-2019: Modificación de Licencia Ambiental – Inclusión del IPB)

Con el fin de dar cumplimiento a las directrices ambientales estipuladas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental del Intercambiador de Puerto Boyacá; se resume el avance de la implementación de las acciones de manejo que contemplan los programas y Proyectos del estudio de impacto ambiental.

Los programas aquí descritos son única y exclusivamente, aplicados al Proyecto constructivos del Intercambiador de Puerto Boyacá IPB.

- Programa Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental

- FICHA GA- 00. Programa de Desarrollo y aplicación de la Gestión Ambiental

A lo largo de la ejecución del Proyecto el grupo de gestión Socio-Ambiental del Consorcio Magdalena CONGISMUR estuvo conformado por diferentes profesionales. Donde se veló para el cumplimiento de las obligaciones contractuales, sin embargo, meses antes de la finalización del Proyecto, no se contó con el acompañamiento del profesional ambiental, no obstante, se contó con el apoyo de un inspector ambiental y el especialista ambiental quienes dieron alcance a cada uno de los compromisos y obligaciones ambientales del Proyecto.

Tabla 9-16. Indicador de Gestión Ambiental			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Grupo gestión ambiental, social	100%	N° Profesionales contratados / N° Profesionales requeridos	4/4=100%
Cumplimiento de informes	100%	Informes Socio Ambientales presentados / Informes solicitados en licencia ambiental	5/5 = 100%
Cumplimiento de programas	100%	N° de programas ejecutados / N° de programas propuestos	11/11 = 100%

- Programa de Manejo Ambiental de Recurso Suelo – Medio Abiótico

- FICHA GA-01. Manejo y Disposición de Materiales Sobrantes de Excavación (ZODMES)

Durante los recorridos en obra se realizó inspección a las volquetas garantizando que todas contaran con sus respectivas carpas en buen estado de manera que fueran aptas para transportar material en cualquier recorrido por la vía.

Constantemente fueron evacuados los residuos de construcción y demolición (RCD) provenientes del desarrollo de las actividades constructivas del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, estos residuos fueron dispuestos ante el gestor autorizado “RCD Residuos de Construcción y Demolición” ubicado en el municipio de Puerto Berrío.

En total se dispuso un volumen total de 84 m3 de escombros.

Tabla 9-17. Indicadores manejo y disposición final de escombros, lodos y materiales de excavación			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Disposición de escombros	100 %	Cantidad de escombros, lodos y materiales de excavación dispuestos en sitios autorizados / Cantidad de escombros, lodos y materiales de excavación generados	84/84=100%
Vehículos inspeccionados	100%	N° de vehículos con cubierta superior/N° de vehículos vinculados al Proyecto	20/20=100%

- FICHA GA-02. Manejo de Taludes

De acuerdo a lo indicado en la Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019, en su apartado, CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS del PMA aprobado, esta ficha no aplica debido a la ubicación del Proyecto Intercambiador Puerto Boyacá, puesto que se trata de una zona planicie.

- Programa de Manejo Ambiental de Recurso Suelo – Medio Abiótico

- FICHA GA-03. Manejo de Materiales y Equipos de Construcción

Manejo de Materiales

Para la construcción del Intercambiador se contó con proveedores autorizados con su registro minero, licencia ambiental y permiso de emisiones atmosféricas para el caso de las plantas de asfalto. En el Numeral 5, del presente documento se listan los proveedores utilizados y disponibles para el Proyecto.

Durante la construcción del Proyecto se emplearon diversos materiales pétreos indispensables para el correcto desarrollo del mismo, a continuación, se presenta la relación total de los materiales pétreos adquiridos a través de los distintos proveedores autorizados bajo la licencia ambiental.

Tabla 9-18. Indicador manejo de materiales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Materiales de construcción	100 %	Volumen de material proveniente de fuentes de materiales licenciadas / Volumen de material empleado proveniente de fuentes de materiales	68115,43/68115,43 =100%

Equipos de Construcción

Dentro de las actividades ambientales de la obra, se aseguró que la totalidad de los vehículos utilizados por el Consorcio y sus contratistas, contaran con su respectiva revisión técnica mecánica y emisión de gases.

Los mantenimientos preventivos se realizan aproximadamente cada 250 horas de operación, basado en la información plasmada por el operador en la lista de chequeo preoperacional diario y la programación establecida para el control y seguimiento de maquinaria.

De igual manera es importante resaltar que, en todo momento se garantizó que el personal encargado de la operación de la maquinaria y equipos empleados contara con sus respectivos certificados para el aval del desarrollo de sus actividades.

Tabla 9-19. Indicadores sobre el manejo de maquinaria, equipos y vehículos			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Vehículos legales	100 %	Nº de certificados de emisión de gases, SOAT y revisión técnico-mecánica de los vehículos utilizados en el Proyecto / Nº de vehículos utilizados en el Proyecto.	33/33=100%
Equipos de prevención	100 %	Nº de vehículos con equipos de prevención y seguridad reglamentados / Nº de vehículos utilizados en el Proyecto	33/33=100%
Permiso de movilidad	100 %	Número de vehículos con permiso interno de movilidad de equipos y maquinaria pesada / Número de vehículos que transportan equipos y maquinaria pesada.	4/4=100%
Derrames	100 %	Nº de eventos de derrames de combustibles controlados/ Nº de derrames de combustibles ocurridos	0/0

- Programa de Manejo Ambiental de Recurso Suelo – Medio Abiótico
- *FICHA GA-04. Manejo de Residuos Sólidos, Domésticos, Industriales y Peligrosos*

Para el manejo integral de los residuos en la construcción del Intercambiador, se dispuso de puntos ecológicos distribuidos en los diferentes frentes de trabajo, cada punto ecológico contó con sus debidos contenedores según la tipología del residuo con su respectiva bolsa de color, con el fin de clasificar y reducir en la fuente, para posteriormente realizar su disposición final con los gestores autorizados.

Contenedor Verde: Residuos ordinarios (residuos de alimentos, servilletas sucias, icopores, material de barrido y todo lo que esté sucio).

Contenedor Rojo: Residuos Peligrosos (bolsas de cemento, estopas, material oleofílico, trapos impregnados de aceites, aceite usado y todo lo contaminado con sustancias químicas).

Contenedor Azul: Residuos Reciclables (plásticos, vidrio, papel y cartón)

Los residuos generados en el Intercambiador de Puerto Boyacá - IPB, fueron recolectados por la empresa pública de Puerto Boyacá y dispuestos en el relleno sanitario La Doradita del municipio de la Dorada Caldas; este relleno sanitario cuenta con licencia ambiental otorgada por CORPOCALDAS mediante la Resolución 289 de 2008.

Dentro de obra, los residuos fueron recolectados de los puntos ecológicos por personal perteneciente a la cuadrilla ambiental, esta actividad se desarrolló con una periodicidad de cada dos días y se llevaron al acopio general ubicado en el campamento de Puerto Boyacá, el cual cuenta con divisiones, señalización y piso duro, además de un dique perimetral con trampa de grasas para su correcto y seguro almacenamiento, luego los residuos se entregan a la empresa de servicios públicos de Puerto Boyacá para su posterior disposición final.

Los residuos reciclables o aprovechables fueron donados a la fundación Funambiental, fundación que cambio su razón social y ahora su nombre industrial es “Asociación ambiental de recicladores de Puerto Boyacá” ARP, de este modo se contribuyó al crecimiento de esta fundación reiterando nuestro compromiso ambiental y social con las comunidades del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

En cuanto a los residuos sólidos peligrosos generados, estos fueron dispuestos ante el gestor autorizado TERRAVIVA Proyectos y servicios S.A.S.

Se relaciona a continuación, la disposición final de los residuos sólidos:

Tabla 9-20. Generación de residuos sólidos			
Tipo de Residuo	Lugar de Generación	Sitio de Disposición Final	Cantidad (Kg)
Reciclable	Campamento Puerto Boyacá e Intercambiador	Entregados a la Fundación FUNAMBIENTAL para su Aprovechamiento	2739 kg
Residuos ordinarios	Campamento Puerto Boyacá / Intercambiador	Empresas Públicas de Puerto Boyacá	61955 kg
Residuos Peligrosos	Intercambiador Puerto Boyacá	TERRAVIVA	4323,39 kg
TOTAL			69017,39 kg

Se relaciona a continuación, la disposición final de los residuos sólidos convencionales y especiales:

Tabla 9-21. Indicadores de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Disposición de Residuos Sólidos ordinarios	100 %	Kg Residuos ordinarios dispuesto en relleno sanitario autorizado / kg Residuos ordinarios generados	61955kg/61955 kg= 100%

Tabla 9-21. Indicadores de manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Disposición de Residuos Sólidos peligrosos	100 %	Residuos peligrosos entregados al operador especializado y autorizado por la entidad ambiental (kg o m3) / Residuos peligrosos generados (kg o m3).	4323,39kg/4323,39kg=100%
Residuos reciclables	100 %	(Kg o m3) de residuos reciclables entregados / Kg de residuos reciclables generados (kg o m3).	2739kg/2739kg = 100%

- Programa de Desarrollo y Aplicación de la Gestión Ambiental

- FICHA GA-05. Manejo Morfológico y Paisajístico

El manejo morfológico y paisajístico en el Intercambiador, está dirigido a evitar el deterioro del paisaje, teniendo en cuenta medidas como cerramientos perimetrales, instalación de avisos preventivos e informativos y la restauración morfológica. Además de esto, se realiza un adecuado mantenimiento de la vía, mediante limpiezas periódicas e inmediatas a cualquier movimiento de material de un sector a otro debido a la ejecución de obras para la construcción del intercambiador.

Tabla 9-22. Indicadores de manejo morfológico y paisajístico			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Cerramiento Perimetral	100 %	Metros lineales de cerramiento / Metros lineales de frente obra que requieren cerramiento.	9.002,5/9.002,5 = 100%

- Programa de Manejo Ambiental del Recurso Hídrico – Medio Abiótico

- FICHA GA-06. Manejo de Residuos Líquidos

Se contó con unidades sanitarias portátiles ubicados en sitios estratégicos del Proyecto, además se contó con el servicio sanitario por medio de unidades sanitarias fijas conectadas a un tanque séptico. El mantenimiento de unidades sanitarias fijas y móviles, estuvo a cargo de las empresas SEVIPAP S.A.S y AQUATERRA SERVICIOS AMBIENTALES Y DE SANEAMIENTO LTDA, quien posteriormente realizó el vertimiento en la PTAR SEPSPEC SAS ubicada en el

Municipio de Puerto Boyacá; esta planta cuenta con permiso otorgado por CORPOBOYACA mediante Resoluciones 3261 de 2014 y 4529 de 2018.

El manejo de aguas residuales industriales se logró mediante el uso de un sedimentador, que permitió recircular el agua proveniente del lavado de las MIXER y autobomba, con lo cual se consiguió la meta de cero vertimientos. Los lodos provenientes de esta actividad se mantuvieron en una zona de secado, para posterior disposición final como escombros.

A continuación, se muestra la cantidad de residuo líquido domestico generado durante el desarrollo de las actividades de ejecución del Proyecto.

Tabla 9-23. Manejo de Aguas residuales			
Generador	Ubicación de Baños	Disposición Final	Cantidad (m3)
CONGISMUR(GIS AICO)	Intercambiador de Puerto Boyacá	PTARD Sepspec	48,560 m3
TOTAL			48,560 m3

El abastecimiento de combustible para la maquinaria y vehículos en el frente de obra se efectuó por medio de un vehículo tipo cisterna, cuya capacidad es de 1800 galones debidamente señalizado y su kit anti derrames para la atención de cualquier tipo de emergencia.

Esta actividad fue ejecutada de acuerdo a la necesidad de los frentes de obra, teniendo en cuenta las medidas necesarias para prevenir cualquier tipo de afectación a los recursos naturales renovables.

Los aceites usados se almacenaron en isotanques o dados plásticos con capacidad de 1000 litros aproximadamente, estos recipientes se encontraban ubicados bajo una cubierta que impidió el ingreso de las aguas lluvia, así mismo, la superficie del suelo se encontraba construida en concreto, evitando que estos residuos entraran en contacto directo con el suelo.

Tabla 9-24. Indicadores de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Residuos líquidos domésticos	100 %	Cantidad de residuos líquidos domésticos entregados a empresas especializadas / Cantidad de residuos líquidos domésticos generados	48,560m3/48,560m3 = 100%
No baños	100 %	No de baños instalados/ No de baños requeridos	2/2=100%

Tabla 9-24. Indicadores de Manejo de residuos líquidos domésticos e industriales			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Residuos líquidos peligrosos	100 %	Cantidad de residuos líquidos peligrosos entregados a empresas especializadas / Cantidad de residuos líquidos peligrosos generados	1.436gal / 1.436gal = 100%

- Ficha GA-07 Manejo de Cruces de Cuerpos de Agua

De acuerdo a lo indicado en el PMA aprobado, esta ficha no aplica debido a la ubicación y métodos constructivos del Proyecto Intercambiador de Puerto Boyacá.

- FICHA GA - 08. Manejo de Captación

La captación de agua para uso industrial empleada para el Proyecto se realizó en la las fuentes hídricas autorizadas para el Proyecto, por medio del bombeo directo desde el cauce hacia el vehículo, utilizando una motobomba con potencia de 10 HP y una manguera de 2 pulgadas y media, con longitud de 9 metros; la medición del caudal captado se registra de acuerdo al aforo de fábrica del tanque, cuya capacidad es de 1.849.2 galones (7 m3).

Tabla 9-25. Indicadores manejo de agua superficial			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Concesión de aguas superficiales	100 %	Volumen de agua captada m3 / Volumen de agua concesionada m3	4.816.194 m3 / 13.115.520 m3 = 37%

- FICHA GA-09. Manejo de la Escorrentía

El Contratista buscó definir acciones para dar un manejo adecuado de escorrentía con la finalidad de controlar los procesos erosivos, la inestabilidad de taludes, el aporte de sedimentos y los procesos de sedimentación en los cuerpos de agua. A la fecha de culminación del contrato no se hizo necesario el desarrollo de obras para el manejo de la escorrentía.

Tabla 9-26. Indicadores de manejo de la Escorrentía			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Escorrentía Construida	100 %	Metros lineales de manejo de la escorrentía construida / Metros lineales de manejo de escorrentía diseñada al inicio del Proyecto.	0/0

En el indicador de escorrentía construida se reporta 0/0 ya que, no se tenían proyectadas actividades de construcción de obras para manejo de escorrentía.

- Programa de Manejo Ambiental del Recurso Aire – Medio Abiótico

- FICHA GA-10. Ficha de Manejo de Fuentes de Emisiones y Ruido

Por medio de la implementación de esta ficha de gestión ambiental se buscó prevenir la contaminación atmosférica a través de las emisiones atmosféricas (gases y material particulado) y la generación de ruido.

Monitoreo de Aire

En el mes de agosto, se recolectaron los datos de la estación atmosférica y fueron evaluados por la empresa Corola S.A.S. arrojando las siguientes conclusiones:

- 1 Respecto a los contaminantes Material Particulado PM10 & PM2.5, presentaron un pleno cumplimiento en relación con los límites normativos en sus tiempos de exposición de 24 horas, como también, en sus límites indicativo anual, este cumplimiento se presentó en las dos estaciones de monitoreo.
- 2 Para el contaminante Dióxido de Azufre SO₂ en las 2 estaciones presentaron concentraciones por debajo de los límites máximos permisibles en su tiempo de exposición horario como diario, estos límites están dados por la Resolución 2254 de 2017 del MADS.
- 3 En relación con el contaminante criterio Dióxido de Nitrógeno NO₂, dichas concentraciones en las 2 estaciones de monitoreo tuvieron un pleno cumplimiento de la normatividad vigente, esto en el tiempo de exposición horario, así mismo, como el límite máximo permisible anual, conociendo que dicho límite se compara de forma indicativa.
- 4 Dadas las concentraciones del parámetro Monóxido de Carbono CO, obtenidas en las 2 estaciones de monitoreo, estas obtuvieron un cumplimiento pleno, respecto a los límites máximos permisibles, tanto a un tiempo de exposición horario, como el tiempo de exposición de 8 horas.
- 5 Con base a los resultados obtenidos en la campaña de monitoreo y respecto al artículo 19 de la resolución 2254 de 2017, se realiza el cálculo del índice de Calidad del Aire; inmediatamente se realiza la comparación con los puntos de corte expuesto en la tabla 5 de la misma resolución que se encuentra en el informe de aire. El resultado obtenido para todos los contaminantes criterio y

en las estaciones fue entre un rango menor de 50, con esto se infiere que el estado de la calidad del aire en la zona de estudio es Bueno.

- 6 Finalmente con los datos meteorológicos obtenidos por medio de la estación instalada en la zona de muestreo, se obtuvo un rosa de contaminantes, la cual genera un hipótesis de la ubicación de las fuentes generadoras de los contaminantes; dando como resultante que las concentraciones en general tienen una procedencia de la vía que conecta entre Puerto Boyacá con Puerto Nare, así mismo, parte de la zona del frente central del intercambiador vial, cabe aclarar que todas las concentraciones cumplen a cabalidad con los límites máximos permisibles de la Resolución 2254 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Social – MADS.

Monitoreo de Ruido

Teniendo en cuenta los resultados del monitoreo de ruido ejecutado se tienen las siguientes conclusiones:

- 1 Se realizaron mediciones en tres puntos de ruido ambiental clasificados en el sector C” Ruido Intermedio Restringido”, subsector “Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, autopistas, vías arterias, vías principales.”, en el cual el límite máximo establecido para el horario diurno es de 80 dB y para el nocturno de 70 dB.
- 2 Las condiciones meteorológicas en el momento del registro de niveles de presión sonora presentaron velocidades de viento inferiores a 3 m/s y ausencia de lluvias, por lo que no se considera ningún aporte de incertidumbre condiciones meteorológicas.
- 3 Se registraron NPS para el horario diurno de 48,0 dB a 71,8 dB en día hábil y entre 55,5 dB y 73,4 dB en el día no hábil; de acuerdo a los resultados obtenidos se evidencia que hay un pleno cumplimiento del límite permisible establecido en los tres puntos de monitoreo RA1 Intercambiador Vial Puerto Boyacá, RA2 Sena y RA3 Feria Ganadera Durante la ejecución del monitoreo se identificaron múltiples fuentes emisoras de ruido la presencia de fauna local (aves silvestres, insectos), alto flujo vehicular por vía nacional 45 “Ruta del Sol” tramo 2, emisión de ruido por ejecución de actividades de obra civil intercambiador vial Puerto Boyacá, tránsito de maquinaria pesada y vehículos de carga, represamiento vehicular y desinfección de automotores área de control para ingreso a municipio Puerto Boyacá RA2 Sena, presencia de caninos en las zonas aledañas a puntos de monitoreo.
- 4 Durante la jornada nocturna registraron NPS que oscilan entre 51,0 dB a 67,1 dB en día hábil y de 56,7 dB a 67,3 dB en día no hábil; se evidencia que para

los tres puntos de monitoreo en día hábil y no día hábil se presenta un pleno cumplimiento de los límites establecidos por la norma. Para las mediciones realizadas en el punto de monitoreo RA1 se obtienen NPS de 67,8 dB en la jornada hábil y 67.3 dB en la jornada no hábil, se presenta una disminución de 0,5 dB durante la jornada no hábil; para el punto de monitoreo RA2 se presentan NPS de 67,1 para el día hábil y 63,3 para el día no hábil, se evidencia una disminución de 3,8 dB en el día no hábil; el punto de monitoreo RA3 a diferencia de los puntos de monitoreo RA1 y RA2 presenta un aumento de 5,7 dB en los NPS obtenidos para el día no hábil, los resultados presentados para este punto de monitoreo fueron de 51,0 dB para el día hábil y 56,7 dB para el día no hábil.

Lo anterior, se concluye que los resultados de los monitoreos de aire y ruido para el intercambiador se encuentran dentro de los límites permisibles de la normatividad. Así las cosas, para mayor claridad se adjuntan los informes de cada monitoreo.

Tabla 9-27. Indicadores de manejo de fuentes de emisiones y ruido			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Monitoreos	100 %	Numero de Monitoreos realizados en frente de obra / Numero de Monitoreos planteados	2/2
Presión Sonora Diurna día hábil	100 %	Nivel de presión sonora medidos / Nivel de presión sonora establecido	48,0 dB a 71,8 dB / 80
Presión Sonora Diurna día hábil	100 %	Nivel de presión sonora medidos / Nivel de presión sonora establecido	55,5 dB y 73,4 dB / 80
Presión Sonora Nocturna día hábil	100 %	Nivel de presión sonora medidos / Nivel de presión sonora establecido	51 dB y 67,8 dB / 70
Presión Sonora Nocturna día hábil	100 %	Nivel de presión sonora medidos / Nivel de presión sonora establecido	56,7 dB y 67,3 dB / 70

- Programa de Manejo Ambiental Manejo del Suelo

- FICHA GA-11. Manejo de Remoción de Cobertura Vegetal y Descapote

Se buscó por medio del cumplimiento de esta ficha establecer las medidas necesarias para llevar a cabo las labores de retiro y disposición final de material vegetal producto del desarrollo de las actividades de obra.

- **FICHA GA-12. Manejo de Fauna – Ahuyentamiento de la Fauna Silvestre**

Es de aclarar que debido a que ya existe la construcción y puesta en operación de la doble calzada de la Ruta del Sol en este sector, la presencia de fauna es baja, sin embargo, se tuvieron en cuenta las siguientes medidas de manejo en cumplimiento a la ficha de manejo de fauna.

Así el programa de ahuyentamiento, se llevará a cabo antes de las actividades de descapote y aprovechamiento forestal, mediante actividades previas de que propicien el alejamiento de la fauna presente sobre las áreas a intervenir; las labores relacionadas con el rescate serán realizadas sólo en casos eventuales de encontrar individuos heridos cuya movilidad por sus propios medios sea imposible.

En caso de contar con presencia de fauna dentro de las inmediaciones del intercambiador vial de Puerto Boyacá (IPB), el contratista encargado de esta área debe informar inmediatamente al área ambiental del Consorcio Magdalena Congismur, quien se pondrá en contacto con el grupo biótico de Corpoboyacá para proceder con el ayuntamiento, rescate y/o reubicación de la especie.

En el mes de octubre de 2020 se realizó entrega de una babilla a la corporación de Boyacá, CORPOBOYACÁ, la cual fue capturada por el profesional recomendado por la misma corporación. Este mismo fue capturado mediante la técnica de lazada en vara. Este espécimen se entrega en perfectas condiciones a la corporación correspondiente. Se adjunta informe en el Anexo No 10 (11. Fauna)

Tabla 9-28. Indicadores de manejo de fauna – Ahuyentamiento de la fauna silvestre			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Ahuyentamiento y rescate	100 %	Número de casos eventuales de rescate / Número de individuos de fauna silvestre trasladados a centros de recepción autorizados por la Corporación	1/1

- **Ficha GA-13 Manejo hidrobiótico de migración de peces.**

De acuerdo a lo indicado en la Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019, en su apartado, CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS del PMA aprobado, esta ficha no aplica debido a la ubicación y métodos constructivos del Proyecto Intercambiador Puerto Boyacá.

- *FICHA GA-14. Manejo del Aprovechamiento Forestal*

Durante la ejecución del Proyecto se realizó el aprovechamiento forestal de 52 individuos arbóreos, localizados en inmediaciones del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, donde se realizó el aprovechamiento de 32 árboles, los cuales están amparados bajo la modificación de la licencia ambiental Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2019. Por otro lado, en el mes de abril de 2021, se realizó la tala de 20 individuos arbóreos aislados ubicados en el AID del Proyecto. La remoción de estos 20 árboles aislados fue desarrollada a la luz de lo establecido en el artículo 2.2.2.1.1.9.6 del Decreto 1076 de 2015 – Proyectos, obras o actividades sometidas al régimen de licencia ambiental o plan de manejo ambiental, la cual establece que “...cuando para la ejecución de Proyectos, obras o actividades sometidas al régimen de licencia ambiental o plan de manejo ambiental, se requiera de la remoción de árboles aislados en un volumen igual o menor a veinte metros cúbicos (20 m³), no se requerirá de ningún permiso, concesión o autorización, bastarán las obligaciones y medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación, impuestas en la licencia ambiental, o contempladas en el plan de manejo ambiental...”

Ahora bien, teniendo en cuenta lo anterior el Consorcio Magdalena Congismur, por medio del comunicado 0B2-DP- 21000652 del 27 de abril de 2021, notificó a la Interventoría del contrato sobre el inicio de las actividades de remoción de estos árboles aislados. Esta determinación se toma después de haber surtido toda la documentación técnica requerida para presentar a la autoridad ambiental ANLA.

A continuación, se describe el manejo de la vegetación, que corresponde a la tala y manejo de los residuos provenientes de las talas aplicadas en el desarrollo del Proyecto:

- 1 Educación Ambiental: Inducción al personal de la empresa Moval quien realizó la actividad de tala y traslado de especies vasculares, para llevar a cabo las labores, con el cumplimiento de seguridad industrial y los métodos a utilizar. Se adjunta el soporte de esta actividad.
- 2 Demarcación del lugar de trabajo: previo al inicio de las labores de tala, se realizó el replanteo topográfico y su demarcación física del ancho del corredor efectivo de tala, para cumplir con los procedimientos preventivos y de control de la labor; los árboles a talar se marcaron con pintura indeleble, para que el operador de tala esté seguro de su acción.
- 3 Método: El método de aprovechamiento forestal empleado fue de tala rasa, y el sistema básico de extracción fue por productos clasificados en bloques, y se realizó en una sola etapa, comenzando con los árboles aislados, continuando con masas vegetales arbóreas o de rastrojo densas. La

recolección de residuos producidos por el aprovechamiento, se realizó por sectores de corta con el fin de evitar la acumulación de los mismos y el aumento del tiempo.

- 4 Corte del árbol: Se realiza en dos etapas. Primero el corte de caída, un corte en forma de cuña hasta $\frac{1}{5}$ o $\frac{1}{4}$ del diámetro, el cual determina la dirección del volteo. El segundo corte lo hace en forma transversal desde el lado opuesto al primero y en forma ligeramente descendente, llegando hasta unos centímetros sobre el corte de caída. Generalmente al ejecutar el segundo corte el motorista deja una primera porción del fuste sin cortar, como medida de seguridad para mantener la posición del árbol hasta que termine el corte.

Para evitar situaciones peligrosas o de alto riesgo, antes de iniciar la operación de tala se demarca la zona con cinta de señalización de alta visibilidad y señalización preventiva como maletines. Luego se procede a enganchar el árbol, y en el momento de talar el árbol se debe determinar la dirección en la cual el árbol se puede voltear, seguido a esto se hace la liberación con herramientas como una correa de volteo o gancho de volteo, para lograr que caiga definitivamente al suelo. Esta acción requiere de varios operarios. Para el derribo se hizo un corte en la parte central de la bisagra, dejando dos esquinas sin cortar, seguido a esto se realizaron varios cortes desde arriba dejando una esquina sin cortar, al cual debe estar en el lado hacia el cual se va a voltear el árbol, un operario debe utilizar el gancho o correa de volteo empujándolo en la dirección contraria hacia donde está situado el operario.

- 5 Desramado, trozado y picado: Una vez talado el árbol, se procede a realizar el desramado. El motorista corta las ramas más gruesas y luego procede a dimensionar el tallo principal de acuerdo a las características de cada árbol. De acuerdo al fuste de cada árbol, se dimensiona los trozos (de 2 o 3 metros), dependiendo del producto que se pueda obtener. Las ramas y ramillas, así como el material proveniente de follaje se chipiaron y se incorporan como material de guarda para el mejoramiento de las condiciones biológicas y de aporte de material orgánico en la recuperación de suelos.
- 6 Disposición Final de los Residuos Vegetales: Los residuos resultantes de las operaciones de aprovechamiento como ramas, hojas, cortezas y aserrín, fueron distribuidos dentro de la zona de amortiguación con el fin de proporcionar materia orgánica al suelo, los de mayor volumen se entregaron para consumo de leña para los habitantes de la zona.

Esta actividad está referida a las actividades de cargue, transporte y disposición final de los residuos generados por las labores de tala, podas y desmonte, en las cuales se produce una alta cantidad de madera, follaje, ramas que pueden o no tener un uso posterior en la obra o en la comunidad.

En total se realizó la tala de 32 árboles autorizados bajo el permiso de aprovechamiento forestal otorgado en la Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2021.

Tabla 9-29. Indicadores de manejo del Aprovechamiento Forestal			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Aprovechamiento Forestal	100 %	Número de árboles talados / Número de árboles autorizados por la autoridad ambiental	32/57=56%
	100%	Volúmenes aprovechados / Volúmenes totales por área de aprovechamiento o frente de obra.	21,820 m3 /24,281 m3=89%

- Ficha GA-15 Manejo para la protección y conservación de hábitats

De acuerdo a lo indicado en la Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019, en su apartado, CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLANES Y PROGRAMAS del PMA aprobado, esta ficha no aplica debido a la ubicación y métodos constructivos del Proyecto Intercambiador Puerto Boyacá.

- Programa de Revegetalización y Paisajismo

- FICHA GA-16. Adecuación Paisajística

Durante el periodo no se ejecutaron actividades de adecuación paisajística en el Intercambiador, por tanto, no aplica.

- Ficha GA-16b. Manejo en sitios de disposición de materiales – ZODMES

Durante el periodo no se ejecutaron actividades de manejo en sitios de disposición de materiales (ZODME), por tanto, no aplica.

- Ficha GA-17 Conservación de especies vulnerables

Rescate, Traslado y Reubicación de Epífitas Vasculares

(Resolución 1605 del 16 de octubre de 2019).

En el periodo del mes de agosto de 2020, se realizó actividad de rescate de 10 especies en veda de la familia de las Bromelias, llevándolas a un vivero temporal ubicado en la coordenada N5°58'12" W74°34'15" del municipio de Puerto Boyacá, teniendo en cuenta lo descrito en la Resolución 1605 de 2019, para su

posterior reubicación al sitio definitivo ubicado en la vereda El Trique, el cual fue concertado con la Corporación de Boyacá CORPORBOYACÁ.

En el mes de febrero de 2021, se continuó con las actividades de rescate traslado y reubicación de las epífitas vasculares, para este mes se realizó el rescate de 210 individuos de la familia Bromaliace y se reubicaron 220, es decir que se reubicaron y trasladaron a sus hospederos finales tanto las especies rescatadas en el mes de agosto de 2020 como las rescatadas en el mes de febrero de 2021.

Se realizaron las actividades de seguimiento, mantenimiento y monitoreo a cada una de la epífitas vasculares reubicadas, con una periodicidad mensual contados a partir del mes de febrero de 2021, fecha en la que finalizaron las actividades de rescate, traslado y reubicación de epífitas vasculares, lo anterior en concordancia a lo definido de manera contractual y aprobado bajo el PIA del Proyecto.

En total se realizaron siete actividades de seguimiento, mantenimiento y monitoreo de la siguiente manera:

- Primer Mantenimiento: marzo de 2021
 - Segundo Mantenimiento: abril de 2021
 - Tercer Mantenimiento: mayo de 2021
 - Cuarto Mantenimiento: junio de 2021
 - Quinto Mantenimiento: julio de 2021
 - Sexto Mantenimiento: agosto de 2021
 - Séptimo Mantenimiento: septiembre de 2021
- Programa de Compensación para el Medio Biótico – Flora
- *FICHA GA-18. Manejo de la Compensación por Aprovechamiento Forestal*

Durante la ejecución del Proyecto se llevaron a cabo tres actividades de compensación forestal, lo anterior en cumplimiento de cada una de las obligaciones ambientales impartidas bajo la Resolución 997 del 30 de noviembre de 2012, Resolución 2246 del 12 de noviembre de 201 y Resolución 1605 del 16 de octubre de 2019.

A continuación, se presenta la relación desglosada de cada una de las compensaciones forestales efectuadas:

ESTABLECIMIENTO FORESTAL DE 285 PLÁNTULAS: En compensación por pérdida de cobertura vegetal por aprovechamiento forestal de 57 individuos arbóreos en el intercambiador de Puerto Boyacá, se realiza el establecimiento forestal de 285 plántulas en el predio privado denominado La Arenera, localizado

en el área rural del municipio de Puerto Boyacá. En cumplimiento de la Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2019.

ESTABLECIMIENTO FORESTAL DE 737 PLÁNTULAS: En compensación por componente biótico se realiza el establecimiento forestal de 737 individuos arbóreos en 0,063 h de franja protectora de la quebrada el Abejorral, localizada en predio privado de finca La Holanda del municipio de Puerto Boyacá. En cumplimiento de la Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2019.

ESTABLECIMIENTO FORESTAL 1.100 PLÁNTULAS: Para enriquecimiento de especies vasculares y no vasculares se realiza el establecimiento forestal de 1.100 individuos arbóreos en predio privado de la finca La Holanda del municipio de Puerto Boyacá. En cumplimiento de la Resolución 1605 del 16 de octubre de 2019.

A continuación, se presenta la relación de los mantenimientos realizados a las compensaciones forestales.

Tabla 9-30. Mantenimientos forestales				
Acto Administrativo	Árboles Sembrados	Finalización Actividades de Establecimiento	Primer Mantenimiento	Segundo Mantenimiento
Resolución 2246	285	18 de marzo de 2021	Junio de 2021	Septiembre de 2021
Resolución 2246, art décimo tercero	737	03 de mayo de 2021	Agosto de 2021	Septiembre de 2021
Resolución 1605	1.100	17 de abril de 2021	Julio de 2021	Octubre de 2021

- Ficha GA-19 Manejo de la compensación fauna – pasos de fauna y señalización

En compensación por componente biótico, se realizó el establecimiento forestal de 737 individuos arbóreos en 0,063 h de franja protectora de la quebrada el Abejorral, localizada en predio privado de finca La Holanda del municipio de Puerto Boyacá. En cumplimiento de la Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2019.

- Ficha GA -20 Fauna Ictica sembrada en jagüeyes o cuerpos de agua de tipo lentic

De acuerdo a lo indicado en la Resolución 02246 del 12 de noviembre de 2019, en su apartado, consideraciones sobre los planes y programas del PMA aprobado, esta ficha no aplica debido a la ubicación y métodos constructivos del Proyecto Intercambiador Puerto Boyacá.

- Programa de Seguimiento y Monitoreo Ambiental

Medio Abiótico

- FICHA SMA-01. Monitoreo de aguas superficiales

Dando cumplimiento a cada una de las obligaciones impartidas en la Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2019, de manera bimensual se realizaron estudios de aforo de caudal sobre las fuentes hídricas usadas para captación de agua, en total se realizaron trece aforos, dichos estudios fueron desarrollados por un proveedor externo autorizado y acreditado bajo los lineamientos del IDEAM.

De igual manera se realizan estudios de caracterización de aguas sobre estas mismas fuentes hídrica, mentados análisis se realizaron con una periodicidad semestral. En total se efectuaron cinco estudios de este tipo.

- FICHA SMA-02. Monitoreo de emisiones de fuente fijas y móviles

Monitoreo de Aire

Se llevó a cabo, en el mes de agosto de 2020, el monitoreo de aire en el AID: Estación 1 – Feria Ganadera y Estación 2 – la Ye, dando cumplimiento al artículo 2 de la Resolución 2254 de 2017 de la MADS.

Monitoreo de Ruido

Teniendo en cuenta los resultados de ruido, se tiene que los niveles de presión sonora registrados oscilaron de 48,0 dB a 71,8 dB en día hábil y entre 55,5 dB y 73,4 dB en el día no hábil. De acuerdo a los resultados obtenidos, se evidencia un pleno cumplimiento del límite permisible en los tres puntos de monitoreo para el día hábil y para el día no hábil.

- FICHA SMA-03. Monitoreo del manejo de combustibles, aceites y grasas

Dentro de la obra, el manejo y control de combustibles, aceites y grasas se realizó desde la recepción de los productos, los cuales fueron almacenados en obra de

acuerdo al sistema globalmente armonizado en los almacenes principales y sólo son acopiados en los frentes de obra los materiales tales como grasas y aceites. Estos mismos se almacenaron mediante el uso de diques portátiles y fueron rotulados, evitando así que estos generen derrames, que pudieran afectar los recursos naturales. A su vez, se hizo uso de diques para las plantas o generadores eléctricos de gran capacidad de almacenamiento, los cuales contaban con una placa en concreto con dique perimetral debidamente impermeabilizado, generando con esto una barrera de prevención en caso de cualquier derrame.

- *FICHA SMA-04. Monitoreo al manejo y mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, maquinaria y equipos de obra*

Los mantenimientos preventivos a maquinaria, tal como cambio de aceite y filtro de aire se realizaron en la planta general de procesos, sobre una placa de concreto con canal perimetral de media caña por si hubiese posibles fugas las cuales se pueden presentar durante el proceso de mantenimiento.

Los cambios correctivos se realizaron en la sede central de Copacabana, Antioquia, donde se cuenta con la herramienta necesaria y las facilidades suficientes para llevar a cabo dichos procesos.

- *FICHA SMA-05. Monitoreo al manejo de residuos sólidos de construcción*

Durante el desarrollo de las actividades constructivas del Proyecto, se desarrollaron diversas actividades de excavación en los diferentes frentes de obra. El material excavado fue removido de los frentes y usado para realizar el llenado del separador y conformación de terraplenes.

En total se realizó la disposición final (reutilizado en la obra) de 10.681,05 m³ de residuos de construcción y demolición (material de excavación).

Constantemente fueron evacuados los residuos de construcción y demolición (escombros) provenientes del desarrollo de las actividades constructivas del intercambiador vial de Puerto Boyacá (IPB), estos residuos fueron dispuestos ante el gestor autorizado "RCD Residuos de Construcción y Demolición" ubicado en el municipio de Puerto Berrío.

En total se dispuso un volumen total de 84 m³ de escombros.

Tabla 9-31. Materiales depositados			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Indicador de materiales depositados	100 %	volumen de material en las zonas de depósito/ (volumen de material removido - volumen reutilizado)	0/0
	100%	Residuos dispuestos correctamente/Residuos generados	10765,05m3/ 10765,05m3=100%
	-	Volúmenes de residuos de obra producidos/ Volúmenes de residuos de obra dispuestos en la escombrera	10765,05m3/ 28 m3=0,2%

El indicador de volumen de material en las zonas de depósito se registra en 0 ya que, no se depositaron RCD en los Zodmes autorizados para el Proyecto debido a que estos no se han habilitados porque no se ha tenido la necesidad de hacerlo, pues la mayoría de material producto de la excavación ha sido usado dentro de la misma obra, y los lodos y escombros se les ha dado un manejo con un proveedor externo autorizado para que se encargue de su manejo y aprovechamiento.

El indicador de residuos dispuestos correctamente presenta un volumen total de 10.765,05 m3, de los cuales 10.681,05 m3 corresponden a material de excavación y los 84 m3 restantes son de residuos de escombros.

- FICHA SMA- 06. Monitoreo del componente flora (tala y compensación)

Durante la ejecución del Proyecto se realizó el aprovechamiento forestal de 52 individuos arbóreos, localizados en inmediaciones del Intercambiador de Puerto Boyacá, donde se realizó el aprovechamiento de 32 árboles, los cuales están amparados bajo la modificación de la licencia ambiental Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2019. Por otro lado, en el mes de abril de 2021, se realizó la tala de 20 individuos arbóreos aislados ubicados en el AID del Proyecto. La remoción de estos 20 árboles aislados fue desarrollada a la luz de lo establecido en el artículo 2.2.2.1.1.9.6 del Decreto 1076 de 2015 – Proyectos, obras o actividades sometidas al régimen de licencia ambiental o plan de manejo ambiental, la cual establece que “...cuando para la ejecución de Proyectos, obras o actividades sometidas al régimen de licencia ambiental o plan de manejo ambiental, se requiera de la remoción de árboles aislados en un volumen igual o menor a veinte metros cúbicos (20 m3), no se requerirá de ningún permiso, concesión o autorización, bastarán las obligaciones y medidas de prevención,

corrección, compensación y mitigación, impuestas en la licencia ambiental, o contempladas en el plan de manejo ambiental...”

A continuación, se presenta la relación de los treinta y dos individuos arbóreos talados bajo el permiso de aprovechamiento forestal otorgado mediante la Resolución 2246 del 12 de noviembre de 2019.

Tabla 9-32. Aprovechamiento forestal Resolución 2246 del 12-nov-2019					
No identidad campo	Nombre común	Nombre científico	Volumen total	Coordenadas	
				E	N
R13	Totumo	Crescentia cujete L.	0,108	945528	1152076
R14	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,015	945548	1152074
R15	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,015	945556	1152073
R20	Totumo	Crescentia cujete L.	0,018	945642	1152065
R21	Dinde	Maclura tinctoria (L.) Steud.	0,158	945648	1152054
R22	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,090	945656	1152062
R23	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,065	945658	1152062
R24	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,290	945728	1152063
R25	Totumo	Crescentia cujete L.	0,077	945736	1152066
R26	Dinde	Maclura tinctoria (L.) Steud.	0,472	945738	1152068
R27	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,023	945819	1152106
R28	Leucaena	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	0,059	945799	1152040
R30	Igua	Albizia guachapele (Kunt) Dugand	0,192	945825	1152026
R31	Acacia amarilla	Senna reticulata (Willd.) H.S.Irwin & Barneby.	0,034	945822	1152042
R33	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,041	945851	1152057
R35	Guacimo	Guazuma ulmifolia Lam.	0,120	945857	1152078

Tabla 9-32. Aprovechamiento forestal Resolución 2246 del 12-nov-2019					
No identidad campo	Nombre común	Nombre científico	Volumen total	Coordenadas	
				E	N
R58	Igua	Albizia guachapele (Kunt) Dugand	0,128	945821	1151968
R59	Barbasco	Phyllanthus acuminatus V ahl.	0,074	945835	1151941
R60	Leucaena	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit	0,100	945803	1151882
R61	Ceiba pentandra	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	3,598	945745	1152021
R62	Ceiba pentandra	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	4,484	945750	1152041
R63	Ceiba pentandra	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	3,298	945728	1152039
R64	Ceiba pentandra	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	2,696	945718	1152017
R65	Almendo	Terminalia catappa L.	0,264	945718	1152017
R66	Palma de coco amarillo	Cocos nucifera var. spicat a	0,178	945717	1152022
R67	Mango	Mangifera indica L.	0,034	945711	1152028
R68	Almendo	Terminalia catappa L.	0,257	945705	1152028
R69	Almendo	Terminalia catappa L.	0,107	945706	1152030
R70	Almendo	Terminalia catappa L.	0,305	945707	1152031
R71	Ceiba pentandra	Ceiba pentandra (L.) Gaertn.	3,618	945702	1152035
R72	Olla de mono	Lecythis tuyrana Pittier	0,772	945603	1152045
R78	Almendo	Terminalia catappa L.	0,159	945532	1152065

Tabla 9-33. Monitoreo componente flora Resolución 2246 del 12-11-2019			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Aprovechamiento Forestal	100 %	Número de árboles talados / Número de árboles autorizados por la autoridad ambiental	32/57=56%

Tabla 9-33. Monitoreo componente flora Resolución 2246 del 12-11-2019			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
	100%	Volúmenes aprovechados / Volúmenes totales por área de aprovechamiento o frente de obra.	21,820m3 /24,281m3=89%
	0%	Número de árboles en conservación talados/Número de árboles en conservación	0/0
	0%	Número de árboles no autorizados afectados/ Número de árboles no autorizados	0/0

A continuación, se presenta la relación del aprovechamiento forestal (tala) de los 20 individuos arbóreos aislados, talados bajo el amparo del artículo 2.2.2.1.1.9.6 del Decreto 1076 de 2015.

Tabla 9-34. Aprovechamiento forestal Árboles aislados				
No identidad campo	Nombre común	Nombre científico	Volumen total	Localización
M1	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,040	KM 0+030 hasta KM 0+085
M2	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,460	KM 0+030 hasta KM 0+085
M3	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,246	KM 0+030 hasta KM 0+085
M4	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,133	KM 0+030 hasta KM 0+085
M5	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,060	KM 0+030 hasta KM 0+085
M6	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,083	KM 0+030 hasta KM 0+085
M7	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,083	KM 0+030 hasta KM 0+085
M8	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,020	KM 0+030 hasta KM 0+085
M9	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,008	KM 0+030 hasta KM 0+085
M10	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,040	KM 0+030 hasta KM 0+085
M11	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,409	KM 0+030 hasta KM 0+085

Tabla 9-34. Aprovechamiento forestal Árboles aislados				
No identidad campo	Nombre común	Nombre científico	Volumen total	Localización
M12	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,149	KM 0+030 hasta KM 0+085
M13	Matarratón	Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.	0,052	KM 0+030 hasta KM 0+085
R16	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,048	Abscisa K0+100
R17	Dinde		0,064	Abscisa K0+100
R18	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,075	Abscisa K0+102
R19	Payande	Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.	0,043	Abscisa K0+103
A1	Almendro	Terminalia catappa L.	0,035	10 metros Estadero la Y Localizado sobre el talud a construir
A2	Dinde	Maclura tinctoria (L.) Steud.	0,031	5 metros de la alcantarilla Localizado sobre el talud a construir
A3	Ocobo	Tabebuia Rosea	0,002	10 metros Estadero la Y Localizado sobre el talud a construir

Se detalla en la siguiente tabla, el cumplimiento del indicador monitoreo del componente de flora para árboles aislados.

Tabla 9-35. Monitoreo componente flora Árboles aislados			
Indicador	Meta	Descripción del indicador	Valor
Aprovechamiento Forestal	100 %	Número de árboles talados / Número de árboles autorizados por la autoridad ambiental	20/20=100%
	100%	Volúmenes aprovechados / Volúmenes totales por área de aprovechamiento o frente de obra.	2,081m3 /20m3=10%
Aprovechamiento Forestal	0%	Número de árboles en conservación talados/Número de árboles en conservación	0/0
	0%	Número de árboles no autorizados afectados/ Número de árboles no autorizados	0/0

- *FICHA SMA- 07. Monitoreo del componente fauna*

Previo al desarrollo de las labores de aprovechamiento forestal de los individuos arbóreos objeto de tala, se dio inicio al proceso de ahuyentamiento de fauna con el fin de dispersar y ahuyentar las especies de fauna presentes en el área de ejecución de las actividades, para ello se realizó una intervención directa sobre el hábitat natural a intervenir, mediante la generación de ruidos, movimientos de la biomasa de los árboles a talar e inspección ocular, lo anterior con el ánimo de identificar madrigueras, nidos y cualquier tipo de fauna presente que pueda verse afectada por la ejecución de las actividades, producto de esta actividad se pudo identificar la presencia de un nido de pájaros localizado en el dosel medio del individuo arbóreo M12 de nombre común Matarratón.

Se realiza el ascenso al individuo arbóreo denominado M12 Matarratón, y se procede a rescatar el nido presente en el dosel medio de dicho individuo forestal, detectando que este se encuentra bien posicionado sobre el árbol, lo que indica que no presenta riesgo de caída, la persona encargada de hacer el retiro del nido realiza la actividad de manera cautelosa, con el ánimo de no afectar los huevos ni entrar en contacto directo con los mismos.

Después de que el nido fue retirado cautelosamente del lugar donde se encontraba ubicado, este fue trasladado a un nuevo árbol hospedero, el cual se encuentra dentro del mismo hábitat natural localizado aproximadamente a unos cinco (5) metros del árbol donde se encontraba ubicado el nido inicialmente.

- Educación Ambiental

- *Inducciones y capacitaciones*

Previo al inicio de las actividades en la obra del intercambiador, los trabajadores asistieron a jornadas de inducción en las cuales se sensibilizó al personal sobre las características del Proyecto, plan de manejo ambiental, compromisos ambientales, utilización de elementos de protección personal y la protección de los recursos naturales renovables.

9.1.3 Trámites ambientales

- Autorización temporal UA9-08541

Autorización temporal para la exportación de materiales pétreos. Localizada en San Juan de Cimitarra, Santander. Permiso otorgado bajo la Resolución 0032 del 24 de enero de 2019.

Para esta autorización temporal se solicitó una licencia ambiental a la CAS, este trámite tuvo varios avances, pero finalmente el Consorcio solicitó el desistimiento de esta licencia, actuación que fue concedida mediante la Resolución SAO 00327-21 del 13 de julio de 2021.

- **Autorización temporal UCC-11141**

Autorización temporal para la exportación de materiales pétreos. Localizada en Puerto Berrío, Antioquia. Permiso otorgado bajo la Resolución 3581 del 08 de abril de 2019

Mediante el comunicado OB2-DP-21001749 del 30 de noviembre de 2021, el Contratista solicitó a la Secretaría de Minas, el cierre del expediente minero.

El día 21 de octubre de 2021, se realizó visita de fiscalización minera al título UA9-08541 evidenciando que en el área no se identifica explotación minera ni daños ambientales. Resaltando que, el Contratista no hizo uso del título minero y se encuentra en trámite de cierre de este expediente.

- **Levantamiento de veda de especies de flora silvestre**

En cumplimiento de las obligaciones de la Resolución 1605 del 16 de octubre de 2019, el Consorcio adelantó las siguientes actividades:

- Elaboración del documento técnico Plan de manejo de Veda para especies vasculares y no vasculares.
- Rescate, traslado y reubicación de 220 epífitas vasculares
- Siete (7) actividades de seguimiento, mantenimiento y monitoreo
- Entrega de informe semestral de veda

9.1.4 Plan de Inversión Ambiental – PAGA

Teniendo en cuenta la inversión aprobada para el Plan de Inversión Ambiental – PAGA, se asignó una suma de \$ 364.792.095 m/cte., donde se invirtió una suma de \$ 7.559.082 m/cte., donde quedó un saldo de \$ 357.233.013 m/cte., valores registrados en el seguimiento final formato MSOAMB-MN-IN-1-FR-5, que se resume a continuación:

Tabla 9-36. Plan de Inversión Ambiental - PAGA			
ACTIVIDAD	VALOR TOTAL PROGRAMADO	VALOR TOTAL EJECUTADO	SALDO
Recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos en el PR7+100 Ruta 4511	\$ 4.276.003	\$ 2.142.003	\$ 2.134.000
Solicitud permiso de ocupación de cauce para la rehabilitación del box culvert y la construcción de dos (2) parejas de túnel liner, sector el trique - CORPOBOYACÁ - auto de inicio 276 del 23 de abril de 2020	\$ 5.417.079	\$ 5.417.079	\$ 0
Monitoreo caracterización de agua sobre la quebrada San Juan - PR45+100, Ruta 4511	\$ 10.234.000	\$ 0	\$ 10.234.000
Plantación de árboles de altura 1.20 m (2400 individuos arbóreos para compensación por ocupación de cauce PR85 en 2.2 hectáreas - auto de inicio N° 276 del 23 de abril de 2020)	\$ 94.717.489	\$ 0	\$ 94.717.489
Mantenimiento de árboles de 1,20m por ciclo (trimestral primer año, cuatrimestral año 2 y 3) a 2,2 hectáreas.	\$ 250.147.524	\$ 0	\$ 250.147.524
Totales	\$ 364.792.095	\$ 7.559.082	\$ 357.233.013

9.1.5 Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental

Teniendo en cuenta la inversión aprobada para el Plan de Inversión Ambiental – PAGA, se asignó una suma de \$ 679.031.661 m/cte., donde se invirtió una suma de \$ 261.449.992 m/cte., donde quedó un saldo de \$ 417.581.669 m/cte., valores registrados en el seguimiento final formato MSOAMB-MN-IN-1-FR-5, que se resume a continuación:

Tabla 9-37. Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental			
ACTIVIDAD	VALOR TOTAL PROGRAMADO	VALOR TOTAL EJECUTADO	SALDO
Elaboración del documento plan de siembra y mantenimiento	\$ 9.445.899	\$ 0	\$ 9.445.899
Elaboración del documento plan de establecimiento forestal para compensar 0,663 hectáreas en franja de protección de la quebrada Abejorral	\$ 12.659.410	\$ 6.559.280	\$ 6.100.130
Elaboración del documento plan de establecimiento y manejo forestal compensación por pérdida de cobertura arbórea	\$ 12.659.410	\$ 7.128.576	\$ 5.530.834
Elaboración del documento técnico plan de manejo de veda para especies vasculares y no vasculares para dar cumplimiento al Artículo 8 y el artículo 9 de la Resolución 1605 del 16 de octubre de 2019	\$ 30.536.352	\$ 23.133.600	\$ 7.402.752
Rescate, traslado y reubicación de especies vasculares en cumplimiento a los Artículos 5, 8 y 9 de la Resolución 1605 de 2019 (incluye insumos)	\$ 17.196.555	\$ 17.196.533	\$ 22
Seguimiento, monitoreo y mantenimiento de las especies vasculares en cumplimiento al art. 5 de la Resolución 1605 de 2019 (incluye insumos)	\$ 89.452.944	\$ 39.135.665	\$ 50.317.279
Plantación de árboles de altura 1.20 m (1100 especies para enriquecimiento de especies no vasculares en 1 hectárea) en cumplimiento del art. 6 de la Resolución 1605 de 2019	\$ 43.053.404	\$ 43.053.404	\$ 0
Actividades para el enriquecimiento de epífitas no vasculares (musgos, líquenes y hepáticas), en cumplimiento de la Art. 6 de la Resolución 1605 de 2019 (incluye seguimiento, monitoreo y mantenimiento trimestral por año.	\$ 181.814.532	\$ 30.302.422	\$ 151.512.110

Tabla 9-37. Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental			
ACTIVIDAD	VALOR TOTAL PROGRAMADO	VALOR TOTAL EJECUTADO	SALDO
Plantación de árboles de altura 0,5 m (737 individuos forestales por compensación componente biótico en 0.663 hectáreas) en cumplimiento del Art. 13 de la Resolución 02246 de 2019	\$ 18.226.339	\$ 18.226.339	\$ 0
Mantenimiento arboles 0,5m por ciclo (trimestral primer año, cuatrimestral año 2 y 3) en 0,7 hectáreas.	\$ 77.197.211	\$ 14.623.358	\$ 62.573.853
Propuesta de manejo a largo plazo de la compensación del componente biótico	\$ 34.032.831	\$ 0	\$ 34.032.831
Plantación de árbol de altura 1.20 m (285 individuos forestales por aprovechamiento forestal en 0.26 hectáreas) en cumplimiento al artículo 3 de la Resolución 02246 de 2019	\$ 11.193.885	\$ 11.193.885	\$ 0
Mantenimiento de árboles de 1,20m por ciclo (trimestral primer año, cuatrimestral año 2 y 3) a 0,26 hectáreas	\$ 29.562.889	\$ 5.912.578	\$ 23.650.311
Monitoreos de calidad de aire y ruido a realizar en el Intercambiador de Puerto Boyacá	\$ 112.000.000	\$ 44.984.352	\$ 67.015.648
Totales	\$ 679.031.661	\$ 261.449.992	\$ 417.581.669

9.2 GESTIÓN SOCIAL

Mediante la comunicación C.1354/PP3513/22/7.11 con radicado INVÍAS 1636 del 7 de enero de 2022, la Interventoría remitió a la Subdirección de Sostenibilidad, el balance social a la terminación del Contrato de Obra. A continuación, se resume la gestión llevada a cabo para el documento PAGA y la Licencia Ambiental otorgado al Proyecto.

El Instituto mediante la comunicación SS 3584 del 28 de enero de 2022, emitió el concepto favorable de conformidad al balance social a la terminación de las obras.

9.2.1 Actividades de seguimiento y gestión social

- Licencia ambiental – Resolución 0861 del 11-may-2011

Esta licencia ambiental ampara las actividades a desarrollar en el tramo 1, que inicia en el PR 34+500 y termina en el PR 81+500 de la RN 4510; sobre este sector el Consorcio ha culminado labores desde el pasado 30 de abril y se dispone para el cierre.

- Licencia ambiental – Resolución 0997 del 30-11-2012

Esta licencia ambiental ampara las actividades a desarrollar en el tramo 2, que inicia en el PR81+500 de la Ruta 4510 y termina en el PR61+000 de la Ruta 4511; sobre este sector el Consorcio ha culminado labores desde el pasado 30 de abril y se dispone para el cierre.

- Licencia ambiental – Resolución 2246 del 12-11-2019

En la Resolución 2246 del 12-11-2019, que modifica la licencia 0997 a fin de atender las obras del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, la autoridad ambiental solicitó el ajuste de algunas fichas correspondientes al área social, lo cual fue atendido y la definición quedó de la siguiente manera:

Tabla 9-38. Fichas que aplican para el proyecto	
Condición	Ficha que aplica
Fichas que aplican	GS-20. Educación y capacitación ambiental al personal vinculado al proyecto. GS-21. Información y participación comunitaria. GS-24. Capacitación y educación ambiental a la comunidad. GS-26. Accesibilidad y seguridad de la población. GS-27. Restablecimiento de la infraestructura. GS-30. Fomento a la seguridad vial. GS-31. Manejo de redes de servicios públicos
Fichas que no aplican	GS-22. Adquisición predial y traslado de población. GS-23. Apoyo a capacitación gestión institucional. GS-25. Contratación mano de obra local. GS-28. Equipamiento comunitario. GS-29. Apoyo al comercio local

Durante el periodo reportado se ejecutan actividades correspondientes a los programas de la licencia ambiental:

- **FICHA-GS-20: Educación y Capacitación ambiental al personal vinculado al proyecto:** Para la vigencia del Proyecto, el Contratista realizó 267 inducciones y 179 capacitaciones al personal vinculado al Intercambiador Vial de Puerto Boyacá.
- **FICHA-GS-21: Información y participación comunitaria:** El Contratista realizó un total de 50 reuniones con la comunidad, por otra parte, se recibieron 33 PQRS por el componente de la Licencia Ambiental, las cuales al cierre del Proyecto fueron atendidas en su totalidad, cumpliendo con su correspondiente atención y cierre.
- **FICHA-GS-22: Adquisición predial y traslado de población:** Para la vigencia del Proyecto, el Contratista no reportó acciones.
- **FICHA-GS-23: Apoyo a capacitación gestión institucional:** Para el periodo, el Contratista no reportó acciones.
- **FICHA-GS-24: Capacitación y educación ambiental a la comunidad:** Para la vigencia del Proyecto, el Contratista realizó 256 capacitaciones y educación ambiental al personal vinculado al Intercambiador Vial de Puerto Boyacá.
- **FICHA-GS-25: Contratación mano de obra local:** Total trabajadores activos: 283 que corresponden al 100%, de los cuales 124 se encuentran en el IPB.
- **FICHA-GS-26: Accesibilidad y seguridad de la población:** El Contratista implementó el PMT con la comunidad aledaña al AID.
- **FICHA-GS-27: Restablecimiento de Infraestructura:** En la vigencia del Proyecto, el Contratista realizó el levantamiento seguimiento y cierre de 6 Actas de Vecindad.
- **FICHA-GS-28: Equipamiento comunitario:** De acuerdo con la Resolución 2246 de 2019, no es objeto de aplicación para el Proyecto.
- **FICHA-GS-29: Apoyo al comercio local:** Durante la vigencia del Proyecto no se realizaron actividades relacionadas.
- **FICHA-GS-30: Fomento a la Seguridad vial:** Durante la vigencia del Proyecto, se realizaron 16 campañas de seguridad vial al personal del área de influencia directa de la zona.
- **FICHA-GS-31: Traslado de servicios públicos:** El Contratista cumplió con las gestiones y acciones para el otorgamiento de los permisos del traslado de servicios públicos que presentaron interferencia en las labores constructivas del IPB.

9.2.2 Ejecución de Actividades – PAGA

Es importante destacar que las acciones de seguimiento que corresponden al PAGA y en línea directa, al corredor vial, por cuanto hacen parte del ejercicio correspondiente a la implementación de la Resolución 2246, Licencia 997, por lo que a continuación se describen las acciones relacionadas en la vigencia del Proyecto:

- Proyecto de Atención a la Comunidad:

Desde el inicio hasta el final de la vigencia del Proyecto, el Contratista mantuvo la atención a la comunidad por medio de los canales telefónicos 3128325065 y 3175434473, en los horarios habituales de atención personal, lunes, miércoles y viernes de 8:00 a.m. a 12:00 m. y de 2:00 p.m. a 6:00 p.m.; igualmente atiende las manifestaciones por correo electrónico.

Consolidado de PQRS

Durante la vigencia se recibió un total de 103 PQRS por el componente del PAGA y 33 PQRS por el componente de la Licencia Ambiental, para un total de 136 PQRS, las cuales al cierre del Proyecto fueron atendidas en su totalidad, cumpliendo con su correspondiente atención y cierre.

Se registra a continuación la gestión de seguimiento y monitoreo de la atención a la comunidad:

Tabla 9-39. Seguimiento y monitoreo de atención a la comunidad		
Indicador	Frecuencia	Estado de Cumplimiento
Oficinas SAU	1 oficina SAU funcionando / 1 oficina SAU propuesta	100%
Trámite de PQRS	136 PQRS en trámite durante el período / 0 PQRS resueltas en el período.	100%
Buzones de sugerencias	6 buzón de sugerencia instalado / 1 buzón de sugerencia necesario.	100%

- Proyecto de Divulgación e Información:

Se relaciona a continuación el consolidado de las reuniones llevadas a cabo durante la vigencia del Proyecto:

Tabla 3-49. Seguimiento y monitoreo de divulgación e información		
Indicador	Frecuencia	Estado de Cumplimiento
Reuniones de socialización de inicio de obra	13 reuniones de inicio de obra realizadas / 13 de reuniones programadas. (Preexistentes)	100%
Reuniones de socialización de inicio de obra del intercambiador	1 reunión de inicio de obra del intercambiador realizadas/ 1 de reunión de inicio de obra del intercambiador programada. (Preexistente)	100%
Reuniones de socialización de avance de obra	13 reuniones de socialización de avance de obra realizadas / 13 reuniones de avance de obra programadas	100%
Reuniones de finalización de obra	11 reuniones de finalización de obra realizadas / 11 reuniones programadas	100%
Reuniones extraordinarias requeridas por el período	7 reuniones extraordinarias / 7 Reuniones ejecutadas extraordinarias	100%
Piezas de divulgación	N° piezas de divulgación elaboradas y distribuidas / N° piezas de divulgación requeridas	NA
Reuniones del Comité de Participación Comunitaria.	11 Reunión realizada/ 11 reunión requerida	100%

- Proyecto de Manejo de Infraestructura de Predios y Servicios Públicos

- Levantamiento, seguimiento y cierres Actas de Vecindad

Conforme el desarrollo del Proyecto, se relacionan en el siguiente cuadro la consolidación de levantamiento, seguimiento y cierre de actas de vecindad:

Tabla 9-40. Consolidado Actas de Vecindad				
SECTOR	DILIGENCIADAS /INICIO	DILIGENCIADAS /CIERRE	EN INTERVENTORÍA	COPIAS ENTREGADAS
RUTA 4510	554	554	Entrega Digital	Digital
RUTA 4511	228	228	Entrega Digital	Digital
IPB	6	6	Entrega Digital	Digital
TOTAL	788	788	0	0

En cuanto a los indicadores relacionados con estos ítems, son los siguientes:

Tabla 9-41. Indicadores Manejo de Infraestructura de predios y servicios públicos		
Indicador	Frecuencia	% Cumplimiento
Levantamiento de actas de Vecindad	Actas de Vecindad levantadas / Actas de Vecindad requeridas.	100%
Levantamiento de actas de Vecindad de cierre	Actas de Vecindad de cierre levantadas / Actas de Vecindad de cierre requeridas.	100%
Permisos de obra	Permiso de obra realizados / Permisos de obra requeridos.	N/A
Permisos de Intervención a Redes de Servicios Públicos	11 de permisos de intervención de redes tramitados/ 11 de permisos de intervención de redes requerido de redes requeridos	100%

- Recuperación de derecho de Vía

En la vigencia del Proyecto no se reportaron por parte del Contratista, acciones relacionadas.

Tabla 9-42. Indicadores de recuperación de derecho de vía		
Indicador	Frecuencia	% Cumplimiento
Elaboración Censo Socioeconómico	Censo socioeconómico.	NA

- Cultura Vial y Participación Comunitaria

Se relaciona a continuación, el cumplimiento del desarrollo de las campañas de cultura vial y participación comunitaria:

Tabla 9-43. Indicadores de Contratación de Cultura vial y participación comunitaria		
Indicador	Frecuencia	Estado de Cumplimiento
Capacitaciones con el Comité de Participación Comunitaria-CPC.	11 reunión realizada durante la vigencia / 11 reunión programada.	100%
Talleres pedagógicos	17 talleres pedagógicos realizados en centros educativos del AID / 17 talleres pedagógicos programados.	100%
	11 taller pedagógicos realizados con comunidades AID e integrantes del CPC / 11 talleres pedagógicos programados.	100%

Tabla 9-43. Indicadores de Contratación de Cultura vial y participación comunitaria		
Indicador	Frecuencia	Estado de Cumplimiento
Campañas de cultura vial	17 campañas realizadas / 17 campañas programadas	100%

- Proyecto de Contratación de Mano de Obra

Se detalla por año la vinculación directa e indirecta de mano de obra contratada para la ejecución del Proyecto:

Tabla 9-44. Personal contratado directa e indirectamente											
MES / AÑO	Mano de obra Calificada		Mano de obra contratada Indirectamente	Mano de obra no calificada		Mano de obra contratada directamente	Reinserción	Desplazados	Hombres	Mujeres	Total, empleo
	Mano de obra Local	Mano de obra Externa		Mano de obra local	Mano de obra externa						
2018	11	20	78	83	16	52	0	0	110	20	130
2019	76	133	208	215	67	283	3	0	424	69	493
2020	35	59	81	180	6	52	0	0	241	37	279
2021	12	15	27	83	4	41	0	0	100	10	110

- Proyecto Protección al Patrimonio Arqueológico y Cultural

El programa se encuentra cerrado toda vez que el Contratista de acuerdo con las obligaciones contraídas en la Licencia 8223, presentó el Informe Final del monitoreo arqueológico para 11 polígonos y el intercambiador de Puerto Boyacá, el cual fue evaluado y aprobado por el ICANH mediante comunicación ICANH 130 7107 del 26 de octubre de 2020 con radicado 6201. En cuanto a la solicitud de ajuste ante el ICANH, no fue atendida por el Contratista por lo que se deja a su criterio, no sin antes hacer las consideraciones a lugar.

Tabla 9-45. Indicadores de Protección al Patrimonio Arqueológico y Cultural		
Indicador	Frecuencia	Estado de Cumplimiento
Programa de Arqueología del Intercambiador	11 de actividades del programa de Arqueología realizadas / 11 de actividades programadas.	Cerrado
	Entrega de informe final.	

9.2.3 Plan de Inversión Social – PAGA

Teniendo en cuenta la inversión aprobada para el Plan de Inversión Social – PAGA, se asignó una suma de \$ 388.043.610 m/cte., donde se invirtió una suma de \$ 315.789.354 m/cte., donde quedó un saldo de \$ 72.254.256 m/cte., valores registrados en el seguimiento final formato MSOAMB-MN-IN-1-FR-9, que se resume a continuación:

Tabla 9-46. Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental			
ACTIVIDAD	VALOR TOTAL PROGRAMADO	VALOR TOTAL EJECUTADO	SALDO
Pendón de identificación de oficina de Atención Móvil.	\$ 160.650	\$ 160.650	\$ 0
Refrigerios para reunión de inicio de obra	\$ 276.000	\$ 272.700	\$ 3.300
Refrigerios para reuniones de avance de obra	\$ 172.500	\$ 169.950	\$ 2.550
Refrigerios para reunión de cierre de obra	\$ 370.000	\$ 90.050	\$ 279.950
Refrigerios para reuniones extraordinarias de obra	\$ 185.000	\$ 0	\$ 185.000
Difusión de cuñas radiales en temporadas de vacaciones	\$ 7.273.000	\$ 4.195.000	\$ 3.078.000
Difusión de cuñas radiales extraordinarias	\$ 5.175.000	\$ 0	\$ 5.175.000
Folletos informativos campañas de cultura vial	\$ 2.301.600	\$ 1.760.000	\$ 541.600
Refrigerios (talleres con comunidades)	\$ 526.125	\$ 525.635	\$ 490
Material pedagógico talleres con la comunidad en general, escuelas e integrantes del CPC	\$ 11.138.400	\$ 10.739.600	\$ 398.800

Tabla 9-46. Plan de Inversión Ambiental – Licencia Ambiental			
ACTIVIDAD	VALOR TOTAL PROGRAMADO	VALOR TOTAL EJECUTADO	SALDO
Refrigerios participantes CPC	\$ 310.500	\$ 87.900	\$ 222.600
Material pedagógico campaña 1 "No te duermas tu familia te espera"	\$ 6.963.500	\$ 5.510.000	\$ 1.453.500
Material pedagógico campaña 2 "Cuida tu vida en la vía"	\$ 10.959.000	\$ 8.910.000	\$ 2.049.000
Refrigerios campañas de cultura vial	\$ 172.500	\$ 0	\$ 172.500
Refrigerios talleres escuelas del AID	\$ 2.760.000	\$ 2.760.000	\$ 0
Implementación del Plan de Manejo Arqueológico desde Puerto Salgar hasta Puerto Araujo	\$ 122.846.080	\$ 122.846.080	\$ 0
capacitación ambiental/jornada siembra de árboles	\$ 2.738.000	\$ 2.738.000	\$ 0
Refrigerios reunión de inicio del intercambiador	\$ 517.500	\$ 0	\$ 517.500
Refrigerios reunión de cierre del Intercambiador	\$ 925.000	\$ 122.001	\$ 802.999
Refrigerios escuelas AID intercambiador	\$ 1.125.000	\$ 0	\$ 1.125.000
Refrigerios talleres comunidad AID intercambiador	\$ 277.500	\$ 103.600	\$ 173.900
Material pedagógico talleres con la comunidad en general, escuelas.	\$ 5.700.000	\$ 0	\$ 5.700.000
Material pedagógico campañas viales Intercambiador	\$ 13.910.000	\$ 6.020.000	\$ 7.890.000
Implementación del Plan de Manejo arqueológico del Intercambiador	\$ 145.211.030	\$ 145.211.030	\$ 0
Factor de compensación social	\$ 3.511.208	\$ 3.511.208	\$ 0
Provisión Social	\$ 42.482.567	\$ 0	\$ 42.482.567
Provisión social - Fomento a la seguridad Vial	\$ 55.950	\$ 55.950	\$ 0
Totales	\$ 388.043.610	\$ 315.789.354	\$ 72.254.256

9.3 GESTIÓN PREDIAL

Mediante la comunicación C.1354/PP3267/22/7.10 con radicado INVÍAS 64839 del 22 de julio de 2022, la Interventoría remitió a la Subdirección de Medio Ambiente, el balance predial a la terminación del Contrato de Obra. A continuación, se resume la gestión llevada a cabo para el documento PAGA y la Licencia Ambiental otorgado al Proyecto.

El Instituto mediante el Memorando SS 92042 del 7 de diciembre de 2021, dio el concepto favorable de cierre predial del Contrato 1171 de 2018, lo cual evidencia que el proceso de gestión y adquisición predial fue culminado.

9.3.1 Actividades de seguimiento Predial

- Registro de la Oferta

Luego de la notificación, se registraron las ofertas en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos – ORIP de Puerto Boyacá, de acuerdo con el siguiente detalle:

Tabla 9-47. Detalle Registro de las Ofertas en la ORIP				
Nº FICHA PREDIAL	PROPIETARIO	OFICIO DE REGISTRO	RADICADO ORIP	TURNO
IPB-001	Fideicomiso SM AM - 2016 Administrado por Alianza Fiduciaria s.a.	SMA 32624 del 01 de septiembre de 2020	0224	2020-088-6-634
IPB-002	Asociación regional de ganaderos de Puerto Boyacá – ASOREGAN.	SMA 32626 del 01 de septiembre de 2020	0225	2020-088-6-635
IPB-003	Ernestina Ospina de López.	SMA 32628 del 01 de septiembre de 2020	0226	2020-088-6-636
IPB-004	Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.	SMA 32633 del 01 de septiembre de 2020	0227	2020-088-6-637

- Firma de Escrituras

Con los propietarios de las franjas de terreno identificadas como IPB-001 e IPB-004, se suscribió directamente las escrituras públicas, el 10 de septiembre de 2020. Es importante mencionar que las escrituras públicas de las cuatro franjas de terreno requeridas en el Proyecto fueron suscritas por la Directora Territorial Tolima del INVÍAS el 02 de octubre de 2020.

Al respecto, se anota que las cuatro escrituras públicas, fueron entregadas por la Notaría Única de Puerto Boyacá el 31 de octubre de 2020.

Tabla 9-48. Escrituración de predios			
FRANJA DE TERRENO	PROPIETARIO	Nº ESCRITURA	FECHA SUSCRIPCIÓN
IPB-001	Instituto Nacional de Vías - INVÍAS	737	2/10/2020
IPB-002	Instituto Nacional de Vías – INVÍAS	736	2/10/2020
IPB-003	Instituto Nacional de Vías – INVÍAS	735	2/10/2020
IPB-004	Instituto Nacional de Vías - INVÍAS	738	2/10/2020

9.3.2 Plan de Inversión Predial

- Pagos a Propietarios

Se tienen efectuada la totalidad del pago por el valor total del avalúo comercial a los propietarios, tal como se describe a continuación:

Tabla 9-49. Pagos a propietarios		
Nº FICHA PREDIAL	PROPIETARIO	VALOR TOTAL AVALÚO COMERCIAL
IPB-001	Fideicomiso SM AM - 2016 Administrado por Alianza Fiduciaria s.a.	\$406.834.388
IPB-002	Asociación regional de ganaderos de Puerto Boyacá – ASOREGAN.	\$245.225.847
IPB-003	Ernestina Ospina de López.	\$ 48.854.666
IPB-004	Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA.	\$340.923.691
IPB-004 MEJORAS	Aleida María Zapata Londoño y Otros.	\$ 45.454.316

- Balance de Gestión Predial

Teniendo en cuenta la inversión aprobada para el Plan de Inversión Predial, se asignó una suma de \$ 1.216.711.049 m/cte., donde se invirtió una suma de

\$ 1.155.053.882 m/cte., donde quedó un saldo de \$ 61.657.167 m/cte., valores registrados en el seguimiento final formato MSOAMB-MN-IN-4-FR-4, que se resume a continuación:

Tabla 9-50. Balance Gestión Predial	
Valor Gestión Predial	\$ 1.216.711.049
Valor acumulado actividades prediales	\$ 22.274.364
Gestión predial	\$ 0
Desembolsos prediales	\$ 1.088.203.329
Otros (2.5%, gastos notariales, registro, Gobernación Boyacá)	\$ 39.212.125
IVA	\$ 5.364.064
Valor Total Acumulado	\$ 1.155.053.882
Saldo	\$ 61.657.167

10. CONCLUSIONES

Concluida la vigencia del plazo de los Contratos 1171 de 2018 y 1187 de 2018, la inversión financiera lograda para el Contrato de Obra fue del 98%, cumpliendo con el alcance contractual y sus modificaciones. Resaltando que el saldo del 2% equivale a \$2.233 millones de pesos m/cte., que corresponden, a: \$901 millones de pesos m/cte. de obra básica y \$1.332 millones de pesos m/cte. de provisiones.

Se encuentran pendientes por conciliación económica una serie de actividades ejecutadas por el Consorcio Magdalena Congismur, las cuales se evaluarán y analizarán para la liquidación del Contrato de Obra.

Conforme las obras diseñadas y programadas del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, el puente quedó en operación y servicio, contando con la terminación del pavimento, las obras hidráulicas y la señalización horizontal y vertical, en razón a que no se suscribió por las partes la adición 4 y modificación 6 de 2021 del Contrato 1171 de 2018, por el cual requirió para la ejecución de las obras de alumbrado público, urbanismo y paisajismo. Por lo que se recomienda al Instituto evaluar medidas para terminar las obras del Intercambiador vial.

Esta Interventoría recomienda al Instituto, realizar la visita requerida y tomar las acciones para recibir las compensaciones forestales y continuar con las obligaciones de las resoluciones emanadas de esta actividad, con el objetivo de dar cierre y balance final a las obligaciones ambientales. teniendo en cuenta que la Autoridad Ambiental CORPOBOYACA – Pauna, no realizará acompañamiento técnico y verificación de los establecimientos realizados en los predios la Holanda, el Palmar y la Arenera, hasta tanto se dé cumplimiento a la obligación establecida en cada una de los Actos administrativos.

Importante resaltar que, en el saldo de las provisiones, el componente de la gestión ambiental cuenta con una suma de \$774 millones de pesos m/cte., que respalda las obligaciones para los mantenimientos de las compensaciones forestales, recursos con los que puede disponer el Instituto.

11. RECOMENDACIONES

11.1 INTERCAMBIADOR VIAL DE PUERTO BOYACÁ

La obra construida del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, cuenta con los parámetros de diseño y controles de calidad, respaldados mediante un amparo de estabilidad por cinco años, no obstante, la puesta al servicio de esta infraestructura, requiere de unas inspecciones y mantenimientos preventivos, para conservar la funcionalidad de la obra, así como la transitabilidad y seguridad vial de los usuarios de la vía.

De manera que, esta Interventoría recomienda al Instituto concluir el diseño del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá, en el desarrollo del alumbrado público, urbanismo y paisajismo.

Por otra parte, se anexa al presente informe, el manual de mantenimiento preventivo, elaborado por el Consorcio Magdalena CONGISMUR, el cual está enfocado para que la infraestructura presente un servicio normal y unas condiciones seguras para los usuarios. Se extrae del manual, las recomendaciones y frecuencia para el desarrollo de las actividades de mantenimiento:

Tabla 11-1. Manual de Mantenimiento del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá		
ACTIVIDAD	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
Rocería y limpieza	Eliminación selectiva de vegetación existente en las zonas laterales y separador de la carretera para conservar la sección, de igual forma realizar mantenimiento a taludes en el derecho de la vía.	Trimestral
Remoción de derrumbes	Retirar todo el material que por movimiento de masa esté sobre la vía obstaculizando el paso.	Cada que se presente, realizar recorridos periódicos revisando laderas.
Jardinería	Fumigación de plantas y control de raíces. Revegetalización de taludes.	Semestral
Sello de fisuras y grietas	Sello con material asfáltico.	Cada que se presente, realizar recorridos periódicos de inspección

Tabla 11-1. Manual de Mantenimiento del Intercambiador Vial de Puerto Boyacá		
ACTIVIDAD	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA
Bacheo superficial	Retiro de materiales que presentan fallas y posterior reposición.	Cada que se presente, realizar recorridos periódicos de inspección
Sello de arena asfalto	Para nivelaciones, zonas de desgaste o descascaramiento o donde presente pulimiento.	Cada que se presente, realizar recorridos periódicos de inspección
Reparación de bordes de de pavimento	Reconstrucción de bordes de la carpeta	Cada que se presente, realizar recorridos periódicos de inspección
Drenaje longitudinal superficial	Limpieza de cunetas, tuberías de drenaje y canales naturales	Trimestral
Drenaje transversal	Limpieza de alcantarillas, puentes y box culverts, adicionalmente revisión estructural.	Trimestral
Limpieza y lavado de la vía	Barrido y lavado de la vía	Mensual (Frecuencia variable debido a agentes atmosféricos)
Limpieza de señales verticales	Limpieza de señales	Trimestral
Mantenimiento de señalización horizontal	Restitución de pintura de líneas de demarcación y resaltos	Semestral

11.2 TERMINACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA CALZADA

La terminación de la construcción de segundas calzadas del tramo comprendido del PR87+0545 - PR91+0430 Calzada Izquierda Ruta 4510, del PR116+0540 - PR120+0403 Calzada Izquierda Ruta 4510, y del PR122+0980 - PR124+0350 Calzada Izquierda Ruta 4510, cuentan con los parámetros de diseño y controles de calidad, respaldados mediante un amparo de estabilidad por cinco años.

No obstante, esta Interventoría recomienda al Instituto hacer la revisión periódica del estado de las obras puestas al servicio con el fin de detectar daños en las mismas y realizar las reparaciones que se requieran. La inspección se deberá realizar de acuerdo al Instructivo contemplado en el Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Flexibles, del Ministerio de Transportes, Instituto Nacional de Vías, octubre de 2006

11.3 CASETA DEL PEAJE ZAMBITO

La obra construida de la caseta del peaje Zambito, localizada en el PR9+160 de la Ruta 4511, cuenta con los parámetros de diseño y controles de calidad, respaldados mediante un amparo de estabilidad por cinco años, no obstante, la puesta al servicio de esta infraestructura, requiere de unas inspecciones y mantenimientos preventivos, para conservar la funcionalidad de la obra.

De manera que esta Interventoría recomienda que anualmente se esté revisando el estado de las losas de pavimento hidráulico con el fin de detectar daños en las mismas y realizar las reparaciones que se requieran. La inspección se deberá realizar de acuerdo al Instructivo contemplado en el Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Rígidos, del Ministerio de Transportes, Instituto Nacional de Vías, octubre de 2006.

11.4 OBRA HIDRÁULICA DEL PR85+500

El conjunto de obras construidas como solución temporal a la problemática en el sector del PR85+500 de la Ruta 4510, cuentan con los parámetros de diseño y controles de calidad, respaldados mediante un amparo de estabilidad por cinco años, no obstante se recomienda, para la funcionalidad de la obra se deberá mantener permanentemente libres de materiales los túneles para garantizar el libre flujo de las aguas y realizar la limpieza continua de las zanjas y zona perimetral de la cuenca, con el fin de evitar la obstrucción de las salidas.

La inspección se deberá realizar de acuerdo al Instructivo contemplado en el Manual para la Inspección Visual de Estructuras de Drenaje, del Ministerio de Transportes, Instituto Nacional de Vías, octubre de 2006.