



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe en versión final: LM-PI-AT-015-17

**Fiscalización contratos de la Red Vial Nacional de Lastre:
Ruta Nacional 920(2015LA-000001-0DI00),
Ruta Nacional 935 (2015LA-000039-0GCTT)**



Preparado por:

**Unidad de Auditoría Técnica
LanammeUCR**



Documento generado con base en el Art. 6, inciso b) de la Ley 8114 y lo señalado en el Capít.7, Art. 68 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT.

**San José, Costa Rica
Junio, 2017**

1. Informe Informe en versión final de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-015-17	2. Copia No. 1	
3. Título y subtítulo: Fiscalización contratos de la Red Vial Nacional de Lastre: Ruta Nacional 920 (2015LA-000001-0DI00), Ruta Nacional 935 (2015LA-000039-0GCT)	4. Fecha del Informe Junio, 2017	
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
8. Notas complementarias		
9. Resumen El Informe de Auditoría Técnica LM-PI-AT-015-17 recopila hallazgos y observaciones sobre la auditoría externa realizada a contrataciones para la atención de la red vial nacional de lastre, específicamente a los proyectos de la Ruta Nacional 920 y 935 ejecutados durante el periodo comprendido entre los meses de junio y noviembre de 2016. En los resultados de la auditoría se describen las afectaciones del desempeño de los trabajos de conservación vial realizados en la Ruta Nacional 935, debido a incumplimientos en el parámetro de plasticidad del material a emplear como capa de ruedo y a un manejo no óptimo del plan de trabajo durante el proceso constructivo del proyecto. Además, en este mismo proyecto se realiza una observación sobre las justificaciones empleadas por la Administración para solicitar una ampliación del monto y plazo del contrato para atender algunas secciones que presentaron un alto grado de deterioro sin aún finalizar el proyecto. Por otra parte, en este mismo proyecto se señalan deficiencias en el control de tránsito y ausencia de dispositivos de seguridad en algunos frentes de obra del proyecto que podrían poner en riesgo la seguridad vial del usuario que transita por dichas vías. En el proyecto de atención de la ruta de lastre 920, los resultados de la auditoría evidencian la afectación de trabajos ejecutados durante la contratación producto de una suspensión del contrato por incumplimiento cartelarios de la empresa con respecto a la calidad de materiales. Adicionalmente, se realiza una observación sobre el mecanismo de suspensión empleado por la Unidad Ejecutora al no establecer un periodo de tiempo definido para que el contratista cumpliera con las especificaciones de calidad lo cual repercutió en el desempeño de trabajos previamente ejecutados y facturados mediante estimaciones de pago. También se realiza una observación sobre los problemas de drenajes observados en la ruta producto de la topografía del terreno evidenciada en esta ruta. Por último, en ambos proyectos se evidencia la ausencia de topografía y se señala la importancia de incorporar este elemento en las contrataciones de atención de las rutas de lastre como una herramienta de verificación de calidad que permita mejorar la calidad y durabilidad de los trabajos ejecutados. Además se señalan prácticas constructivas relacionadas a la construcción de elementos de drenaje que podrían influir en la durabilidad de los trabajos ejecutados		
10. Palabras clave <i>Deterioros- desempeño - plasticidad - incumplimientos- programación- suspensión de contrato- drenajes</i>	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 132



INFORME EN VERSIÓN FINAL DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA

LM-PI-AT-015-17 "Fiscalización contratos de la Red Vial Nacional de Lastre: Ruta Nacional 920 (2015LA-000001-ODI00), Ruta Nacional 935 (2015LA-000039-0GCT)

Departamento encargado del proyecto: Gerencia de Conservación de Vías y Puentes. CONAVI.

Empresas contratistas: Constructora Presbere S.A. (2015LA-000001-ODI00), Consorcio Albosa S.A. (2015LA-000039-0GCTT).

Monto original del contrato: ₡ 518.360.086,54 (2015LA-000001-ODI00), ₡ 477.214.866,00 (2015LA-000039-0GCTT).

Monto final del contrato: ₡ 518.360.086,54 (2015LA-000001-ODI00), ₡ 564.946.165,47 (2015LA-000039-0GCTT).

Plazo original de ejecución: 120 días (2015LA-000001-ODI00), 120 días (2015LA-000039-0GCTT).

Plazo ampliado de ejecución:, No ha finalizado (2015LA-000001-ODI00), 150 días(2015LA-000039-0GCTT).

Proyectos auditados: Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920 (en lastre), 2015LA-000039-0GCTT y Trabajos para la atención de la Ruta Nacional n° 935 (en lastre), 2015LA-000039-0GCTT.

Coordinador General de Programa de Infraestructura de Transporte, PITRA-LanammeUCR:

Ing. Luís Guillermo Loría Salazar, PhD.

Coordinadora de la Unidad de Auditoría Técnica PITRA-LanammeUCR:

Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc.

Audidores:

Ing. Sergio Guerrero Aguilera, Auditor Técnico Líder, Ing. Mauricio Salas Chaves, Auditor Adjunto, Ing. José David Rodríguez Morera, Auditor Adjunto, Ing. Alonso Ulate Castillo, experto técnico.

Asesor Legal :

Lic. Miguel Chacón Alvarado

Alcance del informe: Evaluar el desarrollo y gestión de proyectos para la atención de la red vial nacional de lastre basado en la observación de las prácticas constructivas y su coherencia con las especificaciones del cartel y del contrato asociadas al mantenimiento de algunas de las rutas de lastre de la Región Chorotega, así como la razonabilidad y efectividad de la inversión realizada de los trabajos ejecutados en los diferentes contratos durante el periodo comprendido entre junio 2016 y la segunda semana del mes de noviembre de 2016 inclusive.



TABLA DE CONTENIDOS

1. FUNDAMENTACIÓN	17
2. OBJETIVO GENERAL DE LAS AUDITORÍAS TÉCNICAS	17
3. OBJETIVOS DEL INFORME.....	18
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	18
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4. ALCANCE DEL INFORME.....	18
5. METODOLOGÍA	19
6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA	21
7. ANTECEDENTES	22
8. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS	23
9. AUDIENCIA A LA PARTE AUDITADA PARA ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSIÓN PRELIMINAR LM-PI-AT-15B-2017.....	24
10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA.....	25
SOBRE LA AFECTACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN VIAL REALIZADOS EN LA RUTA NACIONAL 935, DEBIDO A LA NATURALEZA DEL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR UTILIZADO COMO CAPA DE RODADURA Y EL MANEJO DEL PLAN DE TRABAJO.....	26
<i>HALLAZGO 1. SE EVIDENCIÓ CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA DEL CONTRATISTA SOBRE TRABAJO EJECUTADO POR UNA PROGRAMACIÓN NO ÓPTIMA DE LOS FRENTES DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....</i>	<i>26</i>
<i>OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE PLASTICIDAD EN EL MATERIAL DE SUBBASE EMPLEADO COMO CAPA DE RODADURA LO CUAL INFLUYO EN EL DESEMPEÑO DEL MATERIAL.....</i>	<i>28</i>
<i>HALLAZGO 2. SE EVIDENCIÓ UN LEVE SOBRETAMAÑO EN EL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR COLOCADO COMO CAPA DE RODADURA</i>	<i>31</i>
<i>HALLAZGO 3. SE EVIDENCIARON LEVES INCUMPLIMIENTOS EN RELACIÓN CON LA CONFORMACIÓN DE LA PENDIENTE TRANSVERSAL EN ALGUNAS DE LAS SECCIONES DE LA RUTA NACIONAL 935.</i>	<i>33</i>



HALLAZGO 4. SE EVIDENCIARON PROBLEMAS DE HOMOGENIZACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR EN TRABAJOS DE REACOMODO PARA LA RECONFORMACIÓN DEL MATERIAL Y ATENCIÓN DE SECCIONES CON DETERIOROS PREVIAMENTE ATENDIDAS 35

HALLAZGO 6. SE EVIDENCIÓ EL DETERIORO PROGRESIVO DE LA SUPERFICIE DE RUEDO DE LA RUTA 935 DEBIDO A MULTIPLES FACTORES ASOCIADOS AL CLIMA, TRÁNSITO, FORMA EN LA QUE SE PROGRAMARON LOS TRABAJOS Y AUSENCIA DE PLASTICIDAD EN EL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR. 38

SOBRE LA AMPLIACIÓN DEL CONTRATO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA DE LASTRE 935 POR AFECTACIÓN CLIMÁTICA Y TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO 50

OBSERVACIÓN 2. SE OMITIERON CAUSAS ASOCIADAS A LA PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS Y PROBLEMAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES EN LA VALORACIÓN PARA LA ATENCIÓN DE SECCIONES PREVIAMENTE INTERVENIDAS. 50

HALLAZGO 6. SE EVIDENCIARON INCUMPLIMIENTOS CARTELARIOS EN RELACIÓN AL CONTROL DE TRÁNSITO Y AUSENCIA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALGUNOS FRENTES DE OBRA DEL PROYECTO "TRABAJOS PARA LA ATENCIÓN DE LA RUTA NACIONAL No. 935" 54

SOBRE LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO EN EL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA NACIONAL 920 POR INCUMPLIMIENTO EN LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA Y FALTA DE DILIGENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES PREVIO A LA APROBACIÓN DEL MECANISMO DE SUSPENSIÓN..... 61

HALLAZGO 7. SE EVIDENCIÓ LA AFECTACIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS DEBIDO A LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO POR INCUMPLIMIENTO EN LOS TERMINOS DE REFERENCIA DE LA EMPRESA EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR EN LA RUTA NACIONAL 920 61

OBSERVACIÓN 3. SE EVIDENCIÓ LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA NACIONAL 920 POR UN PERIODO INDEFINIDO DEBIDO A UN INCUMPLIMIENTO EN LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA Y FALTA DE DILIGENCIA POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES PREVIO A LA AUTORIZACIÓN DE LA SUSPENSIÓN..... 74



HALLAZGO 8. SE EVIDENCIÓ LA AUSENCIA DE TOPOGRAFÍA EN LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN DE LA RED VIAL DE LASTRE EJECUTADOS POR CONAVI. 81

HALLAZGO 9. SE EVIDENCIARON PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS INADECUADAS Y DEFICIENCIAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES QUE PODRÍAN AFECTAR LA DURABILIDAD DE LOS DRENAJES COLOCADOS..... 84

HALLAZGO 10. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE MANTENIMIENTO EN OBRAS DE DRENAJE EN LAS RUTAS AUDITADAS..... 93

SOBRE LOS PROBLEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUA OBSERVADOS EN LA RUTA NACIONAL 920..... 97

OBSERVACIÓN 4. SE EVIDENCIARON OPORTUNIDADES DE MEJORAS SOBRE LAS CONDICIONES INADECUADAS DE DRENAJE SUPERFICIAL EVIDENCIADAS EN LA RUTA NACIONAL 920 97

11. CONCLUSIONES..... 106

12. RECOMENDACIONES 108

13. REFERENCIAS..... 111

ANEXOS 114

A.1. OFICIO GSV-70- 2017-1187(182) 114

2. ANÁLISIS DE OFICIO GCSV-70-2017-1187(182) 123

HALLAZGO 1. SE EVIDENCIÓ CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA DEL CONTRATISTA SOBRE TRABAJO EJECUTADO POR UNA INADECUADA PROGRAMACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO. 124

HALLAZGO 2. SE EVIDENCIÓ INCUMPLIMIENTO EN EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DEL MATERIAL DE SUBBASE EMPLEADO COMO CAPA DE RODADURA 125

HALLAZGO 3 SE EVIDENCIÓ UN LEVE SOBRETAMAÑO EN EL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR COLOCADO COMO CAPA DE RODADURA 126

HALLAZGO 4. SE EVIDENCIARON PROBLEMAS DE HOMOGENIZACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR EN TRABAJOS DE REACOMODO PARA LA RECONFORMACIÓN DEL MATERIAL Y ATENCIÓN DE SECCIONES CON DETERIOROS PREVIAMENTE ATENDIDA 126



HALLAZGO 5. SE EVIDENCIÓ EL DETERIORO PROGRESIVO DE LA SUPERFICIE DE RUEDO DE LA RUTA 935 DEBIDO A MULTIPLES FACTORES ASOCIADOS AL CLIMA TRÁNSITO, INADECUADA PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS E INCUMPLIMIENTO DE PLASTICIDAD 126

OBSERVACIÓN 1. SE OMITIERON CAUSAS ASOCIADAS A UNA INADECUADA PROGRAMACIÓN Y PROBLEMAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES EN LA VALORACIÓN PARA LA ATENCIÓN DE SECCIONES PREVIAMENTE INTERVENIDAS. 127

HALLAZGO 7. SE EVIDENCIARON INCUMPLIMIENTOS CARTELARIOS EN RELACIÓN AL CONTROL DE TRÁNSITO Y AUSENCIA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALGUNOS FRENTES DE OBRA DEL PROYECTO "TRABAJOS PARA LA ATENCIÓN DE LA RUTA NACIONAL No. 935" 128

HALLAZGO 8. SE EVIDENCIÓ LA AFECTACIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS DEBIDO A LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO POR INCUMPLIMIENTO EN LOS TERMINOS DE REFERENCIA DE LA EMPRESA EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR EN LA RUTA NACIONAL 920 128

OBSERVACIÓN 2. SE EVIDENCIÓ LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA NACIONAL 920 POR UN PERIODO INDEFINIDO DEBIDO A UN INCUMPLIMIENTO EN LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA Y FALTA DE DILIGENCIA POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES PREVIO A LA AUTORIZACIÓN DE LA SUSPENSIÓN..... 129

HALLAZGO 9. SE EVIDENCIÓ LA AUSENCIA DE TOPOGRAFÍA EN LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN DE LA RED VIAL DE LASTRE EJECUTADOS POR CONAVI. 130

HALLAZGO 10. SE EVIDENCIARON PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS INADECUADAS Y DEFICIENCIAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES QUE PODRÍAN AFECTAR LA DURABILIDAD DE LOS DRENAJES COLOCADOS..... 130

HALLAZGO 11. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE MANTENIMIENTO EN OBRAS DE DRENAJE EN LAS RUTAS AUDITADAS. 130

OBSERVACIÓN 3. SE EVIDENCIARON OPORTUNIDADES DE MEJORAS SOBRE LAS CONDICIONES INADECUADAS DE DRENAJE SUPERFICIAL EVIDENCIADAS EN LA RUTA NACIONAL 920 131

CONCLUSIONES 131

RECOMENDACIONES..... 132



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. TRÁNSITO DE VAGONETAS POR SECCIONES PREVIAMENTE INTERVENIDAS	27
FOTOGRAFÍA 2. ACUMULACIÓN DE MATERIAL GRANULAR SUELTO AL COSTADO DE LA VÍA, ESPESOR DE HASTA 6 CM	29
FOTOGRAFÍA 3. MATERIAL DESPLAZADO GENERA OBSTRUCCIÓN EN CUNETAS.	29
FOTOGRAFÍA 4. MATERIAL GRUESO EXPUESTO.	29
FOTOGRAFÍA 5.. MATERIAL GRUESO EXPUESTO.	29
FOTOGRAFÍA 6. CONDICIÓN DE DETERIORO, MATERIAL SUELTO, DESPLAZAMIENTO DEL MATERIAL HACIA LOS BORDES DE LA CALZADA.	30
FOTOGRAFÍA 7. EVIDENCIA DE PÉRDIDA DE FINOS EN CONFORMACIÓN,	30
FOTOGRAFÍA 8. EXPOSICIÓN DE MATERIAL GRUESO. LAS PARTÍCULAS GRUESAS ESTÁN EXPUESTAS Y LOS FINOS DESPLAZADOS.	30
FOTOGRAFÍA 9. DIÁMETRO DE AGREGADO 13 CM.	32
FOTOGRAFÍA 10. SOBRE TAMAÑO DEL AGREGADO, HASTA 20 CM DE DIÁMETRO.	32
FOTOGRAFÍA 11. DIÁMETRO DEL AGREGADO DE HASTA 20 CM DE DIÁMETRO.	32
FOTOGRAFÍA 12. LEVANTAMIENTO DE PENDIENTES TRANSVERSALES. BOMBEO, CARRIL DERECHO 4.7%, CARRIL IZQUIERDO 5%.	34
FOTOGRAFÍA 13. TRAMO RECIÉN INTERVENIDO MATERIAL MUESTRA UNA BUENA CONDICIÓN. BOMBEO, CARRIL DERECHO 5,7%, CARRIL IZQUIERDO 2,7%.	34
FOTOGRAFÍA 14. SECCIÓN TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO: 5,42% , BOMBEO CARRIL IZQUIERDO:3,84 % (4.5°).	34
FOTOGRAFÍA 15. SECCIÓN TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO: 2,79% (1.6°), BOMBEO CARRIL IZQUIERDO:7,87 % (4.5°).	34
FOTOGRAFÍA 16. MEDICIÓN DE BOMBEO EN SECCIÓN INTERVENIDA.	35
FOTOGRAFÍA 17. TRAMO FINALIZADO EN BUEN ESTADO, CARRIL DERECHO 3.30%, CARRIL IZQUIERDO 1.90%.	35
FOTOGRAFÍA 18. MATERIAL NO HOMOGÉNEO, REDONDEADO, SE OBSERVA TIERRA Y VEGETACIÓN EN MATERIAL CONFORMADO.	36
FOTOGRAFÍA 19. MATERIAL RECUPERADO DE BORDES DE CALZADA MUESTRA EXCESO DE AGREGADO GRUESO.	36
FOTOGRAFÍA 20. CONTAMINACIÓN DE MATERIAL DE SUBBASE CON TIERRA Y VEGETACIÓN	37
FOTOGRAFÍA 21. SACOS EN MATERIAL DE SUBBASE RECUPERADA DEL COSTADO DE LA VÍA.	37



FOTOGRAFÍA 22. CONTAMINACIÓN DE TIERRA Y VEGETACIÓN DEL MATERIAL DE SUBBASE PARA NIVELACIÓN.	37
FOTOGRAFÍA 23. REACONDICIONAMIENTO DE SUBRASANTE EN BUEN ESTADO, LEVE CANTIDAD DE MATERIAL EN CUNETAS.....	39
FOTOGRAFÍA 24. CONDICIÓN TRABAJOS DE READECUACIÓN DE SUBRASANTE.	39
FOTOGRAFÍA 25. COLOCACIÓN DE MATERIAL DE PRÉSTAMO EN SECCIONES CON MAYOR GRADO DE DETERIORO SEGÚN INGENIERÍA DE PROYECTO.....	39
FOTOGRAFÍA 26. MATERIAL DE PRÉSTAMO COLOCADO.....	39
FOTOGRAFÍA 27. CONDICIÓN DE DETERIORO DE LA SUPERFICIE.	40
FOTOGRAFÍA 28. CONDICIÓN DE DETERIORO DE LA SUPERFICIE, TRABAJOS DE READECUACIÓN DE SUBRASANTE, HUECOS DE HASTA 50 CM DE DIÁMETRO.	40
FOTOGRAFÍA 29. TRABAJOS DE READECUACIÓN DE SUBRASANTE, CON HUECOS MÚLTIPLES.	40
FOTOGRAFÍA 30. MATERIAL DE CAPA DE RODADURA TIENE 2 MESES DE HABERSE COLOCADO, SE OBSERVARON HUECOS. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 935, SECCIÓN DE CONTROL No. 51200, LA CRUZ(R.1)-EL JOBO(CRUCÉ PLAYA RAJADA)(CRUCÉ PLAYA MANZANILLO), KM 4+070. FECHA: 16 DE AGOSTO DE 2016.	41
FOTOGRAFÍA 31. MATERIAL DESPLAZADO AL COSTADO DE LA VÍA, AHUPELLAMIENTO DONDE SE ACUMULA AGUA PRODUCTO DESPLAZAMIENTO DEL MATERIAL.....	41
FOTOGRAFÍA 32. ACUMULACIÓN DE AGUA SOBRE CALZADA, MATERIAL GRANULAR DESPLAZADO EN CARRIL DERECHO DE LA VÍA.....	41
FOTOGRAFÍA 33. AHUPELLAMIENTO Y DEFORMACIÓN SEVERAS, ACUMULACIÓN DE AGUA, MATERIAL DESPLAZADO AL COSTADO DE LA CALZADA.	42
FOTOGRAFÍA 34. MATERIAL DESPLAZADO AL BORDE DE CARRIL, AHUPELLAMIENTO DE HASTA 5 CM.	42
FOTOGRAFÍA 35. HUECOS MÚLTIPLES Y MATERIAL GRUESO SUELTO.....	42
FOTOGRAFÍA 36. TRAMO RECIÉN INTERVENIDO PRESENTABA HUECOS LEVES.	42
FOTOGRAFÍA 37. CONDICIÓN DE DETERIORO, MATERIAL SUELTO, DESPLAZAMIENTO DEL MATERIAL HACIA LOS BORDES DE LA CALZADA.	43
FOTOGRAFÍA 38. HUECOS MÚLTIPLES DE HASTA 120 CM CON 5 CM DE ESPESOR, AHUPELLAMIENTOS DE HASTA 7,5 CM DE ESPESOR PRODUCTO DESPLAZAMIENTO DEL MATERIAL.....	44
FOTOGRAFÍA 39. CONDICIÓN DE DETERIORO SEVERA EN LA VÍA, HUECOS MÚLTIPLES CON DIÁMETRO DE ENTRE 50 CM Y 70 CM Y ESPESOR DE HASTA 9 CM.	44



FOTOGRAFÍA 40. CONDICIÓN DE DETERIORO SEVERA, HUECOS MÚLTIPLES CON DIÁMETROS ENTRE 60 CM Y 80 CM, ESPESORES DE HASTA 10 CM, AHUELLAMIENTO DE HASTA 18 CM. 44

FOTOGRAFÍA 41. HUECOS MÚLTIPLES, DIÁMETRO ENTRE 60 CM Y 80 CM, CON ESPESORES DE HASTA 10 CM, AHUELLAMIENTO DE HASTA 14 CM. 45

FOTOGRAFÍA 42. ACUMULACIÓN DE AGUA EN AHUELLAMIENTOS Y DETERIOROS..... 45

FOTOGRAFÍA 43. CONDICIÓN DE DETERIORO HUECOS MÚLTIPLES, DIÁMETRO ENTRE 40CM Y 60CM CON ESPESOR DE HASTA 4 CM. 45

FOTOGRAFÍA 44. HUECOS MÚLTIPLES CON DIÁMETROS ENTRE 50 CM Y 80 M Y ESPESOR PROMEDIO DE 6 CM, DEFORMACIONES TIPO SERRUCHO. 46

FOTOGRAFÍA 45. READECUACIÓN DE SUBBASE GRANULAR 47

FOTOGRAFÍA 46.DETERIOROS EN CALZADAS DONDE SE REALIZAN LOS TRABAJOS DE RECONFORMACIÓN. 47

FOTOGRAFÍA 47. FRENTE COLOCACIÓN SUBBASE GRANULAR COMO CAPA DE RODADURA. 47

FOTOGRAFÍA 48. BUENA CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DE RUEDO POSTERIOR A COLOCACIÓN DE BASE..... 48

FOTOGRAFÍA 49.MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR SUELTO..... 48

FOTOGRAFÍA 50. HUECOS Y DEFORMACIONES EN LA SUPERFICIE. 48

FOTOGRAFÍA 51. HUECOS EN SECCIÓN DE RUTA INTERVENIDA PREVIO A SUSPENSIÓN DEL CONTRATO..... 48

FOTOGRAFÍA 52. TRABAJOS CON NIVELADORA EN CUNETAS Y BORDE DE CALZADA EN CERCANÍAS A PUENTE, NO SE EVIDENCIÓ NINGÚN TIPO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA, BANDERILLEROS Y DEMARCACIÓN DE ÁREA DE TRABAJO..... 54

FOTOGRAFÍA 53. TRABAJOS DE NIVELACIÓN EN CALZADA, NO EXISTÍA NINGÚN TIPO DE CONTROL O REGULACIÓN DEL TRÁNSITO EN ZONA DE TRABAJO, ASÍ COMO AUSENCIA DE DISPOSITIVOS PARA DELINEAR ÁREA DE TRABAJO..... 54

FOTOGRAFÍA 54. TRABAJOS DE COMPACTACIÓN SIN NINGÚN TIPO DE SEÑALIZACIÓN FUERA DEL ÁREA DELIMITADA COMO ZONA DE TRABAJO. 55

FOTOGRAFÍA 55. COLOCACIÓN DE ALGUNOS CONOS PARA DELIMITAR ZONA DE TRABAJO. 55

FOTOGRAFÍA 56. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA EN ZONA DE TRABAJO DE CONFORMACIÓN DE CUNETAS. 56

FOTOGRAFÍA 57. TRABAJOS DE CONFORMACIÓN SIN DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PARA DELIMITAR ZONA DE TRABAJO, MATERIAL DESPLAZADO POR CONFORMACIÓN EN AMBOS CARRILES..... 56



FOTOGRAFÍA 58. DISPOSITIVOS DE CANALIZACIÓN UBICADOS EN CUNETAS SIN NINGUNA FUNCIONALIDAD EN LA DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO.....	57
FOTOGRAFÍA 59. MAQUINARIA ESTACIONADA SOBRE CALZADA SIN NINGÚN TIPO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA.	57
FOTOGRAFÍA 60. MATERIAL COLOCADO EN EL CENTRO DE LA CALZADA SIN NINGÚN TIPO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA.	58
FOTOGRAFÍA 61. MATERIAL GRANULAR ACUMULADO EN UNO DE LOS CARRILES, NO SE EVIDENCIÓ NINGÚN TIPO DE SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA PARA LOS USUARIOS, NI DISPOSITIVOS DE DEMARCACIÓN TEMPORAL DEL ÁREA DE TRABAJO	58
FOTOGRAFÍA 62. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA ZONA DE TRABAJO, PRESENCIA DE BANDERILLERO.	58
FOTOGRAFÍA 63. AUSENCIA DE SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS DE DEMARCACIÓN TEMPORAL EN ÁREA DE TRABAJO	58
FOTOGRAFÍA 64. INICIO DE RUTA, CONDICIÓN DE SECCIÓN EN BUEN ESTADO.....	62
FOTOGRAFÍA 65. CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE, RUTA EN BUEN ESTADO.....	62
FOTOGRAFÍA 66. REACONDICIONAMIENTO DE SUBRASANTE EN BUEN ESTADO, LEVE SEDIMENTACIÓN EN CUNETAS.	62
FOTOGRAFÍA 67. CONDICIÓN DE LA VÍA BUENA, REACONDICIONAMIENTO DE SUBRASANTE.	62
FOTOGRAFÍA 68. CONDICIÓN DE RUTA EN BUEN ESTADO, REACONDICIONAMIENTO DE SUBRASANTE.	63
FOTOGRAFÍA 69. TRABAJOS DE REACONDICIONAMIENTO DE SUBRASANTE EN BUEN ESTADO.	63
FOTOGRAFÍA 70. SECCIÓN TRANSVERSAL CUNETAS, LAS DIMENSIONES CUMPLEN CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	63
FOTOGRAFÍA 71. PROFUNDIDAD DE CUNETAS, LEVE SEDIMENTACIÓN.	63
FOTOGRAFÍA 72. CONDICIÓN DE DETERIORO, HUECOS MÚLTIPLES	64
FOTOGRAFÍA 73. MÚLTIPLES BACHES ABIERTOS, AGUA ACUMULADA AL COSTADO DE LA VÍA.	64
FOTOGRAFÍA 74. TERRENO BLANDO, CONSERVA HUMEDAD, HUECOS MÚLTIPLES.	64
FOTOGRAFÍA 75. DEFORMACIÓN TIPO “SERRUCHO”, CUNETAS SEDIMENTADAS.	64
FOTOGRAFÍA 76. HUECOS MÚLTIPLES, SUBRASANTE CONSERVA HUMEDAD, TERRENO BLANDO.	65
FOTOGRAFÍA 77. CONDICIÓN DE DETERIORO, HUECOS MÚLTIPLES EN SUBRASANTE DE HASTA 1,8 M DE DIÁMETRO.	65
FOTOGRAFÍA 78. DIVERSOS HUECOS REGISTRADOS EN SUBRASANTE.....	65



FOTOGRAFÍA 79. MÚLTIPLES BACHES ABIERTOS, SALIDA Y ENTRADA DE MAQUINARIA PESADA.	65
FOTOGRAFÍA 80. PÉRDIDA DE CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE POR PASO TRANSVERSAL DE AGUA, ANCHO DE CANAL 1, 2 M PROFUNDIDAD 11 CM.	65
FOTOGRAFÍA 81. CONDICIÓN DE DETERIORO EN LA CALZADA HUECOS MÚLTIPLES.	65
FOTOGRAFÍA 82. CONDICIÓN DE TRABAJOS DE RE-NIVELACIÓN AL INICIO DEL PROYECTO.	66
FOTOGRAFÍA 83. CONDICIÓN DE RUTA EN BUEN ESTADO TRAS TRABAJO DE CONFORMACIÓN.	66
FOTOGRAFÍA 84. ADECUADA NIVELACIÓN DE SECCIÓN. BOMBEO LATERAL DERECHO 5,94%, BOMBEO LATERAL IZQUIERDO 6,64%.	66
FOTOGRAFÍA 85. CONDICIÓN DE LA RUTA EN BUEN ESTADO POSTERIOR A NIVELACIÓN. ...	66
FOTOGRAFÍA 86. DEFICIENCIA DE LA NIVELACIÓN REALIZADA EN EL CENTRO DE LA CALZADA, ESPESOR DE 5 CM DE DIFERENCIA EN DEFORMACIÓN REGISTRADA.	67
FOTOGRAFÍA 87. DEFICIENCIA EN NIVELACIÓN, DEFORMACIÓN DE 2 CM DE ESPESOR. ...	67
FOTOGRAFÍA 88. DEFORMACIÓN O CANALES GENERADOS DURANTE LA NIVELACIÓN.	67
FOTOGRAFÍA 89. HUECOS, DIÁMETRO DE HUECOS DE HASTA 80 CM Y ESPESOR DE 6 CM	67
FOTOGRAFÍA 90. BOMBEO INSUFICIENTE, CARRIL DERECHO 3,32%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 4,02%.	67
FOTOGRAFÍA 91. BOMBEO CARRIL DERECHO 3,42%, BOMBEO LATERAL IZQUIERDO 7,52%.	67
FOTOGRAFÍA 92. SEDIMENTACIÓN EN CUNETAS, LA FOTOGRAFÍA DE LA IZQUIERDA CORRESPONDE A CONDICIÓN OBSERVADA EL DÍA 17 DE AGOSTO, FOTOGRAFÍA DE LA DERECHA CONDICIÓN EVIDENCIADA EL 12 DE OCTUBRE DE 2016	68
FOTOGRAFÍA 93. CONDICIÓN DE DETERIORO, ONDULACIONES TIPO SERRUCHO EN CURVA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 920, RUTA NACIONAL 920, SECCIÓN DE CONTROL 50950 GUINEA- LTE: CANT. CARRILLO/SANTA CRUZ, KM 12+690. FECHA: 12 DE OCTUBRE DE 2016. FUENTE: LANAMMEUCR.	69
FOTOGRAFÍA 94. EVIDENCIA DE TERRENO BLANDO, DIVERSOS HUECOS REGISTRADOS. .	69
FOTOGRAFÍA 95. TERRENO BLANDO, SE OBSERVAN DEFORMACIONES PRODUCTO DE PASO TRANSVERSAL DE AGUA EN MEDIO DE LA CALZADA.	69
FOTOGRAFÍA 96. BACHES ABIERTOS MÚLTIPLES.	69
FOTOGRAFÍA 97. CONDICIÓN DE TRABAJOS DE RECONFORMACIÓN DE SUBRASANTE.	69
FOTOGRAFÍA 98. RE-NIVELACIÓN DE SUBRASANTE.	69
FOTOGRAFÍA 99. CONDICIÓN DE RUTA EN BUEN ESTADO DE LA RUTA.	70
FOTOGRAFÍA 100. TRABAJOS DE RECONFORMACIÓN EN BUEN ESTADO.	70



FOTOGRAFÍA 101. ONDULACIONES O DEFORMACIONES PRODUCTO DE PÉRDIDA DE MATERIAL CONFORMADO	70
FOTOGRAFÍA 102. BACHES ABIERTOS REGISTRADOS EN SECCIONES DONDE SE EVIDENCIÓ NIVELACIÓN.....	70
FOTOGRAFÍA 103. HUECOS MÚLTIPLES, QUE NO FUERON SUBSANADOS CON RECONFORMACIÓN.	71
FOTOGRAFÍA 104. SEDIMENTACIÓN DE CUNETAS.....	71
FOTOGRAFÍA 105. CONDICIÓN DE DETERIORO, HUECOS DE SEVERIDAD BAJA.	71
FOTOGRAFÍA 106. BACHES ABIERTOS CON DIÁMETRO DE HASTA 70 CM.	71
FOTOGRAFÍA 107. CONDICIÓN MATERIAL BLANDO, HUECOS MÚLTIPLES.....	72
FOTOGRAFÍA 108. PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO 5,42%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 3,84%.....	83
FOTOGRAFÍA 109. PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO 2,79%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 7,87 %.....	83
FOTOGRAFÍA 110. PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO 0,35%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 6,12%.....	83
FOTOGRAFÍA 111. PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO 3,14%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 5,42%.....	83
FOTOGRAFÍA 112. PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO 11,75 %, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 9,63%.....	83
FOTOGRAFÍA 113. PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO CARRIL DERECHO 3,32%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 4,02%.....	83
FOTOGRAFÍA 114. BOMBEO CARRIL DERECHO 3,1%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 2,1%.84	
FOTOGRAFÍA 115. BOMBEO CARRIL DERECHO 4,9%, BOMBEO CARRIL IZQUIERDO 8,0%.84	
FOTOGRAFÍA 116. RELLENO DE JUNTAS INTERIORES HASTA MEDIA CIRCUNFERENCIA. EVIDENCIA DE SEDIMENTACIÓN EN TUBERÍA.	85
FOTOGRAFÍA 117. CABEZAL CA1 CON GRIETA SEVERA DESDE BORDE SUPERIOR DE LA PARED CABEZAL HASTA PARED DE LA ALCANTARILLA.	87
FOTOGRAFÍA 118. DISIPADOR DE TUBERÍA PARCIALMENTE EN VOLADIZO, NO HAY SUPERFICIE DE SOPORTE	87
FOTOGRAFÍA 119. SOCAVACIÓN DE MATERIAL DE RELLENO, CABEZAL CUBRE PARCIALMENTE EL ÁREA DE RELLENO, SIN CAPACIDAD DE RETENCIÓN.	89
FOTOGRAFÍA 120. SEPARACIÓN ENTRE BORDE DE CALZADA DE Y BORDE INTERNO DE PARED DEL CABEZAL 1,40 M.	89
FOTOGRAFÍA 121. COLOCACIÓN DE PIEDRAS DE GRAN DE DIMENSIÓN COMO ALTERNATIVA PARA CONTENER RELLENO, NO CONTEMPLADO POR EL CABEZAL RECTO.	89



FOTOGRAFÍA 122. MATERIAL DE RELLENO DESPLAZADO AL PIE DE LA ENTRADA DE LA TUBERÍA DE SALIDA DEL PASO TRANSVERSAL DE ALCANTARILLA.	90
FOTOGRAFÍA 123. TOMA DE AGUA, CONEXIÓN ENTRE CUNETETA DE TIERRA Y ENTRADA A LA CAJA DE REGISTRO	91
FOTOGRAFÍA 124. FLUJO DE AGUA NO INGRESA A LA CAJA DE REGISTRO, SE FILTRA POR LA PARED DE LA CAJA.....	91
FOTOGRAFÍA 125. SEDIMENTACIÓN EN PISO DE CAJA DE REGISTRO, NO EXISTE EVIDENCIA DE QUE EL AGUA FLUYA POR LA TUBERÍA DE ENTRADA.....	92
FOTOGRAFÍA 126. SALIDA DE TUBERÍA FLUJO DE AGUA CONSTANTE.	92
FOTOGRAFÍA 127. OBSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA POR SEDIMENTACIÓN, SE OBSERVA FLUJO DE AGUA APROXIMADAMENTE A PARTIR DE LA MITAD DE LA LONGITUD DE TUBERÍAS INTERIORES.	92
FOTOGRAFÍA 128. TRABAJOS DE AJUSTES DE NIVEL PARA EMPATAR ENTRADA DE CAJA DE REGISTRO Y CUNETETA DE TIERRA.	93
FOTOGRAFÍA 129. CUNETAS Y ALCANTARILLAS CON SEDIMENTO.	94
FOTOGRAFÍA 130. EVIDENCIA DE SEDIMENTACIÓN EN ALCANTARILLADO.	94
FOTOGRAFÍA 131. ALCANTARILLA OBSTRUIDA POR SEDIMENTOS.	94
FOTOGRAFÍA 132. AGUA ESTANCADA EN SALIDA DE PASO TRANSVERSAL DE ALCANTARILLA.	95
FOTOGRAFÍA 133. AGUA ESTANCADA EN SALIDA DE ALCANTARILLA.....	95
FOTOGRAFÍA 134. SEDIMENTACIÓN EN TUBERÍA DE DESFOGUE, REDUCCIÓN DE LA MITAD DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LA ALCANTARILLA. PROBLEMAS DE NIVEL DE TERRENO EN RELACIÓN A NIVEL DE RASANTE.	95
FOTOGRAFÍA 135. SEDIMENTACIÓN EVIDENCIADA A LO LARGO DEL SISTEMA DE TUBERÍA.	96
FOTOGRAFÍA 136. ACUMULACIÓN DE AGUA AL COSTADO DEL CARRIL IZQUIERDO, APROXIMADAMENTE 100 M DE LONGITUD. PROBLEMAS DE PENDIENTES. ÁREA DE CUNETAS 1,40 M DE ANCHO X 0,30 M DE PROFUNDIDAD.	98
FOTOGRAFÍA 137. AGUA ACUMULADA AL COSTADO DE LA VÍA, PROBLEMAS DE NIVEL DE TERRENO PARA PROPICIAR SALIDA DE AGUA.....	98
FOTOGRAFÍA 138. SE OBSERVÓ AGUA ACUMULADA EN SALIDA DE ALCANTARILLA PROBLEMAS DE NIVEL CON SALIDAS DE AGUAS.	98
FOTOGRAFÍA 139. AGUA EMPOZADA EN PASO TRANSVERSAL DE ALCANTARILLA SEDIMENTACIÓN EN ALCANTARILLAS, PENDIENTES EXISTENTES INSUFICIENTE.	98
FOTOGRAFÍA 140. ACUMULACIÓN DE AGUA AL COSTADO AL COSTADO DE LA VÍA, SALIDAS DE AGUAS NO SON EFICIENTES NIVEL DEL TERRENO POR ENCIMA DE SUBRASANTE. .	99



FOTOGRAFÍA 141. AGUA ACUMULADA AL COSTADO DE LA VÍA, PROBLEMAS DE NIVEL DEL TERRENO EN RELACIÓN A NIVEL DE SUBRASANTE, SALIDAS DE AGUAS. 99

FOTOGRAFÍA 142. AGUA ACUMULADA AL COSTADO DE LA VÍA, CERCA DE PASO TRANSVERSAL, PROBLEMAS DE PENDIENTES. 99

FOTOGRAFÍA 143. AGUA ACUMULADA A UN COSTADO DE LA VÍA. 99

FOTOGRAFÍA 144. AGUA ACUMULADA, CANAL EXISTENTE DE RIEGO EN CARRIL IZQUIERDO, DIFERENCIA DE NIVEL RESPECTO A RASANTE DE HASTA 50 CM HACE QUE EL AGUA NO PUEDA SALIR. 99

FOTOGRAFÍA 145. AGUA ACUMULADA AL COSTADO DE LA VÍA, DIFERENCIA DE NIVEL ENTRE CANAL EXISTENTE Y NIVEL DE SUBRASANTE. 99

FOTOGRAFÍA 146. ACUMULACIÓN DE AGUA SE EXTIENDE HASTA MITAD DEL CARRIL IZQUIERDO. 100

FOTOGRAFÍA 147. ACUMULACIÓN DE AGUA SOBRE LA CALZADA. 100

FOTOGRAFÍA 148. AGUA ACUMULADA EN CUNETETA, EVIDENCIAS DE SEDIMENTACIÓN. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 920, SECCIÓN DE CONTROL 50800 FILADELFIA-GUINEA, KM 20+300. FECHA: 17 DE AGOSTO DE 2016. FUENTE: LANAMMEUCR. 100

FOTOGRAFÍA 149. AGUA EMPOZADA AL COSTADO DE LA VÍA. 100

FOTOGRAFÍA 150. CONDICIÓN DE DRENAJES..... 101

FOTOGRAFÍA 151. DESBORDAMIENTO DE AGUA HACIA CALZADA..... 101

FOTOGRAFÍA 152. SITUACIÓN DE RIESGO PARA USUARIOS DE LA VÍA, LA SUPERFICIE DE RUEDO SE ENCONTRABA INUNDADA. 101

FOTOGRAFÍA 153. LA DEMANDA DE LLUVIA SUPERA LA CAPACIDAD DE LAS CUNETAS E INUNDA LA CALZADA. 101

FOTOGRAFÍA 154. CANAL DE DESCARGA DE ALCANTARILLA PRESENTÓ PROBLEMAS DE SEDIMENTACIÓN. 102

FOTOGRAFÍA 155. PASO TRANSVERSAL DE AGUA OCASIONADO POR EL FLUJO NATURAL DEL AGUA SOBRE LA VÍA, ANCHO REGISTRADO 1,2 M..... 103

FOTOGRAFÍA 156. EVIDENCIA DE AGUA ACUMULADA Y POSIBLE PASO NATURAL DE AGUA SOBRE CALZADA. 103

FOTOGRAFÍA 157. EVIDENCIA DE AGUA ACUMULADA Y POSIBLE AGUA A TRAVÉS DE LA CALZADA..... 104



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. REGISTRO DE VISITAS A PROYECTOS AUDITADOS ENTRE LOS MESES DE JUNIO Y NOVIEMBRE DE 2016.	20
TABLA 2. INFORMES DE AUDITORÍA TÉCNICA SOBRE LA FISCALIZACIÓN A LA RED VIAL DE LASTRE	22
TABLA 3. ESTIMACIONES DE PAGO SUMINISTRO, COMPACTACIÓN Y COLOCACIÓN DE SUBBASE GRANULAR PREVIO A SUSPENSIÓN DE CONTRATO	52
TABLA 4. ESTIMACIONES DE PAGO SUMINISTRO, COMPACTACIÓN Y COLOCACIÓN DE SUBBASE GRANULAR POSTERIOR A SUSPENSIÓN DE CONTRATO	52
TABLA 5. DISTANCIAS MÁXIMAS RECOMENDADAS PARA PASOS TRANSVERSALES DE ALCANTARILLA.	105



INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA.

LM-PI-AT-015-17 "Fiscalización contratos de la Red Vial Nacional de Lastre: Ruta Nacional 920 (2015LA-000001-0DI00) y Ruta Nacional 935 (2015LA-000039-0GCT)

1. FUNDAMENTACIÓN

La Auditoría Técnica externa a proyectos en ejecución para el sector vial, se realiza de conformidad con las disposiciones del artículo 6 de la Ley N°8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias y su reforma mediante la Ley N°8603, dentro del Programa de Fiscalización de la Calidad de la Red Vial del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Asimismo, el proceso de Auditoría Técnica se fundamenta en el pronunciamiento C-087-2002 del 4 de abril del 2002, de la Procuraduría General de la República, que indica:

"...la fiscalización que realiza la Universidad a través del Laboratorio es una fiscalización externa, que trasciende los contratos de mérito, y por ende, obras específicas, para abarcar la totalidad de la red nacional pavimentada (por ende, proyectos ya finiquitados) y que incluso podría considerarse "superior", en el sentido en que debe fiscalizar también los laboratorios que realizan análisis de calidad, auditar proyectos en ejecución, entre otros aspectos, evaluar la capacidad estructural y determinar los problemas de vulnerabilidad y riesgos de esa red. Lo cual implica una fiscalización a quienes podrían estar fiscalizando proyectos concretos." (El subrayado no es del texto original)

2. OBJETIVO GENERAL DE LAS AUDITORÍAS TÉCNICAS

El propósito de las auditorías técnicas que realiza el LanammeUCR en cumplimiento de las tareas asignadas en la Ley de Simplificación y Eficiencia Tributaria", Ley N° 8114, es el de emitir informes que permitan a las autoridades del país, indicadas en dicha ley, conocer la situación técnica, administrativa y financiera de los proyectos viales durante todas o cada una de las etapas de ejecución: planificación, diseño y especificaciones; cartel y proceso licitatorio; ejecución y finiquito. Asimismo, la finalidad de estas auditorías consiste en que la Administración, de manera oportuna tome decisiones correctivas y ejerza una adecuada comprobación, monitoreo y control de los contratos de obra, mediante un análisis comprensivo desde la fase de planificación hasta el finiquito del contrato.



3. OBJETIVOS DEL INFORME

3.1. OBJETIVO GENERAL

El objetivo de este informe de auditoría técnica dar a conocer a la Administración sobre prácticas constructivas, calidad de materiales y desempeño en los contratos de la red vial nacional de lastre de manera que se considere esta condición para la aplicación de mejoras en los procesos constructivos y toma de decisiones técnicas que influyan positivamente en su durabilidad.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las especificaciones contempladas en los carteles de licitación de los proyectos ejecutados por el Consejo Nacional de Vialidad en la atención de la red vial nacional de lastre.
- Evaluar prácticas constructivas y calidad de materiales en proyectos de lastre de la red vial nacional para verificar el cumplimiento contractual de las especificaciones establecidas.
- Evaluar parámetros de regularidad y condición superficial en proyectos de rutas de lastre de la red vial nacional ejecutados por el Consejo Nacional de Vialidad y la Comisión Nacional de Emergencias para determinar su desempeño funcional.

4. ALCANCE DEL INFORME

Evaluar el desarrollo y gestión de proyectos para la atención de la red vial nacional de lastre basado en la observación de las prácticas constructivas y su coherencia con las especificaciones del cartel y del contrato asociadas al mantenimiento de algunas de las rutas de lastre de la Región Chorotega, así como la razonabilidad y efectividad de la inversión realizada de los trabajos realizados en los diferentes contratos durante el periodo comprendido entre junio 2016 y la segunda semana del mes de noviembre de 2016 inclusive.

Se muestra a continuación la lista de proyectos seleccionados de la región de Guanacaste como parte de la Auditoría realizada y en los cuales se desarrollan los hallazgos y observaciones.

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 18 de 132
---------------------------	------------	------------------



- Licitación 2015LA-000039-0GCTT "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N° 935 (en lastre), sección de control N°51200, La Cruz (R.N. N°1) (Clínica CCSS) - El Jobo (Cruce playa Rajada) (Cruce playa Manzanillo), Zona 2-1 Liberia.
- Licitación 2015LA-000001-0DI00, "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920 (en lastre); secciones de control N°: 50800, 50950, 50790 y 51280: Filadelfia (R.21) – Guinea o El Viejo (Cuadrante Escuela) – Lte. Cant. Carrillo/Santa Cruz (R. Bolsón) – Lte. Cant. Santa Cruz/Nicoya (R. Charco) – Lte. Cant. Nicoya/Santa Cruz (R. Talolinguita) – Santa Bárbara (R. 931); ZONA 2-3, SANTA CRUZ".

Como se indicó anteriormente el periodo de visitas del equipo auditor a los proyectos auditados se realizó hasta la segunda semana del mes de noviembre del 2016, por lo tanto las afectaciones a los proyectos auditados generadas por el paso del huracán no fueron registradas por el equipo auditor y por lo tanto no forman parte de esta Auditoría.

5. METODOLOGÍA

La labor que se efectúa en un proceso de auditoría se orienta en recopilar y analizar evidencias durante un periodo definido, así como identificar posibles elementos y aspectos que puedan afectar la calidad del proyecto. La auditoría técnica que realiza el LanammeUCR no puede compararse, ni considerarse como una actividad de control de calidad, la cual le compete exclusivamente al Contratista como parte de su obligación contractual y que debe ser ejecutada como una labor de carácter rutinario en el proyecto. Tampoco puede conceptualizarse como una labor de verificación de calidad y supervisión que es de entera responsabilidad de la Administración. Es función del MOPT-CONAVI, analizar con las partes involucradas las consecuencias expuestas en los hallazgos incluidos en los informes de la Auditoría Técnica.

Este informe se efectuó siguiendo los procedimientos de Auditoría Técnica, las actividades que fueron desarrolladas por el equipo de Auditoría Técnica consistieron en la revisión de los documentos contractuales relacionados con los proyectos, visitas a los diversos frentes de trabajo y programación de muestreos a los materiales, evaluación del desempeño de las actividades ejecutadas, revisión estimaciones de pago, órdenes de suspensión y ampliación de montos y plazos de contratos. En relación con las visitas a los sitios de obras la Tabla 1 muestra un listado de las visitas técnicas de fiscalización, realizadas por la Unidad de Auditoría Técnica del Programa de Infraestructura en Transporte (PITRA) del LanammeUCR, a partir de las cuales se fundamenta el presente informe:

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 19 de 132
---------------------------	------------	------------------



Tabla 1. Registro de visitas a proyectos auditados entre los meses de junio y noviembre de 2016.

Zona CV	Ruta	Contrato	Contratista	Monto original del contrato	Fecha de visitas (Junio-noviembre de 2016)
Zona 2-1, Liberia	935	2015LA-000039-0GCTT	Albosa S.A	477.214.866,00	23 de junio 16 de agosto 30 de agosto 11 de octubre 26 de octubre 8 de noviembre
Zona 2-3, Santa Cruz	920	2015LA-000001-0DI00	Constructora Presbere S.A	518.360.086,54	23 de junio 17 de agosto 31 de agosto 04 de octubre 12 de octubre 27 de octubre 9 de noviembre

En el mapa de la Figura 1 se indican los sitios visitados en las giras realizadas por el equipo auditor para la elaboración del presente informe.

En relación con la revisión y análisis de estimaciones de pago, órdenes de servicio, modificación de plazo y montos de contratos, el equipo auditor se apoyó en el Sistema de Gestión de Proyectos (SIGEPRO), el cual constituye un registro virtual utilizado por la Administración para la documentación y gestión de los proyectos auditados.

Las actividades descritas anteriormente permiten la detección de los hallazgos y observaciones que se desarrollan en el presente informe. Los hallazgos evidenciados así como las observaciones realizadas pretenden identificar oportunidades de mejora para los procesos de gestión de proyectos y etapa constructiva, los cuales deben ser analizados con respecto al cumplimiento contractual, de manera que el MOPT-CONAVI tome las medidas preventivas y correctivas que considere necesarias.

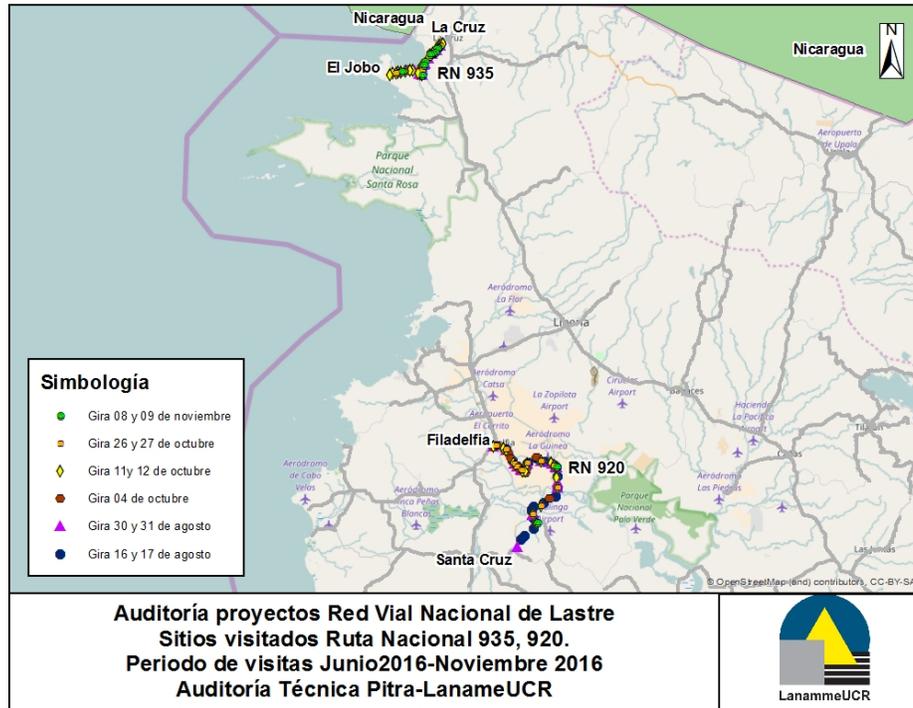


Figura 1. Sitios visitados por la Unidad de Auditoría Técnica proyectos auditados en periodo comprendido entre los meses de junio y noviembre de 2016. Fuente: UAT-LanammeUCR

6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA

Los carteles de licitación de los proyectos 2015LA-000039-0GCTT, 2015LA-000001-0DI00, 015LA-000016-0GCTT, establecen que los trabajos se deben realizar conforme las especificaciones técnicas contenidas en los siguientes documentos contractuales:

- El Cartel de Licitación, sus modificaciones y aclaraciones.
- La oferta del adjudicatario y cualquier manifestación que este realizare con posterioridad a la apertura de las ofertas y que fuere aceptada por la Administración.
- Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2010).
- Manual de materiales, normas, diseño y especificaciones, Disposición MN-02-2001. Renglones de pago, Conservación Vial.



- Manual de construcción de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica (MC-2002).
- Tomo de disposiciones para la construcción y conservación vial.
- Código de cimentaciones de Costa Rica (CCCR).
- Código sísmico de Costa Rica 2010 (CSCR).
- Ley No. 7600. Ley de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad.
- Las normas para la colocación de dispositivos de seguridad para protección de obras.
- Decreto Ejecutivo No. 31363-Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) del 02 de junio de 2003 (Reglamento de circulación de por carreteras con base en el peso y las dimensiones de los vehículos de carga) modificado mediante Decreto N° 35208-MOPT-J-MEIC de 23 de setiembre de 2003.
- Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito (SIECA).
- Especificaciones de la Secretaria de Integración Económica Centroamericana (SIECA).
- Planos o esquemas -en caso de existir- y demás disposiciones contractuales

7. ANTECEDENTES

La Unidad de Auditoría del LanammeUCR, en años anteriores ha realizado informes de auditorías sobre las actividades de conservación vial que ha ejecutado el CONAVI en diferentes contratos de conservación para rutas en superficie de lastre y tierra. En dichos informes se han detectado incumplimientos en la ejecución de actividades de conservación, tales como: colocación de material de lastre contaminado con basura y que no cumple con las especificaciones, conformación de superficie sin control de niveles, señalización insuficiente, entre otros.

Entre los informes elaborados por esta Auditoría Técnica sobre trabajos de atención a la Red Vial de Lastre se encuentran:

Tabla 2. Informes de Auditoría Técnica sobre la fiscalización a la Red Vial de Lastre

Informe	Nombre del informe
LM-AT-141-09	Proyectos de Conservación Vial en Rutas de Lastre, Zona 4-1 A y 4-2B
LM-AT-135-10	Informe sobre la ejecución y calidad de las obras para el proyecto: Proyecto Conservación Vial de la Red Vial Nacional con Superficie en Tierra y Lastre, Zona 3-1 B, Ruta Nacional N° 604, Línea N°22.
LM-AT-133-10	Conservación Vial de la Red Vial Nacional con Superficie en
Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017
Página 22 de 132	



	Tierra y Lastre, Línea 13, Zona 2-4 A, Ruta Nacional No. 152
LM-AT-019-11	Conservación de vial de la red vial nacional, con superficie de lastre y tierra.: LINEA 13, ZONA 2-4A, Ruta Nacional No. 152, Sección de Control 50261, Veintisiete de Abril-Villareal

En razón de ello, se ha valorado la necesidad de continuar con las evaluaciones en contrataciones para los trabajos de atención de la red vial de lastre de manera tal que se pueda verificar el cumplimiento por parte de los Contratistas de las disposiciones y regulaciones técnicas descritas en los carteles de licitación y contrataciones vigentes.

8. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS

Se describe a continuación de forma breve el alcance de los proyectos auditados mediante las contrataciones:

2015LA-000039-0GCTT "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N° 935 (en lastre), sección de control N°51200, La Cruz (R.N. N°1) (Clínica CCSS) - El Jobo (Cruce playa Rajada) (Cruce playa Manzanillo), Zona 2-1 Liberia

El proyecto incluye la realización de actividades para la atención de la Ruta Nacional No. 935 (en lastre), sección de control No: 51200 (La Cruz (R. 1) (Clínica C.C.S.S)-El Jobo (Cruce Playa Rajada) (Cruce Playa Manzanillo)), Zona 2-1.

Dentro de las actividades requeridas para la atención de la ruta 935 se encuentran: excavación de vía y estructuras; colocación de material de préstamo selecto (caso 2); construcción de gaviones revestidos en PVC; suministro y colocación de subbase de agregados; reacondicionamiento (subrasante); suministro y colocación de concreto estructural; suministro y colocación de tubería de alcantarillado; revestimiento de canales; descuaje de árboles; limpieza y conformación de cunetas en tierra y limpieza de tomas, cabezales y alcantarillas; entre otros.

2015LA-000001-0DI00, "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920 (en lastre); secciones de control N°: 50800, 50950, 50790 y 51280: Filadelfia (R.21) – Guinea o El Viejo (Cuadrante Escuela) – Lte. Cant. Carrillo/Santa Cruz (R. Bolsón) – Lte. Cant. Santa Cruz/Nicoya (R. Charco) – Lte. Cant. Nicoya/Santa Cruz (R. Talolinguita) – Santa Bárbara (R. 931); ZONA 2-3, SANTA CRUZ"

El proyecto incluye la realización de actividades en Ruta Nacional No. 920 (en lastre), Secciones de Control Nos.: 50800, 50950, 50790 y 51280; Zona 2-3.

El contrato establece las actividades requeridas para excavación en la vía y para estructuras; suministro y colocación de material de préstamo selecto (caso 2); suministro y

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 23 de 132
---------------------------	------------	------------------



colocación de subbase de agregados graduación especial, reacondicionamiento de la subrasante; suministro y colocación de concreto estructural; suministro y colocación de tubería de alcantarillado; limpieza y conformación de cunetas en tierra; descuaje de árboles y limpieza de tomas, cabezales y alcantarillas; entre otros.

9. AUDIENCIA A LA PARTE AUDITADA PARA ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSIÓN PRELIMINAR LM-PI-AT-15B-2017.

De acuerdo con los procedimientos de esta auditoría técnica del PITRA - LanammeUCR, este informe en su versión preliminar LM-PI-AT-15B-2017 fue remitido a la Administración el día 03 de abril de 2017, mediante oficio LM-AT-053-17, para que fuese analizado por parte de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes y en el cual se estableció la fecha de presentación oral del informe para el día 21 de abril de 2017. A partir de esta fecha se le otorgó un plazo de 15 días hábiles a la Administración para que se refiriera al informe preliminar de forma escrita.

A solicitud de la Gerencia de Conservación de Vías mediante un correo electrónico el día 17 de abril de 2017, se modificó la fecha de la presentación oral del informe al día 25 de abril de 2017. Se procedió a realizar la presentación del informe el día 25 de abril del 2017 en las instalaciones del LanammeUCR, y fue dirigida a la parte auditada con el fin de que se conocieran con mayor claridad y se expusieran los puntos que se requirieran ampliar según el contenido del informe.

En la presentación participaron los ingenieros Diego Vásquez Sánchez, Luis Fernando Artavia Sánchez, Sarita Monge Conejo y Reinaldo Mata por parte de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes. Además, de el ingeniero Jeyfer Martínez Blanco por parte del Departamento de Auditoría Interna de Conavi, los asesores legales del LanammeUCR, Owen Gooden Morales y Miguel Chacón Alvarado y los auditores encargados del informe, Ing. Sergio Guerrero Aguilera, José David Rodríguez Morera, Luis Diego Herra Gómez, Alondo Ulate Castillo, Mauricio Salas Chaves y la coordinadora de la Unidad de Auditoría Técnica-PITRA LanammeUCR, Ing. Wendy Sequeira Rojas.

Posteriormente, el día 3 de mayo de 2017 se presenta mediante un correo electrónico enviado por la ingeniera Sarita Monge una solicitud de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes para ampliar el plazo al 12 de mayo de 2017 para que la documentación de descargo fuese aportada al proceso de auditoría.

En cumplimiento de los procedimientos de auditoría técnica y una vez recibidos los comentarios al informe preliminar mediante el oficio GCSV-70-2017-1880, recibido el día 15 de mayo de 2017, se procedieron a analizar para emitir el presente informe LM-PI-AT-15-2017 en su versión final, para ser enviado a las instituciones que indica la ley.



En el anexo del informe se adjunta el oficio GCSV-70-2017-1880 de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes y el análisis realizado por el equipo auditor, donde se hacen las aclaraciones correspondientes.

10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Todos los hallazgos declarados por el Equipo Auditor en este informe, se fundamentan en: evidencias representativas, veraces y objetivas, respaldadas en la experiencia técnica de los profesionales de auditoría; el levantamiento en campo y el análisis propio de las evidencias.

Se entiende como “hallazgo de auditoría técnica”, un hecho que hace referencia a una normativa, informes anteriores de auditoría técnica, principios, disposiciones y buenas prácticas de ingeniería o bien, hace alusión a otros documentos técnicos y/o legales de orden contractual, ya sea por su cumplimiento o su incumplimiento.

Por otra parte, una “observación de auditoría técnica” se fundamenta en normativas o especificaciones que no sean necesariamente de carácter contractual, pero que obedecen a las buenas prácticas de la ingeniería, principios generales, medidas basadas en experiencia internacional o nacional. Además, tienen la misma relevancia técnica que un hallazgo.

Por lo tanto, las recomendaciones que se derivan del análisis de los hallazgos y observaciones, podrán ser incluidas en la aplicación de acciones correctivas y preventivas, que adviertan sobre el riesgo potencial del incumplimiento.

Como parte de un seguimiento respecto de los hallazgos encontrados en diferentes informes de Auditoría Técnica, el LanammeUCR específicamente a través de la Unidad de Auditoría Técnica del Programa de Infraestructura en Transporte (PITRA), ha cumplido una labor fiscalizadora mediante visitas a los diferentes proyectos seleccionados donde se contemplan actividades de conservación vial necesarias para buscar un eficiente y seguro funcionamiento de la Red Vial de Lastre.

En el presente apartado del informe, se detallan los hallazgos y observaciones que surgieron del análisis de información y prácticas constructivas realizadas bajo algunas de las contrataciones directas para la conservación en la red vial de lastre para la región de Guanacaste.

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 25 de 132
---------------------------	------------	------------------



SOBRE LA AFECTACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN VIAL REALIZADOS EN LA RUTA NACIONAL 935, DEBIDO A LA NATURALEZA DEL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR UTILIZADO COMO CAPA DE RODADURA Y EL MANEJO DEL PLAN DE TRABAJO

Se evidenció la afectación de la calidad de los trabajos relacionados a la conformación de la superficie de ruedo durante el transcurso de la ejecución de la contratación "TRABAJOS PARA LA ATENCION DE LA RUTA NACIONAL N° 935 (EN LASTRE), SECCION DE CONTROL N°51200, LA CRUZ (R.N. N°1) (CLÍNICA CCSS) - EL JOBO (CRUCE PLAYA RAJADA) (CRUCE PLAYA MANZANILLO), ZONA 2-1", producto de la interacción de múltiples factores que incidieron en la afectación de los trabajos ejecutados. Algunos de los factores evidenciados corresponden a deficiencias en las propiedades del material de subbase granular colocado como capa de rodadura, inadecuado manejo del programa de trabajo empleado en el proyecto e incumplimientos en pendientes transversales de secciones. A continuación se presentan los principales hallazgos que se evidenciaron durante el proceso de ejecución del contrato para la atención de la ruta de lastre 935.

HALLAZGO 1. SE EVIDENCIÓ CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA DEL CONTRATISTA SOBRE TRABAJO EJECUTADO POR UNA PROGRAMACIÓN NO ÓPTIMA DE LOS FRENTE DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

El equipo auditor comprobó durante la Auditoría que el programa de trabajo empleado por la ingeniería de proyecto y el contratista incidió en el desempeño de los trabajos de conservación vial durante la ejecución del contrato.

Se evidenció que la definición del frente de avance de los trabajos para la atención de la ruta de lastre 935 por parte de la Contratista bajo la aprobación de la Administración durante la ejecución del proyecto generó la afectación de los trabajos realizados contribuyendo al deterioro de la superficie de ruedo. Lo anterior debido a que se determinó que el frente de obra iniciara con las intervenciones relacionadas a la readecuación de calzada, colocación de préstamo y conformación de subbase granular en el sentido La Cruz - El Jobo lo cual implicó que para completar las intervenciones de las secciones a lo largo del proyecto, la maquinaria del contratista debía recorrer la totalidad de la ruta, circulando sobre los trabajos de conformación de la calzada previamente realizados, acelerando el deterioro de la superficie ya atendida.

Durante el periodo de visitas a la Ruta Nacional 935, la circulación de maquinaria fue una condición observada por el equipo auditor en los 5 de los 7 meses de la ejecución del

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 26 de 132
---------------------------	------------	------------------



proyecto. En la Fotografía 1, se evidencia uno de los múltiples casos evidenciados por el equipo auditor donde se identificó circulación de maquinaria sobre los trabajos finalizados y facturados.



Fotografía 1. Tránsito de vagonetas por secciones previamente intervenidas
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 2+760. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Se debe mencionar que el tránsito de vehículos pesados sobre la subrasante genera el deterioro acelerado, ya que la capa no tiene la capacidad estructural para soportar tal tipo de cargas. Además el tránsito de la maquinaria pesada utilizada en el proyecto, sobre la superficie de rueda ya finalizada y facturada por medio de los diferentes ítems relacionados con la conformación del pavimento de bajo volumen generó, junto con otros factores, el deterioro acelerado de la superficie ya atendida.

Es criterio del equipo auditor que la determinación del inicio del frente de obra en el sentido El Jobo-La Cruz, hubiera permitido minimizar la circulación de la maquinaria por las secciones ya intervenidas del proyecto y por ende reducir la posibilidad de deterioros prematuros sobre la calzada. Por otro lado, se debe mencionar que a pesar de que la Ruta Nacional 935 cuenta con una salida alterna aproximadamente a la mitad de la totalidad de las secciones atendidas, no se logró evidenciar que la misma fuese utilizada por el contratista.

Como un factor adicional se debe mencionar que la Ruta Nacional 935 constituye el acceso principal a una de las zonas turísticas del país, por lo que cuenta con un



importante tránsito de autobuses que también son considerados como un factor determinante ante los deterioros evidenciados.

En relación con la programación de los frentes de trabajo, el cartel de licitación en el capítulo 24 "Presentación del programa de trabajo" menciona que el contratista debe presentar el cronograma de trabajo en la reunión de preinicio y este debe ser aprobado en un plazo máximo de tres días hábiles por la unidad supervisora. Además se establece que el programa de trabajo debe definir la secuencia de ejecución de los trabajos.

Es criterio del equipo auditor que la circulación de maquinaria (en especial vagonetas cargadas con material) sobre los trabajos ya ejecutados a lo largo del proyecto obedece una decisión no óptima desde el punto de vista técnico en el establecimiento del cronograma de avance de obra por parte del contratista y bajo la aprobación de la ingeniería de proyecto. Por lo tanto, la decisión de iniciar a partir de La Cruz hacia El Jobo es considera como una de las posibles causas de los deterioros observados.

Se recomienda a la Administración mantener un control estricto en relación con la aprobación del contenido del programa de trabajo, ya que como se observó en el caso de la Ruta 935 la definición del cronograma de avance de obra en rutas de lastre puede incidir en el deterioro de los trabajos ejecutados.

OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE PLASTICIDAD EN EL MATERIAL DE SUBBASE EMPLEADO COMO CAPA DE RODADURA LO CUAL INFLUYO EN EL DESEMPEÑO DEL MATERIAL.

El equipo auditor identificó deficiencias de plasticidad según ensayos realizados por el LanammeUCR al material de subbase colocado como capa de rueda, que repercutieron en el desempeño del material. Lo anterior generó deterioros típicos asociados a la deficiencia evidenciada en el material, pese a que el proceso de construcción del proyecto se ejecutó bajo los lineamientos establecidos en el cartel de licitación según las evidencias registradas por el equipo auditor y según los registros del inspector del Administrador Vial asociado al proyecto.

Durante las visita realizadas en los meses de agosto y noviembre de 2016, el equipo auditor registró y monitoreó la condición de los trabajos ejecutados de conformación de subbase granular como capa de rodadura. A lo largo del periodo de ejecución del proyecto el equipo auditor observó el desplazamiento constante hacia el costado de la calzada del material granular suelto correspondiente a la conformación de subbase realizada. El equipo auditor evidenció que el agregado grueso se exponía en exceso por

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 28 de 132
---------------------------	------------	------------------



la pérdida de finos del material y tendía a desprenderse con facilidad de la matriz del material conformado, desplazándose hacia los costados por el empuje generado por las cargas de tránsito. El material suelto se acumulaba en los bordes de los carriles formando una barrera en algunos casos de hasta 6 cm que impedía el adecuado bombeo o evacuación del agua pluvial hacia las cunetas de tierra, generando la acumulación de agua en los bordes de la calzada. El agregado superficial grueso empieza a exponerse hasta el punto que el material se suelta.

En las fotografías 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 se observa la condición evidenciada en algunas de las secciones de la Ruta 935 donde se observó el desplazamiento del material empleado como capa de ruedo, lo cual muestra problemas de cohesión del material.



Fotografía 2. Acumulación de material granular suelto al costado de la vía, espesor de hasta 6 cm
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 2+700. Fecha: 16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 3. Material desplazado genera obstrucción en cunetas.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+085. Fecha: 16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 4. Material grueso expuesto.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 6+000. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 5. Material grueso expuesto.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 7+125. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 6. Condición de deterioro, material suelto, desplazamiento del material hacia los bordes de la calzada.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 2+740. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 7. Evidencia de pérdida de finos en conformación,
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 12+270. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 8. Exposición de material grueso. Las partículas gruesas están expuestas y los finos desplazados.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 13+300. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



La separación del agregado de la matriz del material conformado generó indicios de un problema en la calidad del material colocado, por lo que ante la condición de deterioro evidenciada y ante las suposiciones de las principales causas del deterioro, el LanammeUCR realizó ensayos al material de subbase utilizado como capa de rodadura, tales como granulometría, índices plasticidad y CBR. Se realizaron dos muestreos del material a lo largo del periodo de ejecución del proyecto. Los informes de ensayo **I-1275-16** con fecha de muestreo del 01 de setiembre de 2016 e **I-1572-16** correspondiente al muestreo realizado el 02 de noviembre de 2016, resumen los resultados de las pruebas realizadas aplicadas al material de la subbase granular.

La principal observación de los informes, relacionada con el tipo de deterioros evidenciados en la ruta es que el material de subbase no presentó ningún tipo de



plasticidad como lo especifica la sección 301.03 Condición General del apartado 300 bases y sub-bases granulares, el cual especifica un índice de plasticidad entre 4 y 10.

La plasticidad establecida entre los índices especificados es de suma relevancia en los materiales granulares expuestos como capa de rodadura, ya que al no contar con la cohesión necesaria para mantener la estabilidad del material, el mismo tenderá a soltarse y desplazarse ante la aplicación de cargas de tránsito.

El cartel de licitación de la Ruta 935, adicionalmente menciona en relación con los materiales:

"En caso que el material disponible no tenga la plasticidad suficiente que se establece en el CR-2010, se podrán utilizar materiales con índice de plasticidad menor a 4, en cuyo caso el contratista deberá asegurar que el material granular retenido en el tamiz No. 4, tenga al menos un 50 (cincuenta) porciento de caras fracturadas".

Dentro de los informes de ensayos **I-1275-16** e **I-1572-16** no se consideró la realización del ensayo de caras fracturadas, por lo que no existe evidencia para afirmar que el material cumplía con esta propiedad. Sin embargo, si bien el equipo auditor, reconoce la posibilidad según el cartel de licitación de considerar la propiedad mecánica de caras fracturadas en el agregado para compensar el incumplimiento de la propiedad de la plasticidad del material mediante la trabazón de agregado, el desempeño del material y los deterioros evidenciados, no permiten omitir la necesidad del cumplimiento de la especificación del índice de plasticidad.

De acuerdo con lo anterior, según los resultados de los ensayos realizados, se logró comprobar que el problema de desempeño experimentado del material colocado como capa de ruedo responde en gran parte a la imposibilidad del material de proveer cohesión e integridad a la capa.

Se recomienda a la Administración valorar el cumplimiento estricto del parámetro de plasticidad establecido en el CR2010 para el material de sub-base granular a emplear como capa de rodadura, ya que como se observó en el caso de la Ruta Nacional 935, el empleo de un material no plástico incidió negativamente en el desempeño de la vía.

HALLAZGO 2. SE EVIDENCIÓ UN LEVE SOBRETAMAÑO EN EL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR COLOCADO COMO CAPA DE RODADURA



Se evidenció mediante ensayos granulométricos y mediciones de agregado en campo un leve incumplimiento respecto a la graduación del agregado a emplear como capa de rodadura que podría incidir en el desempeño del material.

Durante las visitas realizadas el equipo auditor identificó sobretamaño de agregado en diversas secciones atendidas mediante trabajos de suministro, colocación y compactación de subbase granular. El equipo auditor evidenció diámetros de tamaño de agregado de hasta 20 cm tal como se observa en las Fotografías 9,10 y 11.



Fotografía 9. Diámetro de agregado 13 cm. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+100. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 10. Sobre tamaño del agregado, hasta 20 cm de diámetro. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+100. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 11. Diámetro del agregado de hasta 20 cm de diámetro. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+100. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

En relación con el tamaño máximo permisible, el cartel de licitación mediante la Tabla No 311.02 Graduación especial para subbase granular TM-50b establece un diámetro máximo de 50 mm, sin embargo como se evidenció en las fotografías, existe un incumplimiento sobre este parámetro cartelario.

En relación con el sobretamaño de material se debe anotar que al existir agregados más gruesos, la energía de compactación requerida es mayor por lo que existe el riesgo que



algunas secciones no sean bien densificadas al utilizar la fórmula de trabajo para compactación del material con la granulometría ensayada en el laboratorio. Adicionalmente, ante la pérdida de finos existe el riesgo que no exista un adecuado acomodo del material en la matriz generando que en el proceso de compactación se generen irregularidades.

Adicionalmente, los resultados de los ensayos de granulometría contenidos los informes I-1275-16 con fecha de muestreo del 01 de setiembre de 2016 e I-1572-16 correspondiente al muestreo realizado el 02 de noviembre de 2016, determinaron un leve sobretamaño en relación al porcentaje pasando de la malla con abertura de 50 mm. El cartel de licitación de licitación establece un porcentaje pasando del 100 % para la abertura de 50 mm, el ensayo de granulometría del informe I-1275-16 determinó un porcentaje pasando de 98,5 % del material mientras que el informe I-1572-16 determinó un 99% del material pasando.

De acuerdo con los resultados de los ensayos presentados se reafirman las evidencias registradas en campo sobre un incumplimiento leve en la graduación del agregado del material de subbase granular a emplear como capa de rodadura.

Se recomienda a la Administración velar el cumplimiento estricto de la granulometría del material de sub-base granular a emplear como capa de rodadura, ya que como se observó en el caso de la Ruta Nacional 935, se podrían generar problemas en la regularidad y densificación del material.

HALLAZGO 3. SE EVIDENCIARON LEVES INCUMPLIMIENTOS EN RELACIÓN CON LA CONFORMACIÓN DE LA PENDIENTE TRANSVERSAL EN ALGUNAS DE LAS SECCIONES DE LA RUTA NACIONAL 935.

Se evidenciaron debilidades en algunas secciones transversales en relación con el cumplimiento del bombeo mínimo establecido en las especificaciones técnicas del cartel de licitación que comprometieron la adecuada evacuación del agua fuera de la calzada hacia los elementos de drenaje existentes.

A lo largo del proceso de ejecución de los trabajos de atención de la Ruta Nacional 935, el equipo auditor durante las visitas a los frentes de obra, realizó el levantamiento de algunas secciones transversales de la vía donde se tenía certeza que se habían intervenido previamente mediante la colocación del material de subbase granular con el fin de obtener información de la geometría de la conformación de la calzada realizada mediante los trabajos.



Las mediciones fueron realizadas, específicamente en secciones rectas mediante un clinómetro previamente calibrado. Los resultados de las mediciones del bombeo de las secciones transversales permitieron evidenciar bombeos inferiores al 6 %, inclusive tramos donde no se superó el 2%, como se muestra en las Fotografías 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18.



Fotografía 12. Levantamiento de pendientes transversales. Bombeo, carril derecho 4.7%, carril izquierdo 5%. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+575. Fecha: 16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 13. Tramo recién intervenido material muestra una buena condición. Bombeo, carril derecho 5,7%, carril izquierdo 2,7%. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+100. Fecha: 16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 14. Sección Transversal, bombeo carril derecho: 5,42% , bombeo carril izquierdo:3,84 % (4.5°). Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 11+320. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 15. Sección Transversal, bombeo carril derecho: 2,79% (1.6°), bombeo carril izquierdo:7,87 % (4.5°). Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 12+400. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 16. Medición de bombeo en sección intervenida. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+300. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 17. Tramo finalizado en buen estado, carril derecho 3.30%, carril izquierdo 1.90%. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+300. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR

De acuerdo con el cartel de licitación y al *Manual de construcción de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica MC-2002*, un camino con superficie expuesta (material granular) debe tener una pendiente transversal de 6% a 8%, por lo tanto, según las condiciones evidenciadas existe un incumplimiento del bombeo mínimo requerido según lo establecido en la normativa bajo la cual se rigen los trabajos de conformación de la capa de ruedo.

Es importante mencionar que la pendiente transversal de la calzada es uno de los elementos constructivos más importantes para que una capa de material granular expuesto o estabilizado, presente el desempeño y durabilidad esperada. El cumplimiento del bombeo mínimo requerido para la subbase granular expuesta permite la adecuada evacuación del agua pluvial hacia las cunetas y pasos de alcantarilla, lo cual evita acumulaciones de agua sobre la superficie de ruedo, que a su vez produce deterioro del material granular, generando deformaciones y huecos.

Es criterio del equipo auditor que debe existir una verificación estricta y constante de la pendiente transversal del camino durante el proceso constructivo de conformación del material granular expuesto.

HALLAZGO 4. SE EVIDENCIARON PROBLEMAS DE HOMOGENIZACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR EN TRABAJOS DE REACOMODO PARA LA RECONFORMACIÓN DEL MATERIAL Y ATENCIÓN DE SECCIONES CON DETERIOROS PREVIAMENTE ATENDIDAS

Durante la visita realizada por el equipo auditor el día 26 de octubre de 2016 a la Ruta Nacional 935, se registraron trabajos de prenivelación de calzada. Los trabajos



provisionales consistieron en el reacomodo del material suelto y desplazado en el costado de la vía producto de los deterioros evidenciados en la Ruta Nacional 935. En el tiempo que se realizaban los trabajos provisionales se observó que el material de subbase granular recuperado era desplazado hacia el centro de la calzada, para la posterior reconfiguración del mismo, esto con el fin de reparar los deterioros existentes generados por múltiples factores señalados en los hallazgos previos.

Sin embargo, se evidenció que la consistencia del material recuperado de subbase granular no presentaba una homogenización respecto a graduación de los agregados recuperados en especial por la pérdida de finos del material debido a los deterioros evidenciados, tal como se observa en las fotografías 18 y 19, donde se evidencia un exceso de agregado grueso.



Fotografía 18. Material no homogéneo, redondeado, se observa tierra y vegetación en material conformado. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+100. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 19. Material recuperado de bordes de calzada muestra exceso de agregado grueso. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+200. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

La consistencia de la graduación del material recuperado de subbase granular observada llama la atención del equipo auditor en relación al acomodo del agregado sobre la matriz del material a conformar y el acabado final de la superficie, ya que un exceso de agregado grueso genera un aumento en la irregularidad de la superficie.

Además, al no quedar adecuadamente homogenizado existe la posibilidad de que para algunas zonas no se logre el porcentaje de compactación requerido y con ello que la capacidad de soporte sea mayor o menor de una zona a otra, situación que se puede reflejar en la aparición de nuevos deterioros.

Por otro lado el material recuperado observado en los costados de la vía contenía vegetación y basura previo al extendido del material para su conformación. En las fotografías 20, 21 y 22 se evidencia la condición del material recuperado que fue contaminado durante el proceso de de reacomodo del material.



Fotografía 20. Contaminación de material de subbase con tierra y vegetación

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+100. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 21. Sacos en material de subbase recuperada del costado de la vía.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+100. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 22. Contaminación de tierra y vegetación del material de subbase para nivelación.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+800. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR

En relación con la contaminación del material de subbase granular, la sección 311 "Capas granulares de rodadura" del CR-2010 (documento cartelario) establece en relación con la condición del material a utilizar como capa de rodadura:

*"Los materiales incorporados en la obra consisten básicamente en agua y materiales pétreos o granulares, de características **uniformes, libres de terrones de arcilla, materia orgánica u otros elementos indeseables**, obtenidos en bancos de por el Ingeniero previo a la ejecución de los ensayos que sustenten el cumplimiento de las especificaciones de calidad aquí definidas."*

Si bien los trabajos observados eran provisionales y no hubo ninguna facturación de los mismos según la estimación de pago 6 correspondiente del mes de octubre, es importante mencionar que la contaminación del material con partículas orgánicas así como agentes



externos podría generar una afectación directa del desempeño mecánico del material al modificar sus propiedades originales.

A criterio del equipo auditor las evidencias registradas en los trabajos preliminares de reconfiguración de la superficie de ruedo de las secciones afectadas por los deterioros anteriormente descritos, podrían afectar la calidad de los trabajos realizados y ponen en riesgo la durabilidad de los nuevos trabajos ejecutados.

Adicionalmente, se debe señalar que en el desarrollo de la visita, el equipo auditor conversó con el inspector del Administrador Vial asignado al proyecto, a quien se le hizo notar las deficiencias encontradas durante la visita, para su respectiva gestión.

HALLAZGO 6. SE EVIDENCIÓ EL DETERIORO PROGRESIVO DE LA SUPERFICIE DE RUEDO DE LA RUTA 935 DEBIDO A MULTIPLES FACTORES ASOCIADOS AL CLIMA, TRÁNSITO, FORMA EN LA QUE SE PROGRAMARON LOS TRABAJOS Y AUSENCIA DE PLASTICIDAD EN EL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR.

Se evidenciaron múltiples deterioros a lo largo del proceso constructivo del proyecto de atención de la ruta de lastre 935, debido a múltiples factores asociados al tránsito de maquinaria sobre trabajos ejecutados, problemas de plasticidad del material, clima, entre otros.

El equipo auditor a través de las visitas realizadas entre el mes de junio y noviembre del 2016, realizó un monitoreo frecuente del desempeño de los trabajos relacionados con la conformación de la superficie de ruedo de la Ruta Nacional 935 según las condiciones del cartel de licitación. A la vez, las visitas realizadas permitieron registrar las evidencias en las cuales se sustenta este hallazgo. A continuación, se realiza una descripción general de las condiciones registradas por el equipo auditor en las visitas realizadas.

El proyecto de conservación vial de la Ruta Nacional 935, tuvo orden de inicio el día 23 de mayo de 2016, a partir de esa fecha durante los meses de mayo y junio se intensificaron los trabajos de readecuación de subrasante y colocación de préstamo en calzada según los registros de las estimaciones de pago 1 y 2 del proyecto. Estos trabajos fueron constatados por el equipo auditor en la visita realizada el día 23 de junio de 2016 como se muestra en las Fotografías 23, 24, 25 y 26. El material de préstamo fue colocado en las zonas donde la subrasante presentaba un alto grado de deterioro, según la inspección del proyecto, mientras que la subrasante de las secciones restantes fue reconfigurada. De forma general, se puede mencionar que los trabajos observados presentaban una condición buena, lo cual era de esperar debido al corto período en que se habían ejecutado.



Fotografía 23. Reacondicionamiento de subrasante en buen estado, leve cantidad de material en cunetas.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 2+760. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 24. Condición trabajos de readecuación de subrasante.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 14+390. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 25. Colocación de material de préstamo en secciones con mayor grado de deterioro según ingeniería de proyecto.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+370. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 26. Material de préstamo colocado.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 10+435. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Sin embargo, pese al poco tiempo en el que se habían ejecutado las actividades de reacondicionamiento de calzada y colocación de material de préstamo se identificaron deterioros sobre la calzada en algunas secciones que ya habían sido intervenidas previamente mediante estas actividades. En las fotografías 27, 28 y 29 se observan huecos múltiples sobre la calzada en diferentes estacionamientos donde ya se habían aplicado actividades de conservación vial del contrato.



Fotografía 27. Condición de deterioro de la superficie.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo (cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+080. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 28. Condición de deterioro de la superficie, trabajos de readecuación de subrasante, huecos de hasta 50 cm de diámetro.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+690. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 29. Trabajos de readecuación de subrasante, con huecos múltiples.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+640. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.

En la visita realizada el 16 de agosto de 2016, el equipo auditor registró la condición de los trabajos de conformación de subbase granular ejecutados en el mes de julio y mediados de agosto según las estimaciones de pago 3 y 4. En relación con los trabajos documentados de conformación de subbase granular como capa de rodadura se evidenciaron deterioros sobre la superficie de ruedo en secciones que tenían menos de mes y medio de haber sido intervenidas, como se muestra en la Fotografía 30.



Fotografía 30. Material de capa de rodadura tiene 2 meses de haberse colocado, se observaron huecos. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+070. Fecha: 16 de agosto de 2016.

Dentro de las posibles causas de la aparición de deterioros prematuros en la superficie de ruedo conformada, el equipo auditor identificó la circulación de maquinaria sobre los trabajos ejecutados, el alto tránsito de autobuses y problemas de plasticidad del material colocado según las condiciones señaladas en los hallazgos y observaciones previas.

En visita adicional del equipo auditor, realizada el día 30 de agosto de 2016, con el fin de brindar monitoreo al desempeño del material colocado, se registró la evolución de los deterioros identificados en la superficie de ruedo conformada en la visita previa, los cuales alcanzaban un alto grado de deterioro. Dentro de los deterioros evidenciados, se logró constatar la acumulación de agua en canales o ahuellamientos cerca de los bordes de la calzada producto del desplazamiento del material de subbase conformado, y múltiples huecos en la calzada en numerosas secciones que ya habían sido intervenidas como se muestra en las fotografías 31,32, 33 y 34.



Fotografía 31. Material desplazado al costado de la vía, ahuellamiento donde se acumula agua producto desplazamiento del material.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 2+760. Fecha: 30 de agosto de 2016.Fuente:



Fotografía 32. Acumulación de agua sobre calzada, material granular desplazado en carril derecho de la vía.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+875. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente:



LanammeUCR.

LanammeUCR.



Fotografía 33. Ahuellamiento y deformación severas, acumulación de agua, material desplazado al costado de la calzada. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+920. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 34. Material desplazado al borde de carril, ahuellamiento de hasta 5 cm. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 9+640. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Además durante la visita, el equipo auditor identificó deterioros en secciones que habían sido intervenidas 15 días previos a la visita del equipo auditor. En las fotografías 35 y 36 se observa la severidad de los deterioros registrados.



Fotografía 35. Huecos múltiples y material grueso suelto. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 10+450. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 36. Tramo recién intervenido presentaba huecos leves. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 11+320. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



En esta ocasión además de los factores previamente mencionados que pudieron influir en el desempeño de los trabajos realizados, se consideró la influencia que en ese momento generó indiscutiblemente el factor climático adverso.

Posteriormente, el 12 de setiembre de 2016 se emitió la Orden de Servicio 2 (OS2), en la cual se solicitó la suspensión de labores para una ampliación de las cantidades establecidas en el cartel. El 13 de octubre de 2016 se emitió la orden de reinicio del proyecto, una vez aprobada la ampliación al contrato. Por lo tanto, se identificó un periodo de 25 días donde no se realizaron actividades de mantenimiento a los trabajos ejecutados que agravaron las condiciones de la ruta mencionadas previamente.

El equipo auditor realizó una visita el 12 de octubre de 2016, un día antes de la fecha de reinicio del proyecto, día en que se registraron condiciones de deterioro severas en la superficie de ruedo atendida mediante trabajos de suministro, colocación y compactación de subbase granular. Durante la visita el equipo auditor evidenció una cantidad considerable de huecos sobre la capa de ruedo conformada a partir de trabajos que fueron ejecutados hasta la fecha de suspensión del proyecto. Se registraron huecos con diámetros de hasta 120 cm con profundidades oscilando entre 5 y 10 cm. Además, dentro los deterioros observados, el equipo auditor registro ahuellamientos de hasta 20 cm generados por el tránsito de vehículos sobre los bordes de la calzada, deformaciones tipo “serrucho” (ondulaciones), problemas de segregación y desplazamiento del agregado así como la pérdida de finos de la matriz del material conformado (siendo un factor registrado en los múltiples deterioros), entre otros.

Se muestra a continuación en las siguientes fotografías la condición de deterioro a lo largo de la ruta registrada por el equipo auditor.



Fotografía 37. Condición de deterioro, material suelto, desplazamiento del material hacia los bordes de la calzada.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 2+740. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 38. Huecos múltiples de hasta 120 cm con 5 cm de espesor, ahuellamientos de hasta 7,5 cm de espesor producto desplazamiento del material.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+130. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 39. Condición de deterioro severa en la vía, huecos múltiples con diámetro de entre 50 cm y 70 cm y espesor de hasta 9 cm.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+240. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 40. Condición de deterioro severa, huecos múltiples con diámetros entre 60 cm y 80 cm, espesores de hasta 10 cm, ahuellamiento de hasta 18 cm.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+717. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 41. Huecos múltiples, diámetro entre 60 cm y 80 cm, con espesores de hasta 10 cm, ahuellamiento de hasta 14 cm.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 6+150. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 42. Acumulación de agua en ahuellamientos y deterioros.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 6+100. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 43. Condición de deterioro huecos múltiples, diámetro entre 40cm y 60cm con espesor de hasta 4 cm.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+450. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 44. Huecos múltiples con diámetros entre 50 cm y 80 m y espesor promedio de 6 cm, deformaciones tipo serrucho.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 10+610. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

La severidad y frecuencia de los deterioros encontrados dificultaba considerablemente el tránsito sobre la superficie de ruedo, situación que repercute en forma directa en costos de operación del usuario, convirtiéndose en un problema desde el punto de vista de la seguridad vial del usuario, ya que los vehículos debían realizar maniobras dentro de la calzada para evitar golpear sus vehículos.

Según los deterioros registrados, es criterio del equipo auditor que las condiciones evidenciadas no son propias de un proyecto de conservación de la red vial de lastre que fue atendido en menos de tres meses. La condición intransitable de la vía producto de múltiples factores a los cuales se debe añadir la falta de mantenimiento a los trabajos ejecutados durante el periodo de suspensión hacen que la durabilidad de estos trabajos se vea disminuida y en consecuencia se pone en riesgo la inversión ejecutada.

Días después a la emisión de la orden de reinicio, el equipo auditor visitó el proyecto el día 26 de octubre de 2016, donde se observaron trabajos provisionales, para la reconfiguración del material en días posteriores. Si bien los trabajos observados eran provisionales, lograron reparar los deterioros existentes permitiendo mejorar la transitabilidad de la ruta hasta el momento de la conformación. Se debe mencionar que este equipo auditor no logró evidenciar ninguna facturación por los trabajos ejecutados según la estimación de pago 6 correspondiente del mes de octubre. En las Fotografías 45 y 46 se muestra la condición de algunos de los tramos en los que se realizaban estas labores de recuperación del material de subbase colocado.



Fotografía 45. Readequación de subbase granular
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+500. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 46. Deterioros en calzadas donde se realizan los trabajos de reconfiguración.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+500. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

En relación con la ejecución de los trabajos, el inspector mencionó que ante la condición de deterioro evidenciada en el proyecto, la ingeniería de proyecto había decidido reconfigurar la mayor parte de los trabajos de conformación de subbase granular, ejecutados previos a la suspensión del contrato. Además mencionó que en la nueva intervención se trabajaría desde el final de la ruta hacia el inicio de la misma, en el sentido El Jobo-La Cruz, y para lo cual se solicitó un total de 7812 m³ de subbase granular TM50-b adicional según la Orden de Modificación (OM3) emitida el 19 de setiembre de 2016. El nuevo material se solicitó con el fin de compensar el material deteriorado producto de las afectaciones evidenciadas y terminar las secciones que no fueron atendidas mediante las cantidades originales del contrato. El inspector mencionó que aproximadamente 4000 m³, se utilizarían para atender las secciones de la ruta que sufrieron afectaciones durante el transcurso de la ejecución del contrato. Referente a las secciones que no habían sido atendidas, el equipo auditor registró un frente de colocación de material de préstamo que no había sido intervenido como se registró en la visita del 12 de octubre. La conformación y condición de los trabajos se registró en un buen estado como se observa en las Fotografías 47 y 48, por lo que se reafirma la idea del equipo auditor que los deterioros evidenciados no responden a deficiencias del proceso constructivo.



Fotografía 47. Frente colocación subbase granular





como capa de rodadura.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 14+745. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Fotografía 48. Buena condición de la superficie de ruedo posterior a colocación de base.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 14+840. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

En la última visita realizada por el equipo auditor al proyecto de conservación vial de la Ruta Nacional 935, el día 8 de noviembre de 2016, se evidenciaron nuevos deterioros en secciones de la vía que posteriormente iban a ser reconformadas así como en secciones que ya habían sido intervenidas recientemente. Se registraron huecos, deformaciones así como el desplazamiento del material hacia los costados de la calzada como se muestra en las Fotografías 49, 50 y 51.



Fotografía 49. Material de subbase granular suelto. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+300. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 50. Huecos y deformaciones en la superficie. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 3+750. Fecha: 2 Fecha: 8 de noviembre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 51. Huecos en sección de ruta intervenida previo a suspensión del contrato. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 13+700. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.





Una vez presentado el registro de las condiciones evidenciadas, es criterio del equipo auditor que la causa de los deterioros registrados en un proyecto con una intervención tan reciente debe entenderse como una colinealidad de factores, que inicia desde el comportamiento del material y es magnificado por el efecto de la lluvia y cargas de tránsito.

En relación con la responsabilidad ante los deterioros evidenciados, es criterio del equipo auditor que corresponde a la Administración la valoración de los hallazgos expuestos en este informe de Auditoría Técnica, con la finalidad de determinar las responsabilidades aplicables al efecto. Al respecto debe considerarse que el cartel de licitación menciona que en caso de comprobarse que los daños sean ocasionados por actos propios del Contratista, estos deben ser asumidos por la empresa contratada, así lo dispone el artículo 25.4 del cartel "Obligaciones del contratista"

"Si el contratista cometiere imprecisiones o errores en la prestación de los servicios objeto de esta licitación, deberá corregir, rectificar, complementar o reponer la información y los trabajos que resultaran defectuosos, asumiendo todos los costos en que deba incurrir."

Además en el artículo 38.4, del mismo cartel, sobre recepción y liquidación final o finiquito del contrato, establece en relación con los daños presentados por actos propios

"El contratista deberá reparar a su propio costo las pérdidas o daños y perjuicios que sufran los trabajos o los materiales que han de incorporarse al objeto contractual, entre la fecha de inicio y el recibo a satisfacción de la totalidad del contrato, cuando dichas pérdidas, daños y perjuicios sean ocasionados por sus propios actos u omisiones"

Por lo tanto, según lo anterior, es criterio del equipo auditor que en este proyecto se presentaron incumplimientos a las disposiciones cartelarias que incidieron en el deterioro observado en la vía dentro del plazo contractual por lo que es importante que la Administración valore establecer los lineamientos que debe aplicar para obtener una obra en óptimas condiciones a la hora de su recepción de acuerdo con lo pagado y establecido técnicamente. Para el equipo auditor no es técnicamente admisible una solicitud de ampliación de cantidades de material para reponer trabajos que ya han sido facturados, ya que los problemas de plasticidad evidenciados en el material suministrado por el contratista, así como la circulación de la maquinaria utilizada en el proyecto por los trabajos ejecutados incidieron en los daños y deterioros registrados.



SOBRE LA AMPLIACIÓN DEL CONTRATO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA DE LASTRE 935 POR AFECTACIÓN CLIMÁTICA Y TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO

OBSERVACIÓN 2. SE OMITIERON CAUSAS ASOCIADAS A LA PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS Y PROBLEMAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES EN LA VALORACIÓN PARA LA ATENCIÓN DE SECCIONES PREVIAMENTE INTERVENIDAS.

Durante la ejecución del contrato “TRABAJOS PARA LA ATENCIÓN DE LA RUTA NACIONAL No. 935 (EN LASTRE), SECCIÓN DE CONTROL No: 51200 (LA CRUZ (R.1) (CLÍNICA C.C.S.S)-EL JOBO (CRUCE PLAYA RAJADA) (CRUCE PLAYA MANZANILLO)), ZONA 2-1”, se registró la ampliación del monto y plazo de cantidades por motivos de afectación climática y de alto tránsito a trabajos ejecutados previamente sobre la ruta, a pesar de que se evidenció que los deterioros evidenciados en la superficie de ruedo pudieron haber sido generados, en parte, por la programación de avance de las obras de forma no conveniente y el incumplimiento de la plasticidad del material de subbase granular utilizado como capa de rodadura.

El 18 de setiembre de 2016 se emitió la Orden de Servicio 2(OS2), en la cual se solicita la suspensión de labores para la aprobación de la ampliación de un 24,90% del monto y plazo original de la contratación correspondiente a $\$118.826.501,63$ según la Orden de Modificación 3 emitida el 19 de setiembre de 2016. En la Orden de Servicio 2, se menciona que debido a razones de afectación climática y alto tránsito de la vía se han generado deterioros como deformaciones y ahuellamientos, al degradarse el poco material existente. En la misma Orden de Suspensión se menciona además que se hace necesario la colocación de mayor cantidad de material de préstamo y material de subbase, con el objetivo de realizar sustituciones de material tipo arcilla y ajuste de niveles en la superficie de ruedo en los sitios afectados, siendo insuficientes las cantidades originales de la contratación para una adecuada intervención de la Ruta Nacional 935.

Sobre este aspecto llama la atención del equipo auditor las justificaciones empleadas por la Administración para solicitar la ampliación del contrato. El equipo auditor tiene claro que las cantidades originales del contrato no fueron suficientes para atender la totalidad de la ruta como lo menciona OS2, sin embargo, no considera pertinente que se realice una solicitud de aumento de cantidades en renglones de pago relacionados a la reconformación de la superficie de ruedo amparándose en el hecho de que los deterioros son generados por el efecto del invierno y el paso de vehículos. Lo anterior es respaldado por las evidencias registradas por el equipo auditor en el hallazgo 6, donde se demuestra que los daños observados responden no solo a los factores ya mencionados en la OS2 si



no también a la forma en que se programó la secuencia del proceso constructivo así como a deficiencias técnicas del material colocado, las cuales no están señaladas en la OS2.

En relación con la afectación por clima, se debe mencionar que la gestión aplicada por la Administración no es la óptima, ya que es la misma Administración la que establece el orden de inicio de este tipo de intervenciones durante la época de invierno comprometiendo con ello la durabilidad de las obras sin prever las condiciones climáticas de la zona.

Por otro lado, pese a que las actualizaciones del CR2010 no están oficializadas por la Administración debido a que aún se encuentran en el proceso de oficialización, se debe mencionar que la modificación a la sección 311 Capas granulares de rodadura, específicamente en el apartado 311.05, en relación con los daños por el efecto del clima sobre las obras prevé que:

"El contratista deberá mantener la capa granular de rodadura en condiciones satisfactorias hasta la recepción provisoria del proyecto. Si el ingeniero de Proyecto constatará deterioros o deformaciones, el Contratista efectuará por su cuenta las reparaciones necesarias. Asimismo, cualquier daño producido en la capa granular de rodadura por efecto de precipitaciones u otras condiciones climáticas, deberá ser reparado por cuenta del Contratista a satisfacción del Ingeniero del Proyecto"

Si bien se debe recalcar que dicha actualización no es un documento cartelario, si se recomienda para futuros proyectos atender esta actualización del CR2010, que traslada los daños ocasionados por lluvia durante el periodo de ejecución del contrato al Contratista, lo cual lo obliga a tomar las previsiones necesarias y brindar un adecuado mantenimiento a la ruta durante su ejecución.

Referente a la justificación relacionada al alto tránsito de vehículos sobre la ruta, el equipo auditor es consciente que existe un significativo tránsito de busetas y autobuses sobre la ruta debido a la importancia turística de la zona, sin embargo el daño evidenciado pudo haber sido minimizado si los trabajos se hubieran programado en el sentido El Jobo - La Cruz, limitando el paso de vagonetas y maquinaria sobre los trabajos ejecutados que pudieron acelerar el deterioro de la ruta.

En relación con las cantidades y montos aumentados del contrato, a la fecha de la suspensión, según el registro de las estimaciones de pago al contratista, se habían facturado cerca ¢ 266.425.171,25 por concepto del renglón de pago suministro, compactación y colocación de subbase granular como capa de rodadura. En la Tabla 3

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 51 de 132
---------------------------	------------	------------------



se muestra el desglose de cantidades, montos y estacionamientos donde se ejecutaron los trabajos por estimación de pago facturada previo a suspensión de contrato.

Tabla 3. Estimaciones de pago suministro, compactación y colocación de subbase granular previo a suspensión de contrato

Ítem	CR 301.06	Subbase de agregados, graduación TM-50b (caso 2)					
Est	Fecha	Unidad	Precio unitario	Km inicio	Km final	Cantidad	Monto (¢)
2	30/06/2016	m ³	13.000,00	2+320	2+870	1.233,272	16.032.536,00
3	07/07/2016	m ³	13.000,00	2+870	3+470	1.194,591	15.529.683,00
3	27/07/2016	m ³	13.000,00	5+132	6+428	1.967,751	25.580.763,00
3	13/07/2016	m ³	13.000,00	3+470	4+848	2.022,758	26.295.854,00
3	21/07/2016	m ³	13.000,00	5+340	5+474	914,308	11.886.004,00
4	06/08/2016	m ³	13.000,00	6+482	7+982	2.065,504	26.851.552,00
4	16/08/2016	m ³	13.000,00	9+680	9+780	2.444,536	31.778.968,00
4	31/08/2016	m ³	13.000,00	10+68 2	12+030	2.049,894	26.648.622,00
4	23/08/2016	m ³	13.000,00	9+780	11+635	2.508,113	32.605.469,00
4	31/08/2016	m ³	13.000,00	12+46 0	12+720	300,554	3.907.202,00
5	17/09/2016	m ³	13.000,00	15+92 0	15+150	1.583,54	20.586.020,00
5	14/09/2016	m ³	13.000,00	12+03 0	13+530	2.209,253	28.722.498,25
Total						20.494,074	266.425.171,25

Fuente: SIGEPRO, 2017

Posteriormente a la suspensión, según la estimación de pago 7 correspondiente a trabajos ejecutados en el mes de noviembre se facturó un total ¢ 60.768.734,00 por concepto del suministro, colocación y compactación de 4.674,518 m³ adicionales de subbase granular TM-50b. En la Tabla 4, se muestran los montos, cantidades y estacionamientos del material facturado.

Tabla 4. Estimaciones de pago suministro, compactación y colocación de subbase granular posterior a suspensión de contrato

Ítem	CR 301.06	Subbase de agregados, graduación TM-50b (caso 2)					
Est.	Fecha	Unidad	Precio unitario	Km inicio	Km final	Cantidad	Monto (¢)
7	10/11/2016	m ³	13,000.00	3+100	14+046	1.122,984	14.598.792,00
7	20/11/2016	m ³	13,000.00	7+500	10+000	184,924	2.404.012,00
7	02/11/2016	m ³	13,000.00	14+00	15+300	2.264,884	29.443.492,00
Informe LM-PI-AT-015-2017			Junio 2017			Página 52 de 132	



				0			
7	21/11/2016	m ³	13,000.00	2+800	7+200	515,081	6.696.053,00
7	05/11/2016	m ³	13,000.00	7+200	10+400	586,645	7.626.385,00
Total						4.674,518	60.768.734,00

Fuente: SIGEPRO, 2017

Como es posible observar en el Tabla 3 y 4, los estacionamientos atendidos con el ítem 301.06 coinciden en su mayoría. Si bien la información de la estimación descriptiva no permite determinar con detalle cuales fueron los estacionamientos exactos donde se volvió a colocar el material de subbase, sí es claro que con la información presentada se puede comprobar la colocación de material en secciones donde se había colocado un espesor de 17 cm y fueron deterioradas por múltiples factores.

Según lo conversado con el inspector del proyecto se estimó una cantidad aproximada de 4.000,00 m³ de subbase granular para atender las secciones afectadas, tal cantidad representa una inversión adicional cercana a los ϕ 52.000.000,00, que a criterio del equipo auditor pudieron haber sido minimizados si se hubieran adoptado mejores políticas en la gestión y programación de obras del proyecto.

Según los puntos considerados en la observación, es criterio del equipo auditor que la Administración debe valorar las políticas de mantenimiento que ejecuta durante la época de invierno en este tipo de rutas de lastre, de manera tal que no se comprometa la durabilidad e inversión de los trabajos y se garantice la transitabilidad de la ruta. A partir de la audiencia de comunicación del informe LM-PI-AT-15B-2017, es de conocimiento del equipo auditor que la Administración cuenta con un nuevo contrato para el mantenimiento de la Red Vial Nacional de Lastre, por lo que se reitera la importancia de este tipo de contratos este fundamentada en principios de gestión de carreteras con el fin de optimizar el estado de la red e inversión por realizar.

Además, el equipo auditor considera que la Administración debe fortalecer las especificaciones y obligaciones del contratista en relación con el mantenimiento de rutas de lastre durante los procesos de ejecución de las contrataciones en beneficio de la eficiencia de la inversión y durabilidad de las obras.



HALLAZGO 6. SE EVIDENCIARON INCUMPLIMIENTOS CARTELARIOS EN RELACIÓN AL CONTROL DE TRÁNSITO Y AUSENCIA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALGUNOS FRENTE DE OBRA DEL PROYECTO "TRABAJOS PARA LA ATENCIÓN DE LA RUTA NACIONAL No. 935"

En visitas realizadas por el Equipo de Auditoría Técnica a frentes activos del proyecto "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional No. 935", se evidenciaron deficiencias en los mecanismos de control de tránsito así como la ausencia de dispositivos de seguridad vial para garantizar el tránsito seguro de los usuarios a través de la zona de trabajo habilitada, de acuerdo a las zonas de trabajo especificados en el Reglamento de Dispositivos de Seguridad para Protección de Obras.

En algunos frentes de obra visitados a lo largo del periodo de ejecución del contrato se observó la realización de actividades de los renglones de pago del contrato sin los dispositivos de señalamiento y visualización obligatorios para prevenir al usuario de la presencia de las obras en la vía (señalización temporal, banderilleros o dispositivos de canalización del tránsito), tampoco en cada uno de estos casos se evidenció algún tipo de mecanismo de control de tránsito como debió haberse previsto en el plan de manejo de tránsito y señalización temporal en el área de trabajo. Se observa en las siguientes fotografías algunos de los casos evidenciados durante las visitas realizadas.



Fotografía 52. Trabajos con niveladora en cunetas y borde de calzada en cercanías a puente, No se evidenció ningún tipo de señalización preventiva, banderilleros y demarcación de área de trabajo. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 4+200. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 53. Trabajos de nivelación en calzada, no existía ningún tipo de control o regulación del tránsito en zona de trabajo, así como ausencia de dispositivos para delinear área de trabajo. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 5+500. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 54. Trabajos de compactación sin ningún tipo de señalización fuera del área delimitada como zona de trabajo.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 12+300. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.

En relación con los casos anteriormente evidenciados, el equipo auditor considera inadmisibles que aún se sigan presentando frentes de obra sin control temporal de tránsito o señalización mínima que permita alertar a los usuarios sobre los trabajos en la vía y garantizar la seguridad de los mismos a lo largo de la zona de trabajo.

Se debe mencionar que en contraposición a los casos anteriormente registrados, se evidenciaron frentes de obra activos, donde la disposición de señales de prevención y delimitación de zona de trabajo se realizó de acuerdo a las especificaciones del cartel de licitación establecido. Específicamente, los casos registrados en que se observó una buena señalización temporal corresponden a frentes de construcción de cunetas revestidas o pasos transversales de alcantarilla y algunos frentes de colocación de subbase granular, como se observa en la siguiente fotografía 55, sin embargo en este último caso no se fue consistente como se evidenció anteriormente.



Fotografía 55. Colocación de algunos conos para delimitar zona de trabajo.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 12+600. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Por otro lado, en algunos de los frentes de obra visitados, si bien se observó la colocación de señalización preventiva para alertar sobre trabajos en la vía, tanto al inicio como al final de la zona trabajo, la señalización a través del espacio de trabajo fue deficiente en la mayoría de los casos. Se evidenció la ausencia de dispositivos de canalización de tránsito necesarios para orientar y guiar al conductor a través del área libre en la zona de trabajo como se evidencia en las fotografías 56 y 57.



Fotografía 56. Señalización preventiva en zona de trabajo de conformación de cunetas.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo (cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo) km 15+450. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 57. Trabajos de conformación sin dispositivos de seguridad para delimitar zona de trabajo, material desplazado por conformación en ambos carriles.
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km15+855. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Adicionalmente, en algunos frentes de obra donde sí se observaron conos como dispositivos de canalización de tránsito los mismos eran escasos, o estaban colocados en zonas sin ninguna funcionalidad, de manera que los usuarios no eran adecuadamente canalizados o guiados de manera que supieran la forma exacta de transitar por la zona de trabajo.



Fotografía 58. Dispositivos de canalización ubicados en cunetas sin ninguna funcionalidad en la delimitación de la zona de trabajo.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 14+800. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Otro de los aspectos evidenciados en relación con el tema de seguridad vial de los usuarios de la ruta corresponde a maquinaria estacionada sobre la calzada fuera de la zona de trabajo. En estos casos no se observó ningún tipo de señalización de alerta para los usuarios que transitaban en la vía. Se detectaron zonas con poca visibilidad como curvas donde se estacionaba maquinaria, tal como se observa en la Fotografía 59.



Fotografía 59. Maquinaria estacionada sobre calzada sin ningún tipo de señalización preventiva.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 14+300. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

También se observó la acumulación material granular para colocación en la calzada durante intervalos de tiempo mayores a una hora sin ningún tipo de señalización para alertar a los conductores sobre la presencia de obstáculos en la vía.



Fotografía 60. Material colocado en el centro de la calzada sin ningún tipo de señalización preventiva. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 13+055. Fecha: 23 de junio de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 61. Material granular acumulado en uno de los carriles, no se evidenció ningún tipo de señalización preventiva para los usuarios, ni dispositivos de demarcación temporal del área de trabajo. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), k, 14+745 . Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Durante la visita realizada al proyecto de la Ruta Nacional 935 el día 8 de noviembre de 2016, se observó una mejora en la señalización preventiva, además de la presencia de banderilleros debidamente identificados, sin embargo la señalización y control de tránsito en el área de trabajo continuó siendo insuficiente como se muestra en las fotografías 62 y 63.



Fotografía 62. Señalización preventiva zona de trabajo, presencia de banderillero. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+300. Fecha: 08 de noviembre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 63. Ausencia de señalización y dispositivos de demarcación temporal en área de trabajo. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 5+350 . Fecha: 08 de noviembre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Las situaciones mostradas anteriormente representan un potencial riesgo desde el punto de vista de seguridad vial, ya que tanto los usuarios y hasta los trabajadores del frente de



obra se ven expuestos a la ocurrencia de accidentes producto de un manejo inadecuado del tránsito y la ausencia de señalización preventiva y canalizadora a lo largo de la zona de trabajo.

Es importante señalar, que según la experiencia del equipo auditor en las rutas no pavimentadas, al considerarse de bajo tránsito con velocidades de operación bajas, se tiende a restar importancia de la señalización temporal en obra. Es por eso que en algunos casos se logra observar la utilización de un número de dispositivos de seguridad vial reducido en relación con la magnitud del espacio de trabajo, sin dimensionar los potenciales riesgos que podrían ocurrir. A esto se debe agregar que conforme se mejora la superficie de rodamiento, la velocidad con la que transitan los vehículos tiende a subir.

En relación con lo establecido en el cartel licitación referente al manejo y control de tránsito así como señalización temporal establece lo siguiente:

"Durante la ejecución de las actividades y cuando interfiera de alguna manera con el tránsito de vehículos en la carretera, el contratista estará en la obligación de instalar el señalamiento preventivo, según lo establece el Artículo No. 206 de la Ley de Tránsito por Vías Públicas y Terrestres y su reglamento, publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 26041-MOPT, por lo tanto, el contratista deberá contar con los dispositivos de seguridad requeridos. Además, toda actividad que se realice deberá ajustarse a las normas de prevención contenidas en el documento titulado: "Dispositivos de seguridad vial para uso en proyectos". En caso contrario, se aplicarán las sanciones previstas en este capítulo (ver Aparte No. 32, Sanciones).

Además, en relación con las obligaciones del contratista establecidas en el cartel de licitación se establece en relación con las condiciones de seguridad en la zona de trabajo.

"El contratista será responsable de las condiciones de seguridad de todas las actividades que se desarrollen en la zona de trabajo, cumpliendo con lo dispuesto en el "Reglamento de Dispositivos de Seguridad para Protección de Obras", publicado en el Diario Oficial La Gaceta No. 103 del 30 de mayo de 1997, Decreto No. 26041-MOPT y el Manual Centroamericano de Disposiciones Uniformes para el Control de Tránsito (Capítulo No. 6) (SIECA 2000)".

Por otro lado, una de las obligaciones de la unidad supervisora del contrato es velar por el cumplimiento de las condiciones de seguridad mínimas establecidas en el cartel en cuanto al manejo del tránsito. Tal como se menciona en el Capítulo 43 Potestades y



obligaciones de la unidad supervisora del contrato, donde además se hace énfasis en que el contratista no puede iniciar sus labores hasta cumpla con lo dispuesto en el Reglamento de dispositivos de seguridad para la protección de obras.

*La unidad supervisora del contrato deberá velar porque el contratista cumpla con todo lo estipulado en el “Reglamento de dispositivos de seguridad para la protección de obras”. Si el contratista no cumple con esta disposición, el **CONAVI** no le pagará ningún trabajo realizado en el proyecto objeto de este cartel, por lo tanto, previo al inicio de cualquier actividad, el contratista deberá acatar lo dispuesto en este reglamento, disponiendo de todos los elementos de seguridad necesarios y exigidos. En caso de que el contratista incumpla con las disposiciones anteriores, el **CONAVI**, no aprobará pagos pendientes hasta que el contratista cumpla con las mismas; no se le reconocerá al contratista intereses por mora en dicho periodo.*

El equipo auditor evidenció según los casos registrados que no existe un cumplimiento permanente de las especificaciones establecidas en el Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito.

En referencia a las multas, se establece una penalización económica por atrasos y no colocación del señalamiento preventivo o dispositivos de seguridad con relación al plan de manejo de tránsito de seguridad vial aprobado. Sin embargo, a la fecha de cierre del informe pese a las evidencias registradas, no se encontró en la documentación revisada ninguna multa a la empresa contratista por incumplimientos o atrasos en la falta de colocación del señalamiento preventivo dispositivos de seguridad con relación al plan de manejo de tránsito.

Con base en los casos evidenciados se recomienda a la Administración garantizar el cumplimiento estricto del plan de tránsito propuesto por el contratista de manera que se pueda realizar un control efectivo y seguro del tránsito conforme se desarrollo de los trabajos de atención en las diferentes rutas nacionales de lastre.



SOBRE LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO EN EL PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA NACIONAL 920 POR INCUMPLIMIENTO EN LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA Y FALTA DE DILIGENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES PREVIO A LA APROBACIÓN DEL MECANISMO DE SUSPENSIÓN

HALLAZGO 7. SE EVIDENCIÓ LA AFECTACIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS DEBIDO A LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO POR INCUMPLIMIENTO EN LOS TERMINOS DE REFERENCIA DE LA EMPRESA EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR EN LA RUTA NACIONAL 920

Se evidenció la afectación y deterioro de la calidad de trabajos ejecutados y facturados en el desarrollo de la contratación de conservación vial de la ruta de lastre 920, producto de la suspensión del contrato el día 16 de agosto del 2016, por un incumplimiento del contratista en cuanto al suministro del material de sub-base a emplear como capa de rodadura que cumple además con las especificaciones técnicas definidas, tal como se explica en la Observación 3 de este informe.

Las demoras registradas en la etapa de ejecución del proyecto a causa de un incumplimiento en los terminos de referencia por parte del del contratista al no poder proveer el material para el cual fue contratado, repercutieron en el desempeño de trabajos previamente ejecutados previo a la suspensión del contrato y los cuales fueron facturados mediante estimaciones de pago. Entre las actividades ejecutadas con una afectación directa producto de la suspensión indefinida del contrato se encuentra el reacondicionamiento de calzada y la conformación y limpieza de cunetas de tierra. A la fecha del cierre del informe según las estimaciones de pago aprobadas se habían facturado ₡12.481.304,96 en el reglón de pago de readecuación de subrasante y ₡ 22.289.152,20 en lo relacionado con el ítem de conformación y limpieza de cunetas de tierra.

El deterioro de los trabajos realizados fue evidenciado pese a la realización de actividades de reconfiguración de subrasante durante el periodo de suspensión del contrato. En este hallazgo se describe en forma cronológica la condición y desempeño de la ruta durante el periodo de suspensión a partir de las visitas realizadas por el equipo auditor al proyecto de conservación vial de la Ruta Nacional 920. A continuación se realiza una breve descripción de las condiciones observadas en la Ruta Nacional 920.

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 61 de 132
---------------------------	------------	------------------



En visita realizada el día 17 de agosto de 2016 (día posterior a la suspensión del proyecto), el equipo auditor registró la condición de los trabajos de reacondicionamiento de subrasante y de limpieza y conformación de cunetas de tierra realizados semanas previas a la suspensión del proyecto.

Durante la visita del equipo auditor, se realizaron levantamientos de secciones transversales con el fin de verificar los parámetros constructivos relacionados con el reacondicionamiento de subrasante y geometría de cunetas. De manera general, el equipo auditor evidenció una adecuada conformación de la subrasante sin deterioros a lo largo de los 36 kilómetros aproximados de la ruta. Se observó el cumplimiento del área mínima de cunetas en las secciones transversales levantadas y leves incumplimientos en relación al parámetro de bombeo según la especificación técnica del cartel.

El siguiente registro fotográfico, muestra la condición de los trabajos evidenciados por el equipo auditor en el momento de la visita realizada.



Fotografía 64. Inicio de ruta, condición de sección en buen estado.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 0+000 Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 65. Conformación de subrasante, ruta en buen estado.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 6+650 Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 66. Reacondicionamiento de subrasante en buen estado, leve sedimentación en cunetas.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km



Fotografía 67. Condición de la vía buena, reacondicionamiento de subrasante.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 15+745. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente:



9+440 Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 68. Condición de ruta en buen estado, reacondicionamiento de subrasante.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790, LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz-LTE: Cant. Santa Cruz/Nicoya, km 28+710. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 69. Trabajos de reacondicionamiento de subrasante en buen estado.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790, LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz-LTE: Cant. Santa Cruz/Nicoya, km 32+995. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 70. Sección transversal cunetas, las dimensiones cumplen con las especificaciones técnicas.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950, Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 13+740. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 71. Profundidad de cunetas, leve sedimentación.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790, LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz-LTE: Cant. Santa Cruz/Nicoya, km 28+710. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.

En las visitas realizadas los días 31 de agosto de 2016 y 4 de octubre de 2016, posterior a la suspensión del contrato, el equipo auditor evidenció la afectación directa de la condición de la calzada registrada en la visita del día 17 de agosto de 2016. La erosión de la superficie producto del tránsito de vehículos sobre la subrasante, así como la erosión hídrica de la subrasante a causa de las condiciones climáticas en las cuales se ejecutó y suspendió el proyecto, aunado a los problemas de niveles que presenta la ruta para el adecuado funcionamiento de los drenajes, ocasionaron el deterioro progresivo de la superficie de ruedo traduciéndose en huecos, pérdida de bombeo y sedimentación de cunetas en la ruta. Es importante mencionar que desde la suspensión hasta la fecha de la visita del 4 de octubre de 2016, el equipo auditor no evidenció ningún trabajo de re-nivelación o reconfiguración de la subrasante por las afectaciones a la superficie de ruedo ocasionadas por la suspensión del contrato. La falta de colocación del material granular



de subbase Tm 50B como superficie de ruedo así como la ausencia de trabajos de nivelación y re conformación de subrasante y cunetas de tierras constituyen factores adicionales a las causas anteriormente mencionadas que repercuten en la afectación de los trabajos previamente realizados.

Es criterio del equipo auditor que la condición evidenciada en la vía durante el periodo señalado producto de la suspensión del contrato debido a un incumplimiento en la calidad del material de subbase granular no es considerada aceptable y constituye más bien un riesgo para la seguridad vial del usuario y como consecuencia se presenta un aumento en costos de operación vehiculares para el usuario por el grado de deterioro presentado. En el siguiente registro fotográfico se evidencian los deterioros observados en la superficie de ruedo durante las visitas técnicas realizadas.



Fotografía 72. Condición de deterioro, huecos múltiples

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+505. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 73. Múltiples baches abiertos, agua acumulada al costado de la vía.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 7+065. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 74. Terreno blando, conserva humedad, huecos múltiples.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 9+600 Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 75. Deformación tipo "serrucho", cunetas sedimentadas.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 12+690. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 76. Huecos múltiples, subrasante conserva humedad, terreno blando. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790, LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz-LTE: Cant. Santa Cruz/Nicoya, km 28+050. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 77. Condición de deterioro, huecos múltiples en subrasante de hasta 1,8 m de diámetro. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 4+230. Fecha: 4 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 78. Diversos huecos registrados en subrasante. Ubicación: Ruta Nacional 920, S Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 6+755. Fecha: 4 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 79. Múltiples baches abiertos, salida y entrada de maquinaria pesada. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea – Límite cantonal Carrillo/Santa Cruz (R.Bolsón), km 12+775. Fecha: 4 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 80. Pérdida de conformación de subrasante por paso transversal de agua, ancho de canal 1, 2 m profundidad 11 cm. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea – Límite cantonal Carrillo/Santa Cruz (R.Bolsón), km 15+735. Fecha: 4 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 81. Condición de deterioro en la calzada huecos múltiples. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790 Límite cantonal Carrillo/Santa Cruz (R.Bolsón)- Límite cantonal Santa Cruz/Nicoya (R.Charco), km 23+200. Fecha: 4 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Posteriormente, ya en la visita del equipo auditor el día 12 de octubre de 2016, se evidenciaron trabajos de reconfiguración de la subrasante en los primeros diez kilómetros ante la condición deterioro evidente en la vía. De acuerdo con la Orden de Servicio



Número 5 y según el inspector del Administrador Vial esto se ejecutó con el fin de brindar transitabilidad. En las siguientes fotografías se observan la condición de los trabajos realizados por el contratista, como medida adoptada por la ingeniería de proyecto para asegurar la transitabilidad y seguridad de la vía.



Fotografía 82. Condición de trabajos de re-nivelación al inicio del proyecto.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 0+000. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 83. Condición de ruta en buen estado tras trabajo de conformación.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 2+180. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 84. Adecuada nivelación de sección. Bombeo lateral derecho 5,94%, bombeo lateral izquierdo 6,64%.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 5+150. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 85. Condición de la ruta en buen estado posterior a nivelación.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 6+520 Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Sin embargo, pese a que los trabajos restituyeron la transitabilidad de la vía, se evidenciaron deficiencias en las reconformación de la subrasante. La visita técnica por parte del equipo auditor a lo largo del tramo intervenido permitió evidenciar irregularidades en la conformación de la subrasante producto de la pérdida de material de la calzada debido a la erosión al encontrarse expuesta durante el periodo de suspensión del contrato. Los deterioros evidenciados en las visitas anteriores por el equipo auditor respaldan la teoría sobre la pérdida del material de subrasante conformado mediante la actividad de reacondicionado de subrasante. La pérdida del material de subrasante repercutió en el acabado y conformación de las pendientes transversales o bombeo de



varias secciones en las que se realizaron los trabajos de re conformación. Se observaron deficiencias de espesores en la conformación, algunos bombeos insuficientes y otros excesivos, deformaciones y huecos por falta de material para conformar. En las siguientes fotografías se observan algunos de los defectos registrados en los trabajos de re conformación observados.



Fotografía 86. Deficiencia de la nivelación realizada en el centro de la calzada, espesor de 5 cm de diferencia en deformación registrada. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 2+525. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 87. Deficiencia en nivelación, deformación de 2 cm de espesor. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 5+150. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 88. Deformación o canales generados durante la nivelación. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 6+520. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 89. Huecos, diámetro de huecos de hasta 80 cm y espesor de 6 cm Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 9+625. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 90. Bombeo insuficiente, carril derecho 3,32%, bombeo carril izquierdo 4,02%. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control



Fotografía 91. Bombeo carril derecho 3,42%, bombeo lateral izquierdo 7,52%. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control



50800, Filadelfia-Guinea, km 6+520. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

50800 Filadelfia-Guinea, km 8+200. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Por otro lado, se deben mencionar los problemas constantes de sedimentación evidenciados en las cunetas de tierra conformadas previo a la suspensión del contrato. La sedimentación de las cunetas observada repercutió en la reducción de la capacidad hidráulica de las mismas, generando que esa reducción fuera un factor adicional que contribuyera en la inundación de diversas secciones durante periodos de lluvia. En la Fotografía 92 se muestra un ejemplo del grado de sedimentación evidenciado por el equipo auditor durante la visita realiza el día 12 de octubre de 2016, en relación con la condición evidenciada el día 17 de agosto de 2016. En relación con este aspecto llama la atención del equipo auditor, que la ingeniería del proyecto no incluyera durante la suspensión del contrato, en la orden de servicio 5, actividades de mantenimiento de drenajes, especialmente por los problemas de nivel topográfico evidenciados en la ruta que afectaron de forma directa el desempeño de las actividades de conformación de cunetas de tierra ejecutadas y facturadas con anterioridad.



Fotografía 92. Sedimentación en cunetas, la fotografía de la izquierda corresponde a condición observada el día 17 de agosto, fotografía de la derecha condición evidenciada el 12 de octubre de 2016

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+505. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Adicionalmente, se debe mencionar que la longitud restante de la ruta que no había sido intervenida en el momento de la visita del equipo auditor, presentó una condición de deterioro similar a la ya antes registrada. Además se observaron nuevos deterioros como huecos deformaciones, agua estancada al costado de la vía, entre otros. En el siguiente registro fotográfico, se muestra la condición evidenciada en las secciones donde aún el contratista no había realizado los trabajos de reconfiguración.



Fotografía 93. Condición de deterioro, ondulaciones tipo serrucho en curva. Ubicación: Ruta Nacional 920, Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 12+690. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 94. Evidencia de terreno blando, diversos huecos registrados. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 12+775. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 95. Terreno blando, se observan deformaciones producto de paso transversal de agua en medio de la calzada. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 15+735. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 96. Baches abiertos múltiples. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 20+530. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Durante la visita realizada el día 27 de octubre de 2016, el equipo auditor constató que la atención mediante trabajos de re conformación producto de la suspensión del contrato se prolongaron a la mayoría de las secciones a lo largo de la ruta como es posible evidenciarlo en las siguientes fotografías.



Fotografía 97. Condición de trabajos de re conformación de subrasante. Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50950. Guinea – Río Bolsón, km 12+700. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 98. Re-nivelación de subrasante. Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50950. Guinea–Río Bolsón, km 15+600. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 99. Condición de ruta en buen estado de la ruta.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50790. Río Bolsón – Río Charco, km 20+100. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 100. Trabajos de reconformación en buen estado.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50790. Río Bolsón – Río Charco, km 25+100. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Sin embargo, al igual que en la intervención observada en los primeros diez kilómetros de la ruta en la visita del 12 de octubre de 2016, el equipo auditor identificó deficiencias en los trabajos de reconformación. Al igual que el caso anterior al no existir un control estricto sobre el bombeo o pendientes transversales de las secciones intervenidas así como un faltante del material conformado producto de los deterioros evidenciados previamente por la erosión debido a la suspensión del contrato, se generaron deficiencias en los trabajos de conformación como medida asignada por la Administración para dar transitabilidad a la Ruta Nacional 920.



Fotografía 101. Ondulaciones o deformaciones producto de pérdida de material conformado

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50950. Guinea – Río Bolsón, km 16+360. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 102. Baches abiertos registrados en secciones donde se evidenció nivelación.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50790. Río Bolsón – Río Charco, km 25+000. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 103. Huecos múltiples, que no fueron subsanados con reconfiguración.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50790. Río Bolsón – Río Charco, km 28+050. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 104. Sedimentación de cunetas.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50790. Río Bolsón–Río Charco, km 12+800. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Por último, en relación con la visita del 27 de octubre de 2016, el equipo auditor identificó huecos y deformaciones en los trabajos de reconfiguración realizados previamente para dar transitabilidad a la vía según el registro del equipo auditor. Lo anterior permite evidenciar las deficiencias en el proceso de reconfiguración mencionadas anteriormente ya que aproximadamente 15 días después de la visita en que se registraron los trabajos se identificaron deterioros en las secciones atendidas. En las siguientes fotografías se observa la condición de algunas de las secciones que ya habían sido intervenidas.



Fotografía 105. Condición de deterioro, huecos de severidad baja.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800, Filadelfia-Guinea, km 0+500. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 106. Baches abiertos con diámetro de hasta 70 cm.

Ubicación Ruta Nacional 920. Sección de Control 50800. Filadelfia - Guinea, km 2+400. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 107. Condición material blando, huecos múltiples.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50950. Guinea-Río Bolsón, km 9+600. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Según las condiciones evidenciadas, se logra concluir que existe una afectación directa de algunas de las actividades ejecutadas durante la contratación por la suspensión del contrato debido a un incumplimiento en los términos de referencia del cartel por parte del contratista, encargado de proveer el material de subbase granular a colocar como capa de ruedo según las especificaciones técnicas establecidas. La afectación de las actividades de readecuación de cunetas y limpieza y conformación de cunetas en tierra se ve traducida en el deterioro de la superficie de ruedo, aumento de costos de operación del usuario así como condiciones inseguras para los usuarios.

En relación con los trabajos de mantenimiento observados durante la suspensión, si bien el equipo auditor considera adecuado que la Administración haya solicitado la intervención de la ruta por la condición de deterioro en la que se encontraba según lo establecido en la Orden de Servicio 5, no se considera adecuado que no se haya establecido un cronograma de atención a la ruta durante el periodo indefinido de la suspensión lo cual generó el detrimento del desempeño de los trabajos previamente ejecutados y facturados, es especial por la naturaleza y causa de la suspensión del contrato.

Otro aspecto que llama la atención del equipo auditor es que si bien los trabajos de mantenimiento establecidos por la Administración se realizan únicamente para dar transitabilidad en la vía, al no exigir parámetros mínimos constructivos especificados en el cartel, hacen que estas actividades se realicen con deficiencias que a corto plazo van a generar nuevos deterioros que van a seguir afectando los trabajos ejecutados con anterioridad.

Adicionalmente, la no inclusión de actividades de mantenimiento de cunetas y obras de drenaje dentro en la Orden de Servicio 5 constituye otro aspecto de relevancia evidenciado por el equipo auditor que influyó directamente en los trabajos ejecutados del



proyecto auditado, especialmente si la ruta posee problemas de niveles topográficos para evacuación de agua.

En relación con las disposiciones cartelarias referentes a la garantía de los trabajos realizados, se debe mencionar que si bien el contrato se encontraba suspendido indefinidamente, el contratista debe garantizar la calidad de los trabajos ejecutados especialmente si estos ya habían sido facturados y estaban siendo afectados producto de un incumplimiento del cartel de licitación por parte del contratista. El artículo 4, del apartado 25 "Obligaciones del contratista", del cartel de licitación en relación con trabajos que resulten defectuosos por prestación de servicios se establece que:

Si el contratista cometiere imprecisiones o errores en la prestación de los servicios objeto de esta licitación, deberá corregir, rectificar, complementar o reponer la información y los trabajos que resultaran defectuosos, asumiendo todos los costos en que deba incurrir.

Es importante mencionar que pese a que los trabajos originalmente no resultaron defectuosos, el desempeño y calidad de los mismos se vieron afectados en el transcurso de la ejecución del contrato por una suspensión generada debido a un incumplimiento del contratista respecto a especificaciones del cartel de licitación.

Adicionalmente, en el artículo 5, del apartado 38. "Recepción y liquidación final o finiquito del contrato" en relación con los daños que sufran los trabajos por sus propios actos establece que:

El contratista deberá reparar a su propio costo las pérdidas o daños y perjuicios que sufran los trabajos o los materiales que han de incorporarse al objeto contractual, entre la fecha de inicio y el recibo a satisfacción de la totalidad del contrato, cuando dichas pérdidas, daños y perjuicios sean ocasionados por sus propios actos u omisiones.

Por otro lado, en relación con las actividades facturadas previamente a la suspensión del contrato el cartel de licitación el artículo 7-h del apartado 14 "Forma de pago" menciona que:

"La aprobación de estimaciones de pago y el pago de avances de obra, no releva al contratista de su responsabilidad por la calidad, cuidado, mantenimiento y conservación de las obras, materiales, acabados y equipos instalados o construidos, hasta la recepción final y definitiva de las obras"

Según lo anterior, es una obligación del contratista brindar el cuidado, mantenimiento y conservación de los trabajos ejecutados hasta la recepción final de la obra y por lo tanto

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 73 de 132
---------------------------	------------	------------------



no releva al contratista de su obligación de realizar el mantenimiento de los elementos de drenaje en especial si estos tienen una incidencia en el desempeño de otros trabajos realizados, tal como se omitió en la orden de servicio 5.

Por lo tanto, se recomienda a la Administración velar por el cumplimiento de las normas citadas anteriormente con el fin de garantizar la calidad de los trabajos contratados y salvaguardar la inversión realizada.

OBSERVACIÓN 3. SE EVIDENCIÓ LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA NACIONAL 920 POR UN PERIODO INDEFINIDO DEBIDO A UN INCUMPLIMIENTO EN LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA Y FALTA DE DILIGENCIA POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES PREVIO A LA AUTORIZACIÓN DE LA SUSPENSIÓN

Durante el proceso de ejecución de esta auditoría, se registró la suspensión del contrato "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920 (en lastre); secciones de control N°: 50800, 50950, 50790 y 51280: Filadelfia (R.21) – Guinea o El Viejo (Cuadrante Escuela) – Lte. Cant. Carrillo/Santa Cruz (R. Bolsón) – Lte. Cant. Santa Cruz/Nicoya (R. Charco) – Lte. Cant. Nicoya/Santa Cruz (R. Talolinguita) – Santa Bárbara (R. 931); ZONA 2-3, SANTA CRUZ", con el aval de la Administración, producto de una solicitud del contratista, debido a incumplimientos en especificaciones técnicas respecto a la calidad de materiales por un periodo de tiempo indefinido comprometiendo la calidad de los trabajos ya realizados previamente a la suspensión, tal y como se describe en el hallazgo 8. Además se evidenció la falta de gestión de la Administración en la determinación de responsabilidades previo a conceder la suspensión del contrato así como la determinación del plazo de suspensión del mismo.

Previo al desarrollo de la observación, se muestra a continuación un resumen en orden cronológico de las modificaciones a los plazos de contratación establecidos a lo largo de la ejecución del proyecto de conservación de la Ruta Nacional 920 (Ver Figura 2), según la revisión realizada en el Sistema de Gestión de Proyectos SIGEPRO.

- Orden de servicio 1 (emitida el 12 de abril de 2016): Se da orden de inicio el día 18 de abril de 2016 al proyecto "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920 (en lastre); secciones de control N°: 50800, 50950, 50790 y 51280: Filadelfia (R.21) – Guinea o El Viejo (Cuadrante Escuela) – Lte. Cant. Carrillo/Santa Cruz (R. Bolsón) – Lte. Cant. Santa Cruz/Nicoya (R. Charco) – Lte. Cant. Nicoya/Santa Cruz (R. Talolinguita) – Santa Bárbara (R. 931); ZONA 2-3, SANTA CRUZ".



- Orden de servicio 2 (emitida el 17 de abril de 2016): Se procede a suspender los trabajos referentes a la Licitación Abreviada 2015LA-000001-ODI00, debido a que la Administración no cuenta en estos momentos con inspección para poder realizar el adecuado seguimiento de esta contratación, el plazo del contrato se mantiene en un plazo de 120 días oficiales.
- Orden de servicio 3: (emitida el 29 de abril de 2016): Se procede a reiniciar los trabajos referentes a la Licitación Abreviada 2015LA-000001-ODI00, debido a que la Administración ya cuenta con inspección para poder realizar el adecuado seguimiento de esta contratación.
- Orden de servicio 4: (emitida el 16 de agosto de 2016): Se procede a cambiar la fecha de término de los trabajos referentes a la Licitación Abreviada 2015LA-000001-ODI00, debido a que el contratista ha solicitado la compensación de plazo debido a las condiciones climatológicas que han afectado en forma directa e indirecta el proceso constructivo. Se reconoce un total de 14 días compensables por lluvia y se establece como nueva fecha de término para los trabajos del contrato el día 12 de setiembre del 2016.
- Orden de servicio 5: (emitida el 16 de agosto de 2016): Se procede a suspender los trabajos referentes a la Licitación Abreviada 2015LA-000001-ODI00, debido a la solicitud expresada por el contratista. En el cual expresa las siguientes justificaciones
 - Existen problemas en la fuente de materiales Palo de Arco para poder cumplir con las especificaciones solicitadas cartelariamente, por lo que la producción no resulta homogénea.
 - Los principales problemas se dan debido a que la granulometría no cumple en lo que finos se refiere, haciendo no solo que incumpla en la malla 200 sino que también sobrepasa el límite superior de plasticidad.
 - La suspensión se solicita para que el laboratorio de autocontrol pueda dar una solución real al problema y que el material cumpla de forma homogénea con lo solicitado cartelariamente.

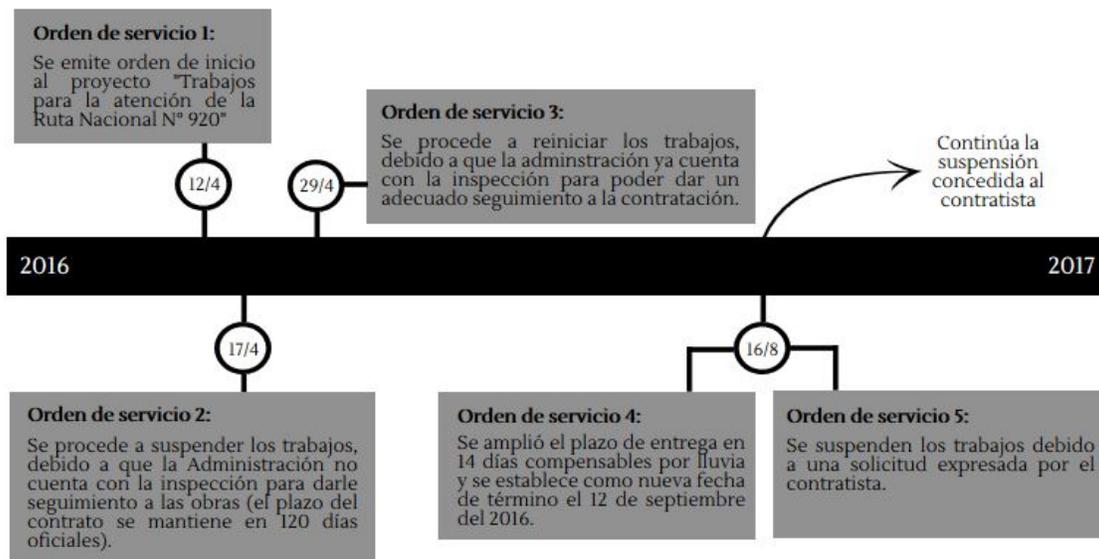


Figura 2. Línea de tiempo sobre ejecución del proyecto para la atención de la ruta de lastre 920 Fuente: UAT-LanammeUCR

La Administración concedió la suspensión del contrato justificando el cumplir con el principio fundamental con el interés público, al conocer los problemas que presenta en la fuente de agregados debido al muestreo realizado por el laboratorio verificador Vieto y Asociados. La orden de servicio 5, además indica que a la fecha de la suspensión del contrato se había ejecutado un total de 93 días naturales, quedando por ejecutar un total de 27 días y establece que la empresa contratista solo podrá realizar actividades conformación de la calzada con horas máquina para mantener transitable de la ruta cuando así se solicite.

Con base en la evidencia anterior, esta Auditoría Técnica comparte el criterio de la Ingeniería de Proyecto en relación con la suspensión del proyecto debido a incumplimientos en la calidad de los materiales en aras de defender el alcance del proyecto, el interés público y hacer valer las especificaciones técnicas establecidas en el contrato. Sin embargo, llama la atención del equipo auditor el hecho de que la Administración no fijara un plazo específico para la solución aportada por el laboratorio de autocontrol del contratista. Al no limitar el plazo de suspensión del proyecto, el periodo de suspensión se extendió por tiempo indefinido (según el registro de giras del equipo auditor superior a los tres meses), generando una afectación directa y el deterioro de los trabajos realizados previos a la suspensión como se describe en el Hallazgo 8.



En relación con el plazo de suspensión, el art. 210 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa, que dispone que :

*“Artículo 210.-**Suspensión del contrato.** Una vez que el contrato adquiera eficacia y durante su ejecución, la Administración por motivos de interés público, institucional o causas imprevistas o imprevisibles al momento de su trámite, podrá suspender la ejecución del contrato **hasta por seis meses como máximo, prorrogable por otro plazo igual.***

***La suspensión deberá acordarse por escrito, mediante resolución motivada, dictada por el Jерarca o titular subordinado competente, con indicación precisa, entre otras cosas, de la parte realizada hasta ese momento, su estado y a cargo de quién corre el deber de conservar lo ejecutado, las medidas que se adoptarán para garantizar el equilibrio financiero y la fecha de eventual reinicio de la ejecución.** El reinicio del contrato se comunicará por escrito, antes del vencimiento del plazo de suspensión.*

El contratista podrá reclamar a la Administración la indemnización de los daños que le provoque la suspensión contractual.

De no reiniciarse el contrato dentro del plazo estipulado, la Administración deberá iniciar de forma inmediata el procedimiento tendiente a su rescisión, salvo que razones de interés público, impongan continuar con su inmediata ejecución.”

Por lo tanto según, las disposiciones anteriores, la Administración debió haber fijado un plazo determinado y justificable para el eventual reinicio de las obras, aspecto que no fue establecido en Orden de Servicio 5, lo cuál repercutió en la afectación de los trabajos ejecutados debido a la suspensión del contrato por un periodo indefinido..

Adicionalmente, la suspensión como se describe en la orden de servicio 5, corresponde a un incumplimiento cartelario del contratista en relación con el tema de calidad de materiales al no poder proveer el material para el cual fue contratado y discrepa con lo establecido en el capítulo II Condiciones Específicas, Términos de Referencia Técnicos, donde se menciona que:

El trabajo incluye el suministro por parte del contratista de todos los materiales, maquinaria, equipo y mano de obra necesarios para la ejecución de las obras contratadas. El contratista será el único responsable por atrasos que la falta de materiales, maquinaria, equipo y mano de obra pueda causar. En ningún caso se permitirán cambios de material ni de extensiones de plazo por falta de previsión del contratista.



Por lo tanto, según el párrafo anterior del cartel de licitación del proyecto de conservación de la ruta 920, la falta de capacidad de proveer el material de acuerdo a las especificaciones técnicas respectivas constituye un incumplimiento a los términos de referencia del cartel, siendo el contratista el único responsable de esta actividad. Por lo tanto es criterio del equipo auditor, que si bien, la suspensión del contrato es lo técnicamente recomendable, para no colocar materiales que incumplan con las especificaciones técnicas y generen un inadecuado desempeño, si debe determinarse el incumplimiento de las condiciones exigidas por el cartel a cargo del contratista, pudiendo ello dar paso a responsabilidades, cuya determinación está a cargo de la Administración.

Por otro lado, la suspensión del proyecto permite no aplicar ningún tipo de sanción por los atrasos generados en el cronograma de trabajo, pese a que la suspensión del contrato se debe a un aspecto achacable al contratista en el tema de previsión de suministro del material de subbase que cumpla con la especificación de la calidad respectiva. Adicionalmente, el cartel de licitación en relación con la suspensión del proyecto, debido a la naturaleza del mecanismo de suspensión, propicia la posibilidad de que el contratista mediante reclamo haga el cobro a la Administración por los trabajos de conformación de calzada pese a que la suspensión fue otorgada por aspectos achacables al contratista, como lo indica el artículo 26.3 del apartado 26 Suspensión Temporal.

"La unidad supervisora del contrato también indicará cuáles serán los trabajos menores que deberán realizarse para garantizar el libre tránsito y la seguridad del público. A la vez, deberá llevar una contabilidad exacta de estos trabajos, para la remuneración correspondiente al contratista (ver CR-2010 y MC-2002), que se efectuará mediante reclamo y cuyo pago, si procediera..."

Por lo tanto, es criterio del equipo auditor que si bien el proceder de la Ingeniería de Proyecto fue en aras de velar por el interés público, la forma en que la Administración otorgó la suspensión del proyecto según las justificaciones presentadas por el contratista, es complaciente en relación con un incumplimiento contractual y hasta existe la posibilidad de que el contratista obtenga remuneración por trabajos asignados durante la suspensión del contrato.

Por otro parte, llama la atención del equipo auditor, el manejo y la ejecución del programa de control de calidad empleado en el proyecto por el contratista, así como la supervisión del plan realizado por la Administración desde el inicio del proyecto, ya que la suspensión del contrato por las dificultades del contratista para cumplir con las especificaciones técnicas de la fuente del material a emplear como capa de rodadura se realiza hasta 93



días después de haberse iniciado el proyecto de conservación vial de la Ruta Nacional 920.

En relación con el programa de control de calidad, el cartel de licitación en el artículo 27.15 y 27.17 del capítulo Obligaciones del contratista menciona respectivamente que:

"El contratista presentará en la reunión de preinicio o preconstrucción, el programa de control de calidad que utilizará en el contrato según lo dispuesto en la Disposición General SC-02-2001"

"En el programa de control de calidad, deberán definirse las pruebas que se realizarán:

- En la(s) fuente(s) de material(es).
- En el sitio de fabricación de los materiales (concreto, elementos prefabricados, etc.).
- En el sitio de los trabajos.
- En el laboratorio"

A la vez, la Disposición General SC-02-2001, en su apartado 3 Constancias de Calidad menciona que:

"Sin ninguna excepción, previo a la estimación de pago y/o al uso de materiales manufacturados de acuerdo al programa, el Contratista de cualquier obra vial, debe suministrar al Ingeniero de Proyecto las constancias de calidad de conformidad con lo que a continuación se establece:"

Constancias de Calidad de los agregados pétreos

El Contratista a través de su Ingeniero Residente, debe presentar al Ingeniero de Proyecto, constancias de calidad de todos los materiales pétreos a utilizar en la obra, donde conste, mediante la inclusión de los ensayos correspondientes, el cumplimiento de los requisitos o especificaciones contractuales. Tal es el caso de los materiales pétreos de préstamo, subbase, base, tratamientos superficiales, concretos asfálticos e hidráulicos, subdrenajes, entre otros."

De acuerdo las especificaciones cartelarias previamente mencionadas, es posible afirmar que en el plan de control de calidad presentado por el contratista en la reunión de preinicio debió contener las constancias de calidad de la fuente de material o la definición de la fecha para la realización de los ensayos a la fuente de agregados con el fin de



validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del agregado para su empleo en el proyecto.

Sin embargo, la suspensión del contrato por un incumplimiento en especificaciones técnicas de la calidad de los agregados se produce 93 días después del inicio del contrato previo a la colocación del material de sub-base a utilizar como capa de rodadura. Según el criterio del equipo auditor, la situación evidenciada es considerada como inadmisibles si se cuenta con un plan de control de calidad debidamente estructurado como lo establece el cartel. Además, es criterio de esta Auditoría, que en caso de que los ensayos a la fuente de agregados hubieran presentado inconsistencias en el transcurso del contrato en relación con las especificaciones técnicas solicitadas para la colocación del material, la Administración pudo haber solicitado la gestión del problema registrado con el tiempo suficiente para que en el momento de la colocación no se tuviera que realizar una suspensión con un periodo indefinido de tiempo, la cual ha repercutido en la calidad de trabajos ejecutados previamente.

El cartel de licitación, en el artículo 27.18, apartado Programa de control de calidad del capítulo. Obligaciones del Contratista, establece la responsabilidad del contratista en el tema del control de calidad así como indirectamente la responsabilidad de la Unidad Supervisora en solicitar con una determinada frecuencia los reportes de los mecanismos de control aplicados en el plan de control de calidad:

"El contratista es el primero y principal responsable del control de calidad de todo el trabajo bajo su cargo; sin embargo, deberá reportar a la unidad supervisora del contrato, con la periodicidad que se le indique, los mecanismos de control aplicados"

Si bien el equipo auditor no cuenta con evidencia para justificar si la causa de la suspensión por las dificultades para el cumplimiento cartelario en relación con la calidad de materiales se presentó por una debilidad en la verificación del cumplimiento del plan de control de calidad proyecto, es posible afirmar que no existió una adecuada gestión de la eventualidad presentada, ya que el mecanismo de suspensión no debió ser aplicado sin determinar la responsabilidad aplicable al efecto, esto ante un incumplimiento cartelario del contratista, sobre todo considerando que ya habían transcurrido más de tres cuartas partes del plazo original del proyecto.

Por lo tanto, se sugiere a la Administración valorar el tipo de medida administrativa pertinente a aplicar una vez determinado el grado de responsabilidad contractual en relación con los incumplimientos cartelarios del contratista que comprometan la calidad de los trabajos ejecutados y la inversión realizada.

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 80 de 132
---------------------------	------------	------------------



Además se recomienda a la Administración la aplicación un control más riguroso sobre la información suministrada por el contratista al inicio de cualquier proyecto en relación con el plan de control de calidad, de manera que este sirva de respaldo y a la vez evitar eventualidades como las registradas en la contratación de conservación vial de la Ruta Nacional 920.

HALLAZGO 8. SE EVIDENCIÓ LA AUSENCIA DE TOPOGRAFÍA EN LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN DE LA RED VIAL DE LASTRE EJECUTADOS POR CONAVI.

Se evidenció la ausencia de topografía dentro del alcance de las contrataciones directas auditadas para la conservación de la Red Vial Nacional de Lastre.

Durante la visitas realizadas por el equipo auditor a los frentes de trabajo, no se registraron evidencias sobre la utilización de topografía o la realización de levantamientos topográficos durante la etapa inicial, proceso constructivo y etapa final de los proyectos auditados. Se realizó la consulta a los inspectores de los proyectos de la Ruta Nacional 920 y 935 sobre el empleo de topografía en el proceso de ejecución del proyecto, a lo cual ambos mencionaron que el contrato no contemplaba la utilización de topografía dentro del alcance del proyecto, lo cual fue corroborado por el equipo auditor mediante la revisión de los carteles de licitación.

La ausencia de topografía hace que no exista un control consistente en la medición de espesores o volúmenes de material colocado a lo largo de la ruta y lo cual puede incidir en la regularidad y durabilidad de las intervenciones realizadas. La topografía constituye un elemento esencial en todas las etapas del proceso constructivo de este tipo de rutas. En la etapa inicial, el levantamiento topográfico es necesario para identificar las condiciones del terrero en el cual se va realizar la intervención, lo anterior con el fin de conocer las necesidades de la ruta en relación con la geometría, pendientes y drenajes del proyecto. Durante el proceso constructivo el empleo de topografía permite el control geométrico del proyecto en sitio mediante el ajuste y corrección de niveles, anchos y longitudes. Por último, el empleo de topografía en la etapa final del proyecto permite el control para la verificación del alcance de las actividades de conservación consideradas en los diferentes carteles de los proyectos de conservación de la red vial de lastre. La implementación del levantamiento topográfico permite el control de espesores, anchos y longitudes de las diferentes secciones a lo largo del proyecto de manera que sea empleado como registro de cantidades colocadas en sitio. Además de la identificación de defectos del proceso constructivo de manera tal que el levantamiento topográfico pueda



ser utilizado como respaldo técnico para solicitar el cumplimiento de la garantía de los trabajos realizados al contratista.

Otro aspecto relevante sobre la incorporación de la topografía en este tipo de proyectos es que se permite asegurar las condiciones geométricas para el adecuado funcionamiento del drenaje del agua de la superficie de la ruta y por ende aumentar la probabilidad de que las intervenciones realizadas sean más durables. La medición precisa del bombeo o pendientes transversales en rutas según los planos o secciones típicas del proyecto, así como la pendiente longitudinal de cunetas y pasos transversales de alcantarilla son ejemplos de actividades cuyo control puede ser monitoreado y controlado por topografía con el fin de asegurar la durabilidad de las intervenciones realizadas.

En relación con el tema del bombeo como un elemento primordial para la evacuación del agua de la superficie de rueda, el equipo auditor identificó que en el cartel de licitación no existe un control riguroso sobre este parámetro. Las mediciones de las pendientes transversales de las secciones según los documentos cartelarios se hacen de forma manual mediante un nivel en intervalos de 100 o 200 m. En el caso de los proyectos auditados las mediciones fueron realizadas durante el proceso constructivo según lo consultado al inspector del proyecto de la Ruta Nacional 935. Sin embargo, es criterio del equipo auditor que la frecuencia con que se realizan estas mediciones a nivel de proyecto pueden ser no representativas, brindando tolerancias permisibles que en algunos casos pueden comprometer el adecuado funcionamiento del drenaje de algunas secciones de las rutas, ya sea producto de una pendiente transversal leve o la erosión del material de la capa de rueda al poseer pendientes superiores a lo especificado. Los carteles de licitación de la Ruta Nacional 935 y 920 establece en ningún caso de medición la pendiente transversal podrá ser menor que 6%, ni mayor que 8%.

El equipo auditor realizó un monitoreo del parámetro de bombeo a lo largo de las rutas durante las visitas realizadas tanto en secciones de las rutas que ya habían sido intervenidas previamente, así como en secciones recién colocadas. Con el fin de no considerar otros parámetros que afectan la pérdida del bombeo en este hallazgo solo se mostrarán fotografías de tramos recién colocados de material de subbase en la Ruta 935 o secciones reconfirmadas de subrasante en la Ruta 920, donde se evidenció que la pendiente transversal de la sección no cumplía con la especificación considerada en los carteles de licitación. Las mediciones fueron realizadas mediante un clinómetro, denotadas en grados y posteriormente convertidas a porcentaje en las siguientes fotografías se observan algunos de los resultados registrados.



Fotografía 108. Pendiente transversal, bombeo carril derecho 5,42%, bombeo carril izquierdo 3,84%.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 11+320 . Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 109. Pendiente transversal, bombeo carril derecho 2,79%, bombeo carril izquierdo 7,87 %.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 12+300. Fecha: 30 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 110. Pendiente transversal, bombeo carril derecho 0,35%, bombeo carril izquierdo 6,12%.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 13+910 . Fecha: 11 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 111. Pendiente transversal, bombeo carril derecho 3,14%, bombeo carril izquierdo 5,42%.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 15+900. Fecha: 11 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 112. Pendiente transversal, bombeo carril derecho 11,75 %, bombeo carril izquierdo 9,63%.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, kilómetro 2+180. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 113. Pendiente transversal, bombeo carril derecho 3,32%, bombeo carril izquierdo 4,02%.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, kilómetro 6+520. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 114. Bombeo carril derecho 3,1%, bombeo carril izquierdo 2,1%.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea -Río Bolsón, kilómetro 12+700. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 115. Bombeo carril derecho 4,9%, bombeo carril izquierdo 8,0%.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790, Río Bolsón- Río Charco, kilómetro 20+100. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Como se logró observar en diversas secciones, las pendientes transversales no cumplieron con los valores límites establecidos en el cartel de licitación, por lo que existe una deficiencia en la conformación de las secciones señaladas.

Los costos de las contrataciones directas para la conservación de la red vial de lastre en relación con la durabilidad y desempeño de los proyectos hacen que la incorporación de la topografía sea un parámetro imprescindible en la ejecución de este tipo de proyectos o contratos con el fin de garantizar la durabilidad y calidad de los trabajos por realizar. La estructuración de contrataciones como por ejemplo algunos proyectos municipales contemplados en el Primer Programa de la Red Vial Cantonal (PRVC- I), que se ejecuta a través del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) han contemplado con éxito el elemento de topografía mediante licitaciones externas al contrato desarrollado por el contratista, de manera que la topografía se utiliza como una herramienta de verificación para las diferentes actividades consideradas en los proyectos desarrollados. Por lo cual se recomienda a la Administración realizar un análisis económico y de desempeño sobre la alternativa de incorporar el elemento de topografía a los proyectos de conservación de la red vial de lastre.

HALLAZGO 9. SE EVIDENCIARON PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS INADECUADAS Y DEFICIENCIAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES QUE PODRÍAN AFECTAR LA DURABILIDAD DE LOS DRENAJES COLOCADOS.

El drenaje constituye uno de los elementos más importantes de un camino, principalmente en caminos de bajo volumen, cuyo funcionamiento afecta de forma directa su desempeño y por ende su durabilidad y la efectividad de la inversión realizada en los procesos de



mantenimiento y rehabilitación de rutas de lastre. En este hallazgo se detallan algunas prácticas constructivas inadecuadas evidenciadas en la construcción de elementos de drenaje en las rutas auditadas que podrían incidir en el desempeño de las intervenciones realizadas.

Relleno de juntas internas

Se evidenció el sello de juntas internas o solaqueo hasta la mitad de la circunferencia de las alcantarillas en los proyectos de rehabilitación de lastre de las Rutas Nacionales 920. La fotografía 116, muestra la condición observada en uno de los múltiples pasos transversales de alcantarilla realizados a lo largo de esa ruta. Al consultarle al inspector sobre la realización del solaqueo mencionó que desconocía que se debía sellar toda la circunferencia en la junta interna de la tubería y que procedería a corregirlo de forma inmediata.



Fotografía 116. Relleno de juntas interiores hasta media circunferencia. Evidencia de sedimentación en tubería.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790 LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz-LTE: Cant. Santa Cruz/Nicoya, km 21+900. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR

En relación al solaqueo o sellado de juntas la sección 602.04 "Colocación de tubería de concreto y de cajas de concreto reforzado prefabricadas para alcantarillas" se especifica que:

"Limpiar la parte inferior, del final que recibe la tubería. Repellar el interior con suficiente mortero, de tal forma que la tubería que entra tenga su apoyo a nivel, con la tubería previamente colocada. Ajustar las secciones lo más cerca que la construcción del drenaje permita. Rellenar y sellar las juntas con



mortero, por adentro y por afuera en toda su circunferencia. Limpiar el exceso de mortero de la parte interior de la tubería".

Por lo tanto, las situaciones evidenciadas representan una práctica constructiva inadecuada en relación con las especificaciones del cartel de licitación para la actividad de colocación de tuberías de concreto.

Es importante mencionar que la realización de este tipo de prácticas constructivas del relleno de juntas internas hasta media circunferencia permite la salida de agua a través de la junta, en el caso de que la tubería este a su capacidad, propiciando el deterioro de la junta externa y poniendo en riesgo el funcionamiento del sistema de drenaje ante un posible desacople de la tubería por la pérdida de capacidad soporte del relleno y de la base o cama de la tubería.

Cabezales

En relación con las estructuras tipo cabezal se observaron prácticas constructivas inadecuadas, daños en estructuras y problemas de erosión de rellenos que podrían afectar el funcionamiento de la vía y drenajes respectivos.

Los cabezales tienen la función de proteger los extremos de la tubería así como el relleno de la misma de socavaciones y desacoples. En las visitas realizadas a la Ruta Nacional 935, se observó un caso puntual de un cabezal cuyo daño evidenciado compromete el funcionamiento y desempeño de la ruta. En la Fotografía 117 se observa un agrietamiento de alta severidad en la estructura tipo cabezal. La grieta se extiende desde la parte superior del muro hasta la pared de la tubería. Si bien el equipo auditor no pudo determinar la causa del agrietamiento, se debe mencionar que el daño observado en ambas estructuras podría ocasionar el colapso de la tubería o crear deterioro progresivo en la estructura del pavimento.



Fotografía 117. Cabezal CA1 con grieta severa desde borde superior de la pared cabezal hasta pared de la alcantarilla.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), kilómetro 5+000. Fecha: 08 de noviembre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Otro de los casos en el cual se identificó un potencial riesgo de colapso de la estructura de cabezal corresponde al paso transversal de alcantarilla en el estacionamiento de la Ruta Nacional 935. En este caso se observó que el suelo base en el cual se cimentó la estructura presenta problemas de erosión y socavación. Como se observa en la fotografía, la última grada del dissipador de salida se encuentra en voladizo. Por lo anterior, existe el riesgo de que por el mismo peso de la estructura ante la socavación del suelo base se produzca el asentamiento de la estructura, generando posibles daños directos al sistema de drenaje y a la estructura del camino.



Fotografía 118. Dissipador de tubería parcialmente en voladizo, no hay superficie de soporte
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+845. Fecha: 16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



En relación con los potenciales riesgos y daños, como se mencionó anteriormente, durante la ejecución del contrato, si la unidad supervisora del contrato detecta algún tipo de daño deberá notificar al contratista en caso de que este corresponda a un daño generado por el mismo paso de maquinaria o por prácticas constructivas inadecuadas o calidad de materiales.

Por otra parte, aproximadamente en el estacionamiento de 8+660 Ruta Nacional 935 se observó que el tipo de cabezal seleccionado no cumple con las funciones de protección y retención contra la erosión en la totalidad del relleno según las condiciones evidenciadas en sitio. En visita realizada el día 16 de agosto de 2016 se identificó la construcción de un cabezal tipo CA-1 con una pared de altura de 1,40 m. La altura del muro del cabezal según explicó el inspector en sitio se debe al paso de una tubería de agua potable hacia el poblado del Jobo por lo que se tuvo la necesidad de profundizar el paso transversal de alcantarilla.

Sin embargo, el principal problema evidenciado fue la falta de capacidad del cabezal para retener el relleno lateral de la vía. En el sitio se observaron evidencias de erosión del material de relleno, tal como se observa en las fotografías 119 y 120, inclusive se constató una diferencia del borde de calzada y el borde interno del cabezal de hasta 40 cm por la pérdida de material de relleno.

La acción del agua y el desplazamiento de material suelto de la superficie ruedo hacia los costados de la vía producto del empuje de las cargas de tránsito, son las principales causas de erosión en este tipo de estructura, las cuales al no tener confinamiento tienden a erosionarse y desplazarse a la parte inferior del cabezal y a la salida de la tubería de desfogue como se muestra en las fotografías. Como se mencionó anteriormente, el confinamiento juega un papel importante en este tipo de condiciones por lo que la estructura cabezal debe garantizar la cobertura de la amplitud del relleno presente en obra. Lo anterior puede ser considerado en la construcción de cabezales mediante la implementación de aletones que permitan asegurar la retención del relleno en aquellos sitios que no pueden ser cubiertos por un cabezal recto.



Fotografía 119. Socavación de material de relleno, cabezal cubre parcialmente el área de relleno, sin capacidad de retención.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha:16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 120. Separación entre borde de calzada de y borde interno de pared del cabezal 1,40 m.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha:16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Posteriormente, en visita realizada el día 26 de octubre de 2016, se evidenció la colocación de piedras de gran tamaño al costado de la pared del cabezal como alternativa para retener el material de relleno y minimizar el proceso erosión del material, como se muestran las fotografías. Sin embargo, en el momento de la visita, se observó que la alternativa implementada no había garantizado la adecuada retención del material e inclusive se observó una mayor deposición del material granular y material del talud existente sedimentado y obstruyendo la salida de la alcantarilla de desfogue.



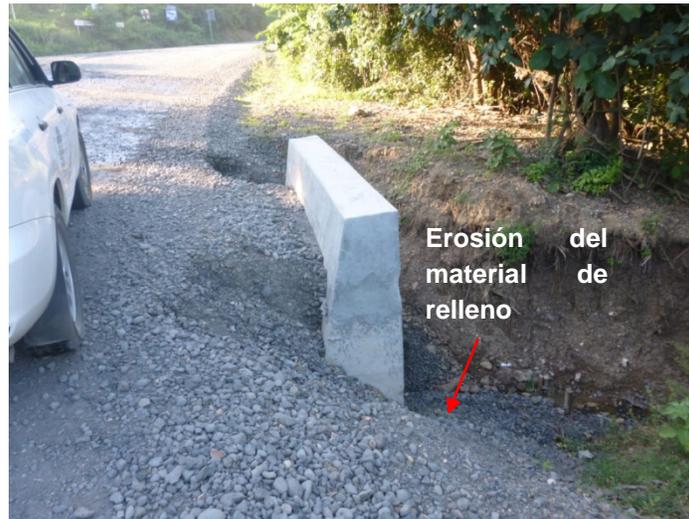
Fotografía 121. Colocación de piedras de gran de dimensión como alternativa para contener relleno, no contemplado por el cabezal recto.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.





En una posterior visita, el día 8 de noviembre de 2016, se evidenció que persistían los problemas de erosión del material de subbase colocado como capa de rodadura.



Fotografía 122. Material de relleno desplazado al pie de la entrada de la tubería de salida del paso transversal de alcantarilla.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 08 de noviembre de 2016.Fuente: LanammeUCR.

En relación con este aspecto es importante mencionar que la pérdida del material de relleno propicia problemas de estabilidad lateral de la calzada por lo cual pueden generarse desprendimientos importantes del material como los evidenciados en las fotografía 122. Este tipo de deterioros inciden en la reducción de la superficie de ruedo y a la vez se convierten en un riesgo desde el punto de vista de la seguridad vial del usuario. Otro aspecto a considerar es que con la pérdida del material de relleno en las proximidades del cabezal existe el potencial riesgo de inestabilidad en el relleno de alcantarilla y que se generen movimientos que puedan desacoplar el sistema de tubería colocado.

Es criterio del equipo auditor que se deben considerar la utilización de otro tipo de alternativas para asegurar la estabilidad lateral del relleno cuando el tipo de Cabezal CA-1 recto, no pueda garantizarlo. Una de las alternativas consiste en la utilización de cabezales con aletones.

Por otro lado, en el mismo paso transversal de alcantarilla se observó un problema de canalización del agua proveniente de la cuneta a la toma de agua o caja de registro, lo cual provocaba que el flujo constante de agua no se descargara en la alcantarilla, sino



más bien el flujo al topar con la pared del toma se filtraba a través de esta como se muestra en las fotografías 123 y 124. Este problema está asociado a una deficiencia de la nivelación o conformación de las cunetas de tierra respecto a la estructura de captación de agua producto de un exceso de excavación de la cuneta de tierra en tierra.



Fotografía 123. Toma de agua, conexión entre cuneta de tierra y entrada a la caja de registro
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 124. Flujo de agua no ingresa a la caja de registro, se filtra por la pared de la caja
Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Durante la visita el día 26 de octubre de 2016 el equipo auditor notó la salida de agua con un flujo constante en la tubería de descarga pese a que no existía evidencia de que el agua corría a través de la tubería de captación. Esto debido a la evidencia de que el piso de la caja de registro estaba prácticamente seco, solo se observó una leve acumulación de agua a un costado de la caja producto de material sedimentado al inicio de la tubería (ver Fotografías 125 y 126), razón por la cual el equipo auditor procedió a revisar la condición de las tuberías interiores del paso transversal de alcantarilla. En la revisión del paso de alcantarilla primero se identificó una obstrucción por sedimentación en la primera mitad del sistema de tubería como se observa en la Fotografía 127. Posteriormente, se identificó un flujo constante de agua a partir de la mitad del sistema de tubería, lo cual fue un indicio de una filtración de agua externa a la tubería producto de un posible asentamiento de una de las tuberías por la pérdida de capacidad de soporte de la cama o del relleno de la tubería al estar sometida a un proceso constante de saturación.



Fotografía 125. Sedimentación en piso de caja de registro, no existe evidencia de que el agua fluya por la tubería de entrada.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 126. Salida de tubería flujo de agua constante.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 127. Obstrucción de alcantarilla por sedimentación, se observa flujo de agua aproximadamente a partir de la mitad de la longitud de tuberías interiores.

Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 26 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR

Se debe señalar que los asentamientos en alcantarillas pueden provocar desde la simple reducción de la capacidad de la alcantarilla, hasta la obstrucción total y colapso conjunto de la tubería y superficie de ruedo por encima del paso de alcantarilla.

El problema de la filtración de agua a través de la pared del toma de agua hasta las alcantarillas intermedias de la tubería fue notificado al inspector durante la visita del equipo auditor el día 26 de octubre de 2016. Posteriormente, en una nueva visita al proyecto el día 8 de noviembre de 2016, se evidenció que se habían realizado trabajos



para facilitar la canalización del agua a la caja de registro con el fin de garantizar el adecuado flujo de agua a través de la tubería como se observa en la Fotografía 128.



Fotografía 128. Trabajos de ajustes de nivel para empatar entrada de caja de registro y cuneta de tierra. Ubicación: Ruta Nacional 935, sección de control No. 51200, La Cruz(R.1)-El Jobo(cruce Playa Rajada)(cruce Playa Manzanillo), km 8+660. Fecha: 08 de noviembre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Sin embargo, ante las evidencias aportadas, es criterio del equipo auditor que se debe realizar un análisis más detallado de este paso transversal con el fin de verificar si existe un asentamiento y desacople de la tubería que permite la filtración externa de agua hacia la tubería que colocarían. Además se recomienda la construcción de cunetas revestidas en este sitio ya que la intervención realizada va estar sometida a la constante erosión del suelo lo cual podría repercutir en la pérdida del nivel de la cuneta respecto a la altura de la boca de entrada del toma de agua.

HALLAZGO 10. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE MANTENIMIENTO EN OBRAS DE DRENAJE EN LAS RUTAS AUDITADAS.

El mantenimiento de drenajes es un factor primordial para la conservación del estado de una ruta de bajo volumen especialmente durante la época de invierno debido a los procesos de erosión y sedimentación a los que se ven expuestas estas rutas.

Durante las visitas realizadas por el equipo auditor a las Rutas Nacionales 935 y 920 se identificaron múltiples elementos de drenaje con problemas de sedimentación y obstrucción de su área transversal, una vez que ya se habían concluido los procesos constructivos de las actividades de limpieza y conformación de cunetas en tierra, pasos transversales de alcantarilla y cunetas revestidas. Sin embargo, estando en vigencia los contratos de ambas rutas, no se registró ningún tipo de mantenimiento o limpieza de los elementos de drenaje pese a que la condición evidenciada lo ameritaba. Es importante acotar que la mayoría de estos trabajos fueron realizados durante la estación lluviosa de



la región de Guanacaste, por lo cual el proceso de erosión y arrastre experimentado en cada una de las rutas agravaba la condición de los elementos de drenaje evidenciada por el equipo auditor.

En el siguiente registro fotográfico se muestran algunos de los elementos donde se evidenciaron problemas de sedimentación y obstrucciones.



Fotografía 129. Cunetas y alcantarillas con sedimento.

Ubicación: Ruta Nacional 935, Sección de Control 51200, Límite Cant. La Cruz - el Jobo, km 4+070. Fecha: 16 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 130. Evidencia de sedimentación en alcantarillado.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50790 LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz-LTE: Cant. Santa Cruz/Nicoya, km 21+900. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 131. Alcantarilla obstruida por sedimentos.

Ubicación: Ruta Nacional 935, Sección de Control 51200, Límite Cant. La Cruz - El Jobo, km 3+530. Fecha: 08 de noviembre de 2016. Fuente: LanammeUCR





Fotografía 132. Agua estancada en salida de paso transversal de alcantarilla.

Ubicación: Ubicación: Ruta Nacional 935, Sección de Control 51200, Límite Cant. La Cruz-El Jobo, km 4+400.

Fecha: 08 de noviembre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 133 Agua estancada en salida de alcantarilla.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50800. Filadelfia-Guinea, km 2+435. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 134. Sedimentación en tubería de desfogue, reducción de la mitad de la capacidad hidráulica de la alcantarilla. Problemas de nivel de terreno en relación a nivel de rasante.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50800. Filadelfia - Guinea, km 2+435. Fecha: 27 de octubre de 2016, km 2+435. Fuente: LanammeUCR





Fotografía 135. Sedimentación evidenciada a lo largo del sistema de tubería.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50800. Filadelfia - Guinea, km 2+435. Fecha: 27 de octubre de 2016, km 2+435. Fuente: LanammeUCR

La principal consecuencia de la sedimentación en cunetas y pasos transversales de alcantarilla es la obstrucción o taponamiento del flujo de agua, lo cual podría producir el desbordamiento del agua hacia la superficie de rueda debido a la pérdida de capacidad de drenaje. El desbordamiento de agua hacia la superficie propicia la erosión hídrica del material granular y por ende la afectación directa de la superficie de rueda traducida en deterioros. Por lo tanto, según lo anterior, el funcionamiento del sistema de drenaje y estado de ambas rutas se encontraba condicionado en diversas secciones por las obstrucciones parciales y pérdida de capacidad hidráulica mostrada.

El cartel de licitación de ambos proyectos en relación con el mantenimiento de las obras establece que:

"La aprobación de estimaciones de pago y el pago de avances de obra, no releva al contratista de su responsabilidad por la calidad, cuidado, mantenimiento y conservación de las obras, materiales, acabados y equipos instalados o construidos, hasta la recepción final y definitiva de las obras".

Según lo anterior, la omisión del mantenimiento de los trabajos realizados referente a drenajes constituye una falta al alcance y responsabilidades del contratista establecidas en el cartel de licitación. Por lo que se recomienda un control más estricto por la ingeniería de proyecto e inspección sobre las labores de mantenimiento que debe realizar el contratista durante el proceso constructivo y periodo de garantía de los proyectos con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento y desempeño de los drenajes durante el periodo de vigencia de la contratación.

Informe LM-PI-AT-015-2017	Junio 2017	Página 96 de 132
---------------------------	------------	------------------



Adicionalmente, se debe señalar la importancia del mantenimiento de las cunetas de tierra. La constante limpieza y reconfiguración de cunetas sedimentadas es uno de los aspectos más importantes para garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de drenaje en este tipo de ruta.

SOBRE LOS PROBLEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUA OBSERVADOS EN LA RUTA NACIONAL 920

OBSERVACIÓN 4. SE EVIDENCIARON OPORTUNIDADES DE MEJORAS SOBRE LAS CONDICIONES INADECUADAS DE DRENAJE SUPERFICIAL EVIDENCIADAS EN LA RUTA NACIONAL 920

Durante las múltiples visitas realizadas, el equipo auditor dio seguimiento al funcionamiento de los drenajes de la Ruta Nacional 920. Se evidenciaron problemas de estancamiento o acumulación de agua en cunetas de tierra producto del escaso nivel debido a que la topografía existente es sumamente plana. En algunos de los estacionamientos monitoreados a lo largo de la ruta se observó la acumulación de agua sobre la calzada generando problemas de erosión hídrica en la superficie de ruedo resultando en la pérdida de material conformado de la subrasante.

Además, la topografía de la Ruta Nacional 920 tiene la particularidad que el nivel de la calzada en algunas secciones se encuentra por debajo del nivel del terreno de las fincas locales. Lo anterior constituye uno de los principales factores que agravan la condición y capacidad de los drenajes las rutas de lastre, ya que en muchos casos las aguas pluviales provenientes de estas fincas agrícolas son descargadas hacia la vía o aproximaciones contribuyendo a la saturación de suelos y arrastre de sedimentos que reducen la capacidad y funcionamientos de los drenajes de estas vías.

Otro de los aspectos observados que contribuyen al estancamiento de agua en cunetas es la reducida cantidad de salidas de agua y la frecuencia de los pasos transversales observados. En las visitas realizadas se observaron tramos de cunetas de tierra donde el agua debía desplazarse por más de 400 m para realizar la descarga. Esta condición, como se mencionó anteriormente propicia el ingreso y acumulación de agua a la calzada repercutiendo negativamente en el trabajo de conformación realizado previamente así como en la pérdida de material.

También un aspecto que agrava la condición evidenciada es la falta de mantenimiento de las cunetas de tierra, ya que en muchas secciones se evidenció sedimentación en



cunetas de tierra. La sedimentación en este caso es un factor asociado a la poca pendiente, lo cual reduce la capacidad hidráulica de la sección generando el desborde de agua hacia la superficie de ruedo como se mencionó en el hallazgo anterior.

En el siguiente registro fotográfico se muestran los principales puntos donde se evidenciaron los problemas más notables de acumulación de agua sobre la vía. Sin embargo, quedan por fuera muchos de sitios donde también se evidenció este problema pero en un menor grado.



Fotografía 136. Acumulación de agua al costado del carril izquierdo, aproximadamente 100 m de longitud. Problemas de pendientes. Área de cunetas 1,40 m de ancho x 0,30 m de profundidad. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+500. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 137. Agua acumulada al costado de la vía, problemas de nivel de terreno para propiciar salida de agua. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+505. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 138. Se observó agua acumulada en salida de alcantarilla problemas de nivel con salidas de aguas. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+525. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 139. Agua empozada en paso transversal de alcantarilla sedimentación en alcantarillas, pendientes existentes insuficiente. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+525. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 140. Acumulación de agua al costado de la vía, salidas de aguas no son eficientes nivel del terreno por encima de subrasante. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800Filadelfia-Guinea, km 6+040. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 141. Agua acumulada al costado de la vía, problemas de nivel del terreno en relación a nivel de subrasante, salidas de aguas. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800Filadelfia-Guinea, km 6.+830. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 142. Agua acumulada al costado de la vía, cerca de paso transversal, problemas de pendientes. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 7+050. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 143. Agua acumulada a un costado de la vía. Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50800. Filadelfia - Guinea, km 7+050 .Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 144. Agua acumulada, canal existente de riego en carril izquierdo, diferencia de nivel respecto a rasante de hasta 50 cm hace que el agua no pueda salir. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 15+200. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 145. Agua acumulada al costado de la vía, diferencia de nivel entre canal existente y nivel de subrasante. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 15+215. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 146. Acumulación de agua se extiende hasta mitad del carril izquierdo.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 16+330. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 147. Acumulación de agua sobre la calzada.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 16+360. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.
1 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 148. Agua acumulada en cuneta, evidencias de sedimentación. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 20+300. Fecha: 17 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 149. Agua empozada al costado de la vía.
Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50950 Guinea- LTE: Cant. Carrillo/Santa Cruz, km 20+325. Fecha: 31 de agosto de 2016. Fuente: LanammeUCR

El día 4 de octubre de 2016, el equipo auditor constató el funcionamiento de los drenajes de la vía ante eventos de lluvia de la época de invierno. El desempeño de los elementos de drenaje permitió evidenciar los problemas mencionados anteriormente así como la incapacidad de la evacuación de las aguas pluviales en la ruta. Lo anterior implicó que en algunas secciones se presentara la pérdida y arrastre del material conformado obligando a una nueva intervención mediante la nivelación del material existente después del evento, lo cual implicó deficiencias constructivas en el proceso de reconfirmación.



Fotografía 150. Condición de drenajes. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 1+800 Fecha: 04 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 151. Desbordamiento de agua hacia calzada. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 1+930. Fecha: 04 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 152. Situación de riesgo para usuarios de la vía, la superficie de ruedo se encontraba inundada. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+525. Fecha: 04 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 153. La demanda de lluvia supera la capacidad de las cunetas e inunda la calzada. Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+525. Fecha: 04 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.

Como se pudo observar la condición evidenciada en el tema de drenajes en la Ruta Nacional 920 compromete la durabilidad e inversión realizada en los trabajos de mantenimiento, por lo que es necesario considerar otro tipo de alternativas o soluciones de ingeniería para garantizar el adecuado funcionamiento de la ruta durante el periodo de vida útil estimado de la intervención.

Es criterio del equipo auditor que el diseño de los drenajes para una ruta de bajo volumen debe ser detallado en función de las condiciones y patrones de drenaje evidenciados en sitio. Es decir la solución óptima para una adecuada evacuación del agua en que se requiere un estudio o análisis que permita evidenciar el comportamiento real del agua,



zonas de acumulación de agua así como los posibles deterioros que podrían generarse por un inadecuado funcionamiento de los drenajes de la vía.

Si bien la solución de ingeniería en el tema de drenajes en la Ruta Nacional 920 exige un estudio más detallado debido a la topografía del terreno a lo largo de algunas secciones de la ruta, existen alternativas de fácil implementación que contribuirían al funcionamiento de los drenajes y por ende la evacuación de agua. A continuación se describen algunas de las opciones:

Cunetas de salida o desvíos de agua: Son excavaciones diseñadas para desviar el agua fuera de la cuneta y de la calzada (en un punto donde esto no ocurra naturalmente, ejemplo ver Fotografía 154) con el fin de disminuir el volumen y la velocidad del agua que escurre por las cunetas a lo largo del camino (Keller & Sherar, 2008).

Las extensas longitudes para el desfogue del agua en cunetas y la limitada pendiente del terreno observada son aspectos que deben valorarse para determinar si es necesario implementar este tipo de alternativas.

Adicionalmente, se debe considerar la posibilidad excavar canales para la descarga de las cunetas de salida de manera que este espacio propicie la superficie donde el agua se pueda filtrar hacia el suelo sin acumularse sobre la calzada o las cunetas. Una de las principales consideraciones en la implementación de estos canales de descarga, es el mantenimiento, ya que son sometidos constantemente al proceso de sedimentación suelen perder la capacidad o inclusive convertirse en barreras para el flujo de agua.



Fotografía 154. Canal de descarga de alcantarilla presentó problemas de sedimentación.

Ubicación: Ruta Nacional 920, Sección de Control 50800 Filadelfia-Guinea, km 2+525. Fecha: 12 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Vado transversal de drenaje: Estructura para drenaje superficial, con un quiebre integrado a la pendiente del camino, diseñado específicamente para drenar el agua desde una cuneta interior o a través de la superficie del camino, mientras que la velocidad de desplazamiento de los vehículos se reduce en cierta forma, (Keller & Sherar, 2008).

Se evidenciaron estacionamientos donde el agua pluvial canalizada en las cunetas de tierra por la trayectoria natural del terreno realizaba cortes transversales ocasionando el deterioro de la superficie de ruedo mediante la formación de canales u ondulaciones sobre la vía.



Fotografía 155. Paso transversal de agua ocasionado por el flujo natural del agua sobre la vía, ancho registrado 1,2 m.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50790 Límite cantonal Carrillo/Santa Cruz (R.Bolsón) - Límite cantonal Santa Cruz/Nicoya (R.Charco), km 15+735 Fecha: 04 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 156. Evidencia de agua acumulada y posible paso natural de agua sobre calzada.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50950. Guinea – Río Bolsón, km 16+300 .Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 157. Evidencia de agua acumulada y posible agua a través de la calzada.

Ubicación: Ruta Nacional 920. Sección de Control 50950. Guinea – Río Bolsón, km 12+690. Fecha: 27 de octubre de 2016. Fuente: LanammeUCR

La utilización de vados bajo este tipo de escenarios permitiría el adecuado flujo de agua hacia las estructuras de drenaje del otro lado de la vía sin la afectación de la superficie de ruedo. Además constituye una medida de mitigación indirecta para la reducción de la velocidad de operación de la vía.

En la Figura 1 se ejemplifican dos de las alternativas propuestas a considerar para el mejoramiento del drenaje en rutas de bajo volumen.

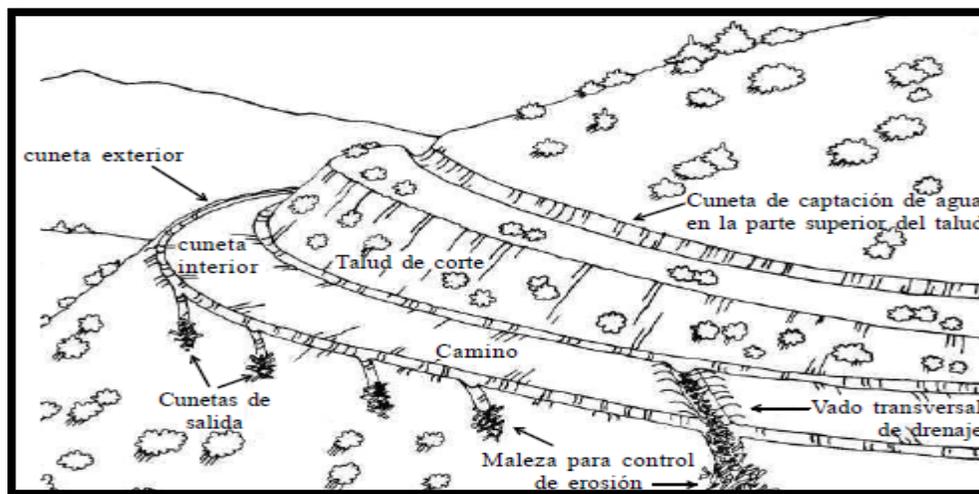


Figura 3. Drenaje Superficial de caminos

Fuente: (Keller & Sherar, 2008)



Frecuencia en pasos transversales de alcantarilla: Los pasos transversales de alcantarilla se usan para desplazar el agua de las cunetas a través del camino. Requieren un constante mantenimiento ya que son susceptibles a obstrucciones y taponamiento.

La distancia de separación de los pasos transversales es un factor de relevancia en la evacuación de las aguas pluviales en caminos erosionables, ya que si los pasos transversales de alcantarilla están muy separados existe el riesgo de que el agua se estanque sobre las cunetas o sobre calzada por sedimentación, pendiente limitada o por obstrucciones. Keller & Sherar(2008) proponen distancias de separación en función de la susceptibilidad de los suelos a erosionarse y la pendiente del camino.

Tabla 5. Distancias máximas recomendadas para pasos transversales de alcantarilla.

Tabla 7.1 Distancias máximas recomendadas entre drenes transversales empedrados o de alcantarilla (en metros)		
Pendiente del camino %	Suelos de baja a nula erosionabilidad ⁽¹⁾	Suelos erosionables ⁽²⁾
0-3	120	75
4-6	90	50
7-9	75	40
10-12	60	35
12+	50	30

Fuente: (Keller & Sherar, 2008)

La frecuencia de pasos transversales evidenciada en la Ruta Nacional 920 no era la óptima ya que como se mencionó anteriormente el agua en cunetas debía recorrer distancias extensas, inclusive superiores a 400 m, para poder desfogar. En contraste, según la Tabla 5 para la condición menos crítica la distancia máxima permisible para la colocación de pasos transversales de alcantarilla recomendada por Keller y Sherar es de 75 m en terrenos con pendientes entre 0% y 3 %. Si bien la selección de la ubicación de los pasos transversales debe tener un análisis detallado y no solo establecer una frecuencia mínima, el equipo auditor considera como una observación de relevancia, la revisión de la frecuencia de los pasos transversales de alcantarilla existentes ya que este parámetro podría ser un factor en el adecuado funcionamiento de los drenajes en la Ruta Nacional 920 siempre y cuando existan zonas de desfogue y la topografía del terreno lo permita.



11. CONCLUSIONES

- Se determinó que la programación de avance de los frentes de trabajo en la contratación para la atención de la superficie de lastre de la Ruta Nacional 935 influyó directamente en la aparición de deterioros prematuros sobre los trabajos ejecutados previamente.
- Se logró identificar ausencia de plasticidad en el material de subbase colocado como capa de ruedo en la Ruta Nacional 935, que repercutió en el desempeño y durabilidad del material según ensayos realizados por el LanammeUCR. El cumplimiento del parámetro de plasticidad es de suma relevancia en materiales granulares expuestos como capa de rodadura, ya que propicia la cohesión necesaria para el amarre del material ante la aplicación de cargas de tránsito.
- Se evidenciaron leves incumplimientos en la graduación del material de subbase que podrían repercutir la densificación del material así como el acabado final de la capa de ruedo.
- Se identificaron incumplimientos relacionados con la geometría de la pendiente transversal (bombeo) en diversas secciones que influyeron en el adecuado funcionamiento del drenaje del agua pluvial en la superficie de ruedo.
- Se evidenció la contaminación del material de subbase granular colocado previamente debido a trabajos de reconfiguración en secciones que ya habían sido intervenidas, lo cual podría incidir en el desempeño del material colocado.
- Según las experiencias del tipo de contratación de lastre para la atención de las rutas 935 y 920, la ausencia de un modelo de contratación que permita una adecuada gestión del mantenimiento de las rutas de lastre a lo largo del año, compromete la durabilidad de los trabajos e inversión realizada mediante contrataciones puntuales que se limitan a un periodo determinado de tiempo sin considerar el mantenimiento el resto del año.
- La ampliación del monto y plazo del contrato de la Ruta Nacional 935 para la reparación de trabajos previamente ejecutados dentro del alcance de la licitación, según las evidencias documentadas por el equipo auditor, obedecen a un conjunto de factores que evidencian la falta de plasticidad del material de subbase granular, la



programación de avance de obra de forma no conveniente desde el punto de vista técnico y las justificaciones emitidas en la Orden de Servicio 2 (afectación climática y tránsito promedio diario).

- Se logró comprobar que trabajos ejecutados y facturados en las estimaciones de pago 1,2,3,4,5 fueron nuevamente intervenidos posterior a la ampliación del contrato debido al alto grado de deterioro que presentaban debido a las afectaciones por el paso de maquinaria por los trabajos ejecutados, problemas de plasticidad del material, afectación del clima.
- Se evidenció en los frentes de obra de la Ruta Nacional 935 que no existe un cumplimiento permanente de las especificaciones establecidas en el Reglamento de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito, al existir deficiencias en los mecanismos de control de tránsito así como la ausencia de dispositivos de seguridad vial para garantizar el tránsito seguro de los usuarios a través de las zonas de trabajo habilitadas.
- La suspensión del contrato "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920" en lastre por un periodo de tiempo indefinido, se debió a incumplimientos en los términos de referencia del cartel por parte del contratista en relación con la previsión del material de sub-base a emplear como capa de rodadura de acuerdo a las especificaciones técnicas de calidad del material, los cuales repercutieron en la calidad de los trabajos ya realizados previamente a la suspensión.
- Se evidenció la falta de diligencia de la Administración en relación con la determinación de las responsabilidades cartelarias producto de la falta de previsión del material de subbase granular y plazo de suspensión del contrato de atención de la Ruta Nacional 920.
- El mecanismo de suspensión empleado por la Unidad Supervisora en el contrato Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920 en lastre fue complaciente en relación con un incumplimiento contractual al no establecer un periodo de tiempo definido para que el contratista cumpliera con las especificaciones de calidad del material de subbase a emplear como capa de rodadura, lo cual repercutió en el desempeño de trabajos previamente ejecutados previo a la suspensión del contrato y los cuales fueron facturados mediante estimaciones de pago.
- La condición deterioro registrada durante el transcurso de la suspensión del contrato constituyó un riesgo para la seguridad vial y un aumento en costos de operación del usuario debido a un incumplimiento en la calidad del material de subbase granular.



- Se evidenció la ausencia de topografía dentro del alcance de las contrataciones directas auditadas para la conservación de la Red Vial Nacional de Lastre. El empleo de topografía en proyectos de atención de rutas de lastre representa una herramienta para el control de calidad, que además incide directamente en la regularidad, calidad y durabilidad de las intervenciones realizadas.
- Se evidenciaron prácticas constructivas en la construcción de elementos de drenaje colocados en las rutas auditadas que podrían incidir en el desempeño de las intervenciones realizadas.
- Se observó en uno de los pasos transversales de alcantarilla construido mediante el contrato para la atención de la Ruta Nacional 935, que el tipo de cabezal seleccionado para el sistema de tubería no tenía la capacidad de retener el relleno lateral de la vía siendo propenso la erosión del material de relleno y la obstrucción de la salida de la alcantarilla.
- Se evidenciaron problemas de estancamiento o acumulación de agua en cunetas de tierra en la Ruta Nacional 920 producto de una topografía sumamente plana, la condición evidenciada compromete la durabilidad e inversión realizada en los trabajos de mantenimiento de la ruta de lastre, y por lo tanto requiere soluciones de ingeniería más detalladas.
- No se registraron actividades de mantenimiento de drenajes durante la suspensión del contrato de atención de la ruta de lastre 920 lo cual agravó el proceso de deterioro de la ruta durante el período de suspensión. El mantenimiento de los elementos de drenaje durante la ejecución y posterior finalización del proyecto previo a la entrega del mismo es un aspecto primordial para garantizar el adecuado funcionamiento de los sistemas de drenaje en este tipo de ruta.

12. RECOMENDACIONES

A la Gerencia de Contrataciones de Vías y Puentes:

- Fortalecer las especificaciones y obligaciones del contratista en relación con el mantenimiento de rutas de lastre durante los procesos de ejecución de las contrataciones en beneficio del interés de la inversión y durabilidad de las obras.



- Se sugiere la disposición estricta en las especificaciones técnicas de los carteles de licitación del parámetro del índice plasticidad en capas de rodaduras expuestas según lo establecido en el CR2010, ya que la plasticidad constituye una propiedad mecánica que influye directamente en el desempeño del material ante la aplicación de cargas de tránsito.
- Se recomienda valorar la alternativa sobre la incorporación del elemento de topografía en proyectos de conservación de la red vial nacional de lastre mediante un análisis económico y de desempeño con el fin de mejorar la durabilidad así como el control en obra de los trabajos realizados.
- Se recomienda a la solicitud en el cartel de licitación de ensayos a las fuentes de materiales a colocar como capa de rodadura previo a la orden de inicio con el fin de satisfacer especificaciones técnicas del material y así evitar eventualidades como las registradas la contratación de conservación vial de la Ruta Nacional 920.

A la Dirección Ejecutiva del Consejo Nacional de Vialidad

- *Se recomienda la ejecución de la nueva licitación para el mantenimiento de la red vial nacional de lastre basada en los principios de gestión de carreteras, con el fin de optimizar la condición de la red vial de lastre y la inversión realizada.*

A la Ingeniería de Proyecto:

- Se recomienda la inclusión de los informes de proyecto o mensuales elaborados por los Administradores Viales en SIGEPRO, de manera que exista un registro técnico del proceso constructivo y decisiones tomadas durante el transcurso de la ejecución del proyecto.
- Se recomienda a la Unidad Supervisora y Verificación de Calidad de los contratos un control estricto en relación con la graduación y parámetros de plasticidad del material colocado como capa de rodadura.
- Se recomienda valorar otras políticas de mantenimiento en rutas de lastre de manera tal que se garantice la transitabilidad y seguridad vial del usuario a lo largo del año y no se comprometa la durabilidad e inversión de trabajos ejecutados bajo el modelo de contratación observado en la Ruta Nacional 920 y 935.



- Se sugiere a las ingenierías de proyectos y administradores viales un análisis más cuidadoso en la definición de avance de obra de manera tal que no se comprometa el desempeño y durabilidad de trabajos realizados.
- Se recomienda a las ingenierías de proyectos y administradores viales garantizar el cumplimiento estricto del plan de tránsito propuesto por el contratista de manera que se pueda realizar un control efectivo y seguro del tránsito conforme el desarrollo de los trabajos de atención en las diferentes rutas nacionales de lastre.
- Se recomienda a la Unidad Supervisora de los contratos un control más riguroso de la documentación solicitada al inicio del proyecto en relación con el plan de control de calidad y programación de los trabajos a desarrollar.
- Se sugiere a la ingeniería de proyecto una supervisión más detallada de los trabajos provisionales de manera tal que estos se ajusten a las especificaciones cartelarias y a las buenas prácticas de ingeniería, ya que como se evidenció en ambos contratos se observaron incumplimientos en relación al establecimiento de sección transversal, contaminación de material de subbase granular y ausencia de señalización en obra.
- Se recomienda a la Unidad Supervisora velar por el cumplimiento de las normas relacionadas al cuidado, mantenimiento y conservación de los trabajos ejecutados hasta la recepción final de la obra con el fin de garantizar la calidad de los trabajos contratados y salvaguardar la inversión realizada.
- Se recomienda fortalecer buenas prácticas de ingeniería en la selección, diseño y construcción de estructuras de drenaje con el fin de garantizar el adecuado funcionamiento en la evacuación de aguas pluviales.
- Se sugiere a la Ingeniería de proyecto el mantenimiento rutinario de drenajes durante el proceso de ejecución de la contratación con el fin de garantizar que los trabajos realizados no sean afectados por obstrucciones o problemas de sedimentación como se evidenció en las rutas nacionales 920 y 935.
- En el caso de la Ruta Nacional 920, si bien es conocido que la solución de ingeniería en el tema de drenajes es compleja se recomienda considerar alternativas como el aumento en la frecuencia de cunetas de salida o desvíos de agua, vados transversales de drenaje y pasos transversales de alcantarilla siempre y cuando la topografía del terreno lo permita.



13. REFERENCIAS

Consejo Nacional de Vialidad. (2015). Licitación 2015LA-000001-0DI00, "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N°920 (en lastre); secciones de control N°: 50800, 50950, 50790 y 51280: Filadelfia (R.21) – Guinea o El Viejo (Cuadrante Escuela) – Lte. Cant. Carrillo/Santa Cruz (R. Bolsón. San José, Costa Rica: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Consejo Nacional de Vialidad. (2015). Licitación 2015LA-000039-0GCTT "Trabajos para la atención de la Ruta Nacional N° 935 (en lastre), sección de control N°51200, La Cruz (R.N. N°1) (Clínica CCSS) - El Jobo (Cruce playa Rajada) (Cruce playa Manzanillo), Zona 2-1 Liberia. Costa Rica: Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

Keller, G., & Sherar, J. (2008). *Ingeniería de caminos rurales*. México: Instituto mexicano del Transporte.

Ministerio de Obras Públicas y Transporte. (2000). *Colocación de tubos y construcción de cabezales*. San José: MOPT.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes . (2015). . Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en vías, Diario Oficial La Gaceta 121. Imprenta Nacional, la Uruca, San José, Costa Rica. La Uruca, San José, Costa Rica: Diario Oficial La Gaceta 121. Imprenta Nacional.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Consejo Nacional de Vialidad. (2001). Manual de materiales, normas, diseño y especificaciones, Disposición MN-02-2001. Renglones de pago, Conservación Vial. . San José, Costa Rica: MOPT.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes,. (2002). Manual de construcción de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica (MC-2002). San José, Costa Rica: MOPT.

MOPT. (2010). *Especificaciones Generales para la construcción de Caminos, Carreteras y Puentes*. San José.

Salas Chaves, M., Elizondo Salas, A. L., Chaverri Jimenez, J., & Loría Salazar, L. G. (2011). *LM-AT-019-11 Conservación de vial de la red vial nacional, con superficie de lastre y tierra.: LINEA 13, ZONA 2-4A, Ruta Nacional No. 152, Sección de Control 50261, Veintisiete de Abril-Villareal*. San José: LanammeUCR.

Salas Chaves, M., Elizondo Salas, A. L., Chaverri Jiménez, J., & Loría Salazar, L. G. (2010). *LM-AT-133-10 Conservación Vial de la Red Vial Nacional con Superficie en Tierra y Lastre, Línea 13, Zona 2-4 A, Ruta Nacional No. 152*. San José: LanammeUCR.

Salas Chaves, M., Elizondo Salas, A. L., Chaverri Jimenez, J., & Loría Salazar, L. G. (2009). *LM-AT-141-09 Proyectos de Conservación Vial en Rutas de Lastre, Zona 4-1 A y 4-2B*. San José: LanammeUCR.

Salas Chaves, M., Elizondo Salas, A. L., Chaverri Jimenez, J., & Loría Salazar, L. G. (2010). *LM-AT-135-10 Informe sobre la ejecución y calidad de las obras para el proyecto: Proyecto Conservación Vial de la Red Vial Nacional con Superficie en Tierra y Lastre, Zona 3-1 B, Ruta Nacional N° 604, Línea N°22*. San José: LanammeUCR.



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

SIECA. (2000). *Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito (SIECA)*. Secretaría de Integración Económica de Centroamericana.



EQUIPO AUDITOR

Preparado por:
Ing. Sergio Guerrero Aguilera
Auditor Técnico

Revisado por:
Ing. José David Rodríguez Morera
Auditor Técnico

Revisado por:
Ing. Mauricio Salas Chaves
Auditor Técnico

Revisado por:
Ing. Wendy Sequeira Rojas
Coordinadora Unidad de Auditoría
Técnica PITRA

Aprobado por:
Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D.
Coordinador General PITRA

Visto Bueno de Legalidad:
Lic. Miguel Chacón Alvarado
Asesor Legal Externo LanammeUCR



ANEXOS

A.1. Oficio GSV-70- 2017-1187(182)

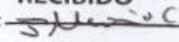


**GERENCIA DE
CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES**

sarita.monge@conavi.go.cr

12 de mayo de 2017
GCSV-70-2017-1880 (182)

Señora
Wendy Sequeira Rojas
Coordinadora Unidad de Auditoría Técnica
PITRA, LanammeUCR

Universidad de Costa Rica
LANAMME
15 MAY 2017
RECIBIDO
Por: 

REFERENCIA: Informe preliminar de auditoría técnica N°LM-PI-AT-15B-17. Oficio LM-AT-053-17.

Estimada señora:

Por medio de la presente, se remiten oficios GCSV-15-2016-1559 y DRCH-42-2017-0522 con los cuales se registran algunas aclaraciones respecto al informe preliminar de auditoría técnica N° LM-PI-AT-15B-17, recibido en esta gerencia por medio de oficio LM-AT-053-17 del 03 de abril anterior.

En complemento a lo indicado por los ingenieros Diego Vásquez Sánchez, Luis Fernando Artavia Sánchez y Reynaldo Mata Carranza en los oficios antes citados, así como en la reunión de presentación del informe el pasado martes 25 de abril, nos parece conveniente realizar algunas observaciones adicionales.

Como es de su conocimiento, la Misión del Ministerio de Obras Públicas y Transportes es la siguiente:

"Somos la Institución que apoya al Ministro en el ejercicio de la rectoría del Sector Transporte; responsable de regular y controlar el transporte, así como de ejecutar obras de infraestructura del transporte, seguras y eficientes, con el objetivo de contribuir al crecimiento económico - social en armonía con el ambiente.

Nuestra propuesta de valor a los administrados se fundamenta en decisiones oportunas, productividad y transparencia en la gestión, con el propósito de mejorar la competitividad del país y con ello la calidad de vida de sus habitantes."

Lo anterior resulta relevante por cuanto es claro que ningún proyecto podría cumplir con el criterio de eficiencia si desatiende el propósito para el que fue promovido y, de la Misión del

Consejo Nacional de Vialidad, 100 metros Este de la Rotonda de Betania, Montes de Oca.
Tel: (506) 2202-5300 Ext.5635 Fax (506) 2225-4254 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica 
www.conavi.go.cr



GERENCIA DE
CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES

sarita.monge@conavi.go.cr

12 de mayo de 2017
GCSV-70-2017-1880 (182)
Página 2 de 3

MOPT se desprende que, el fin de las obras de infraestructura vial es contribuir al crecimiento socioeconómico y mejorar la competitividad y la calidad de vida de los habitantes.

Dentro de este contexto, respetuosamente solicitamos que se valore el anterior punto de vista en dos aspectos importantes del informe preliminar que nos ocupa: la suspensión del contrato de la ruta 920 y la programación de labores en la ruta 935, los que se describen como falta de diligencia e inadecuada programación de labores.

Por ejemplo, se reitera en múltiples ocasiones el uso de la palabra "inadecuado/a", siendo este un calificativo que sugiere que las decisiones tomadas no fueron apropiadas para las necesidades o condiciones de la ruta y de las poblaciones afectadas. Consideramos que estas descripciones se realizan con información parcial y subjetiva, pues no se compara la implicación socio-económica de haber tomado otras alternativas, y se carece de parámetros que permitan una comparación objetiva en términos de idoneidad de las decisiones administrativas; por lo tanto, nos parece que el uso de ese tipo de calificativos corresponde a un juicio de valor que no debería tener cabida en un informe de auditoría técnica.

En un aspecto similar, llama la atención que se utilice, en la redacción del hallazgo 2, la afirmación de que se dieron incumplimientos a las especificaciones cartelerias para aceptación de material granular con base en la plasticidad, aun cuando en la página 29 del informe se resalta el párrafo del cartel en donde se establece el porcentaje de caras fracturadas como condición complementaria para la colocación de material con índice de plasticidad inferior a 4. Respetuosamente solicitamos que se modifique la redacción de este hallazgo, pues como prueba del cumplimiento de porcentaje de caras fracturadas se adjunta, al oficio DRCH-42-2017-0522, el informe de laboratorio 16-LA2-0230-1231 de la empresa Vieto y Asociados.

Adicionalmente solicitamos que, en las diferentes menciones al sistema de contratación utilizado por el CONAVI para la atención de rutas de lastre, se haga mención a que ya se encuentra publicado el cartel de la Licitación Pública N°2014LN-000019-0CV00 "Conservación de la Red Vial Nacional con superficie en lastre y tierra (4 años)", pues de la lectura de la recomendación a la Dirección Ejecutiva y la segunda recomendación a la Ingeniería de Proyecto, podría interpretarse erróneamente que el CONAVI no ha tomado acciones para mejorar el mecanismo existente para la atención de este tipo de rutas.

Consejo Nacional de Vialidad, 100 metros Este de la Rotonda de Betania, Montes de Oca.
Tel: (506) 2202-5300 Ext.5635 Fax (506) 2225-4254 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica
www.conavi.go.cr



LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 115 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



GERENCIA DE CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES

sarita.monge@conavi.go.cr

12 de mayo de 2017
GCSV-70-2017-1880 (182)
Página 3 de 3

En este mismo orden de ideas, creemos que la redacción del último párrafo de la página 49 podría prestarse a la mala interpretación de que la Administración deliberadamente promueve contratos en época lluviosa. Debemos recordar que la duración del proceso de contratación administrativa es variable, pues legalmente se exige permitir los procesos de aclaración a los carteles y presentación de recursos en diferentes etapas por parte de los posibles adjudicatarios, de manera que al promover un contrato no se puede asegurar que la firma e inicio del mismo coincida con el inicio de la época seca, que tiene una duración de entre 3 y 5 meses dependiendo de la región del país.

Como última petición, solicitamos respetuosamente que este documento, así como los anexos que contiene, sean incorporados al informe final producto de este proceso de auditoría técnica.

Aprovechamos para reiterar nuestro mejor espíritu de colaboración, pues los informes que genera ese equipo auditor nos brindan valiosos aportes para el buen accionar de esta gerencia.

Cordialmente,

Ing. Sarita Monge Conejo
Seguimiento a informes de auditorías externas
GERENCIA DE CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES



Ing. Edgar May Cantillano
Gerente
GERENCIA DE CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES

EMC/SMC

- C. Ing. Reynaldo Mata Carranza – Director Región Chorotega. Ger. Conservación de Vías y Puentes.
- Ing. Gustavo Alvarado Prudente – Ingeniero de Proyecto, Zona 2-1. Ger. Conservación de Vías y Puentes.
- Ing. Diego Vásquez Sánchez – Ingeniero de Proyecto, Zona 2-3. Ger. Conservación de Vías y Puentes.
- Ing. Pablo Camacho Salazar – Comisión de Seguimiento a Informes de Auditorías Externas. Gerencia de Conservación de Vías y Puentes.
- Lic. Reynaldo Vargas Soto – Auditor Interno.
- Archivo
- Copiador

Consejo Nacional de Vialidad. 100 metros Este de la Rotonda de Betania, Montes de Oca.
Tel.: (506) 2202-5300 Ext.5635 Fax (506) 2225-4254 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica
www.conavi.go.cr





GERENCIA DE CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES

diego.vasquez@conavi.go.cr

25 de abril de 2017
GCSV-15-2016-1559

Señor
Edgar May Cantillano
Gerente a.i., Conservación de Vías y Puentes

Asunto: Aclaraciones al oficio LM-AT-053-17, sobre hallazgos y/u observaciones en la ejecución de la contratación 2015LA-000001-0DI00, para la atención de la Ruta Nacional N°920 (lastre).

Estimado señor:

A continuación, se presentan las aclaraciones sobre los hallazgos y/u observaciones señaladas por el equipo auditor del LANAMME.

Suspensión del proyecto. Sobre el hallazgo 8.

Se generó debido a que el material propuesto por la empresa contratista no cumplía con las especificaciones del cartel, y la misma se realizó con el fin que prevalece el interés público; lo anterior sumado a que esta Ruta no se atendía desde finales del año 2013.

La contratación para la atención de esta Ruta se solicitó desde febrero del año 2015, como se puede observar en la numeración de la contratación, fue la licitación abreviada N°1; queda claro que fue la primera contratación en su modalidad en ser publicada por la Administración.

Las fotografías (tomadas el 17 de agosto del año 2016) de la 64 a la 71 del informe del Lanamme, indican que la subrasante se encuentra en buen estado y que las dimensiones de las cunetas cumplen con las especificaciones técnicas y que existe una leve sedimentación; evidentemente para esa fecha se encontraba la temporada lluviosa y sumado a esto, el alto tránsito, las características topográficas (carretera por debajo del nivel de los terrenos vecinos, en algunos sectores hasta 70 cm por debajo) y el uso de la terrenos en gran medida al cultivo de caña de azúcar donde entran y salen gran cantidad de equipos agrícolas que incorporan tierra y barro a la Ruta; hacen que las cunetas se sedimenten de una manera más rápida de lo normal.

El informe indica que se realizaron visitas el 31 de agosto y 4 de octubre del año anterior, y que el equipo auditor no evidenció ningún trabajo de reconfiguración de la subrasante; para esas fechas el contrato aún se encontraba suspendido, sin embargo; en la orden de suspensión del contrato, se estableció que, si la Ruta sufría algún daño o la misma se volvía intransitable durante la suspensión, la empresa sin ningún costo para la Administración, debía realizar la reconfiguración del o los sectores que la Administración indicara; para asegurar la transitabilidad a los usuarios.

De la fotografía 72 a la 81 (unas de fecha 31 de agosto y otras del 4 de octubre, ambas fechas del año anterior. Tomadas por el equipo auditor del Lanamme), se muestran las siguientes condiciones de deterioro en la Ruta:

Consejo Nacional de Vialidad. Tel: (506) 2202-5300 Apdo. 616-2010 San José, Costa Rica



LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 117 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



GERENCIA DE CONSERVACION DE VIAS Y PUENTES

diego.vasquez@conavi.go.cr

25 de abril de 2017
GCSV-15-2016-1559
Página 2

huecos múltiples, baches abiertos, agua acumulada al costado de la vía, terreno blando, deformación tipo serrucho, cunetas sedimentadas, pérdida de conformación de la subrasante.

Varios de los daños descritos en el párrafo anterior, evidentemente se debieron por la falta del material granular (huecos múltiples, baches abiertos, terreno blando, deformación tipo serrucho y pérdida de conformación de la subrasante), el agua acumulada se da principalmente y como se indicó anteriormente porque la Ruta está por debajo de los niveles de los terrenos aledaños y en muchas ocasiones los mismos vecinos abren zanjas en sus propiedades para sacar el agua hacia la Ruta.

Para la visita del 12 de octubre del 2016, el equipo auditor pudo constatar que se habían realizado trabajos de reconformación de la subrasante en los primeros 10 Km de la Ruta, como se pueden observar las fotografías de la 82 a la 85 (tomadas el 12 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), lo que permitió la buena transitabilidad a los usuarios de la vía.

De la fotografía 86 a la 91 (tomadas el 12 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), se evidencian problemas ocasionados por la falta de material granular (subbase de agregados (caso 2) CR.301.06) y la conformación de la subrasante.

Es importante indicar que la no colocación de la subbase, se dio porque el material del tajo Palo de Arco (fuente de la empresa), no cumplía con las especificaciones solicitadas en el cartel de licitación y la ingeniería de Proyecto no iba a permitir colocar un material que no cumplió el autocontrol ni la verificación.

En relación a la sedimentación de las cunetas, tal y como se observa en la fotografía 92 (tomada el 17 de agosto del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), la Ruta en gran parte se encuentra por debajo del nivel de los terrenos vecinos; lo que dificulta la salida del agua de las cunetas y por el contrario la Ruta se inunda por la escorrentía que recibe de los terrenos y en los cuales hasta los mismos propietarios abren zanjas para sacar el agua de los terrenos hacia la Ruta.

Las fotografías de la 93 a la 96 (tomadas el 12 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), donde se indican problemas de ondulaciones tipo serrucho, terreno blando, diversos huecos, deformaciones producto del paso transversal de agua en medio de la calzada y baches abiertos múltiples, para ese día todavía no se había reconformado la Ruta en su totalidad, lo que pudo observar el equipo auditor del Lanamme en la siguiente visita el día 27 de octubre del 2016.

Las fotografías de la 97 a la 100 (tomadas el 27 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), evidencian que la Ruta se reconformó en su totalidad cumpliendo con lo indicado en la orden de suspensión (garantizar por parte de la empresa la transitabilidad de la Ruta).

Las fotografías de la 101 a la 103 (tomadas el 27 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), se evidenciaron problemas de ondulaciones o deformaciones producto de la pérdida de material conformado, baches abiertos y huecos múltiples que se generaron después de haberse reconformado la Ruta en su totalidad; lo anterior

Consejo Nacional de Vialidad. 100 metros Este de la Rotonda de Betania, Montes de Oca.
Tel: (506) 2202-5489 Fax: (506) 2225-4254 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica
www.conavi.go.cr





GERENCIA DE CONSERVACION DE VIAS Y PUENTES

diego.vasquez@conavi.go.cr

25 de abril de 2017
GCSV-15-2016-1559
Página 3

debido a la falta de material granular (subbase) y aunado a lo anterior, la fuerte época lluviosa y el alto tránsito que circula por la Ruta.

La fotografía 104 (tomada el 27 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme) vuelve a mostrar la problemática que sufre la Ruta en muchos sectores, al encontrarse por debajo de los niveles de los terrenos aledaños, lo que hace imposible evacuar el agua en esos tramos de la Ruta.

Las fotografías de la 105 a la 107 (tomadas el 27 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), son utilizadas por el equipo auditor para indicar que la reconformación realizada por la empresa (sin costo para la Administración), tuvo deficiencias; sin embargo, se debe tener en cuenta que muchos de los sectores reconformados se encontraban en tierra o con una capa muy delgada de material granular existente y que además la época lluviosa se encontraba en los meses en los cuales los aguaceros eran de mayor intensidad y más seguidos.

Completamente de acuerdo con el equipo auditor, que con la suspensión del contrato se da una afectación directa de algunas de las actividades ejecutadas en el proyecto, debido a un incumplimiento en los términos de referencia del cartel por parte del contratista, sin embargo; como se indicó anteriormente, la ingeniería de Proyecto no iba a permitir la colocación de un material que no cumplía con lo solicitado cartelariamente.

El proyecto no ha sido recibido por parte de la Administración, de tal manera que lo indicado en el artículo 5 del apartado 38. "Recepción y liquidación final o finiquito del contrato" será tomado en cuenta a la hora de realizar la recepción del proyecto.

Observación 2.

La Administración no fijó un plazo específico para la solución del problema del material pues ni el Reglamento de la Ley de Contratación Administrativa (RLCA) ni el cartel establecen que se deba hacer por un tiempo definido, sin embargo, el Artículo 210 del RLCA si establece que la suspensión del contrato es hasta por 6 (seis) meses, prorrogable otro tiempo igual. De esta manera y apegado al RLCA se tramitó la Orden de Servicio N°6 ampliando el plazo de suspensión debido a que el material del Tajo Palo de Arco sigue sin cumplir con lo especificado cartelariamente.

Debido a que en la zona se abrió recientemente otra concesión minera, se le solicitó al contratista buscar la otra opción (relativamente cerca de la fuente original Palo de Arco) para solventar la problemática del material granular (subbase).

La ingeniería del proyecto está velando porque el proyecto se ejecute para cumplir con el principio fundamental de interés público.

Es importante indicar que antes de la colocación del material granular (subbase), la empresa conforma el tramo de la superficie de ruedo a intervenir.

Consejo Nacional de Vialidad. 100 metros Este de la Rotonda de Betania, Montes de Oca.
Tel: (506) 2202-5469 Fax: (506) 2225-4254 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica
www.conavi.go.cr





GERENCIA DE CONSERVACION DE VIAS Y PUENTES

diego.vasquez@conavi.go.cr

25 de abril de 2017
GCSV-15-2016-1559
Página 4

Completamente de acuerdo en que el contratista es el único responsable por atrasos que la falta de materiales, maquinaria equipo y mano de obra puede causar. En ningún caso se permitirán cambios de material ni de extensiones de plazo por falta de previsión del contratista, por este motivo es que la ingeniería de Proyecto no permitió la colocación de un material diferente al solicitado y tampoco se harán extensiones de plazo sin justificante.

Se debe tener claro que el contratista ofrece una fuente de materiales en su oferta inicial, si la ingeniería de proyecto obliga al contratista a acarrear material de otra fuente distinta se corre el riesgo que la empresa firme bajo protesta el cambio y esto represente un reclamo administrativo.

La orden de suspensión (OS N°5) fue tramitada debido a una solicitud formal de la empresa contratista por los motivos ya conocidos, la misma fue firmada en total acuerdo entre todas las partes en cuanto a que la empresa tenía que hacerse responsable por mantener la transitabilidad en la Ruta.

En la reunión de preinicio el contratista presentó las certificaciones de calidad del material, sin embargo; una vez estocado el material en algunos puntos de la Ruta, la ingeniería del Proyecto le solicitó al contratista que el autocontrol y la verificación muestrearan el material estocado, en ese periodo fue donde se detectó el incumplimiento del material.

En cuanto al pago de materiales, la Administración no ha tramitado ninguna estimación en la que se incluyan metros cúbicos (m³) de subbase.

Hallazgo N°9

Completamente de acuerdo en que estos proyectos deben tener levantamientos topográficos antes, durante y después de la ejecución de los contratos.

Se debe tener en cuenta que en la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes no se cuenta con una cuadrilla de topografía, de tal manera que es imposible obtener los levantamientos indicados. En el CONAVI existe una única cuadrilla de topografía y pertenece a la Gerencia de Contratación de Vías y Puentes, y esta cuadrilla no podría nunca dar abasto para todas las contrataciones tanto de proyectos nuevos como de conservación.

Hallazgo N°11

Con respecto a la ausencia de mantenimiento en obras de drenaje, particularmente la Ruta Nacional N°920 sufre serios problemas de sedimentación por la cantidad de equipo agrícola que transita por la Ruta, donde entran y salen de las parcelas camiones, tractores, carretas y arados llenos de tierra y barro y dejando la superficie de rueda con una gran contaminación de materia orgánica (tierra, tallos de caña de azúcar para semilla o en época de zafra), además de toda la tierra que por desnivel natural o salidas de aguas construidas por propietarios para sacar el agua de las parcelas hacia la Ruta.

Consejo Nacional de Vialidad. 100 metros Este de la Rotonda de Botania, Montes de Oca.
Tel. (506) 2202-5469 Fax: (506) 2225-4254 Apartado Postal 616-2010 San José, Costa Rica
www.conavi.go.cr





**GERENCIA DE
CONSERVACION DE VIAS Y PUENTES**

diego.vasquez@conavi.go.cr

25 de abril de 2017
GCSV-15-2016-1559
Página 5

Observación N°3

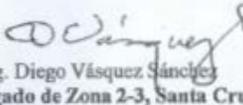
Como lo indica el equipo auditor y en este informe se ha hecho énfasis en párrafos anteriores, el gran problema de esta Ruta es la topografía que presenta, pues es una Ruta sumamente plana y en muchos sectores con niveles inferiores a las propiedades aledañas.

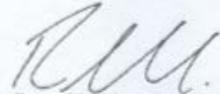
Evidentemente al ser una Ruta tan plana, se tiene la problemática para encontrar sitios para salidas de aguas y debido a esto se encuentran sectores con estancamientos; vuelvo a lo indicado párrafos anteriores, la topografía perjudica la evacuación de aguas en la mayor parte de la Ruta.

Las fotografías 136 y 137 (tomadas el 27 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme) y las fotografías de la 140 a la 149 (tomadas en diferentes visitas por el equipo auditor del Lanamme), muestran claramente la diferencia de niveles entre la Ruta y los terrenos.

Las fotografías de la 150 a la 153 (tomadas el 4 de octubre del 2016 por el equipo auditor del Lanamme), son claras y evidencian la problemática que sufre la Ruta al inundarse con la escorrentía de llega desde las propiedades vecinas; con estos flujos de agua y con la topografía presentada, ninguna alcantarilla va a satisfacer la necesidad de la Ruta, es decir; en época lluviosa la Ruta es susceptible a convertirse en un canal.

Atentamente,


 Ing. Diego Vásquez Sánchez
 Encargado de Zona 2-3, Santa Cruz
 Gerencia de Conservación de Vías y Puentes



 Ing. Reynaldo Mata Carranza
 Director Región Chorotega
 Gerencia de Conservación de Vías y Puentes

DVS/RMC

C
Ing. Sarita Monge Conejo, Gerencia de Conservación de Vías y Puentes.
Archivo
Copiador





Gerencia de Conservación
de Vías y Puentes

e-mail: luis.artavia@conavi.go.cr

26 de abril del 2017
DRCH-42-2017-0522

Ing.
Edgar May Cantillano
Gerente a.i
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes

Asunto: Respuesta a informe preliminar N° LM-PI-AT-15B-17.

Estimado ingeniero:

Se le informa que, la ingeniería de proyecto, da el aval al oficio N° OIGD (2-1)-007-2017 presentado por la Empresa Consultores Viales de Guanacaste S.A, Administrador Vial de la Zona 2-1 Liberia, donde realiza un informe en atención a los hallazgos presentados en el informe preliminar N° LM-PI-AT-15B-17 del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales sobre los trabajos ejecutados en la Ruta Nacional N° 935.

Cualquier información adicional, estamos para servirle.

Cordialmente,


Ing. Luis Espartero Artavia S.
Encargado de Zona 2-2, Cañas
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes




Ing. Reynaldo Mata Carranza
Director, Región Chorotega
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes

LFAS/RMC/EMC
C: Ing. Sarita Monge Conejo.
Archivo
Copiador

Gerencia de Conservación de Vías y Puentes.



LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 122 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



2. Análisis de oficio GCSV-70-2017-1187(182)

De acuerdo con los procedimientos de esta auditoría técnica del PITRA-LanammeUCR, este informe en su versión preliminar LM-PI-AT-15B-17 fue remitido a la Administración el día 3 de abril de 2017, para que fuese analizado y donde se indicó que la presentación oral del informe se realizaría el día 21 de abril de 2017. A partir de esta fecha se le otorgó un plazo a la Administración para que se refiriera al informe preliminar de forma escrita. Por solicitud de la Gerencia de la Administración, mediante correo electrónico se procedió a realizar la presentación del informe el día 25 de abril del 2017. El día lunes 15 de mayo de 2017, se recibió el documento de descargo por parte de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes, Oficio GSV-70- 2017-1187(182). Este oficio fue analizado por el equipo auditor y considerado para realizar aclaraciones y mejoras al informe con el fin de que sea de mayor claridad para la Administración. No son consideradas, ni atendidas las observaciones de carácter subjetivo que son adjuntadas al documento por medio de oficios ajenos a la entidad auditada.

A continuación se detalle el análisis del descargo para cada hallazgo:

Referente al oficio GSV-70- 2017-1187(182) y documentos adjuntos DRCH-42-2017-0522 y oficio CGSV-15-2016-1559, se realizan las siguientes aclaraciones:

Los hallazgos y observaciones descritos en el informe LM-PI-AT-15B, se fundamenta en evidencias reales obtenidas por el equipo auditor durante las visitas al sitio de los proyectos auditados, revisión de carteles y especificaciones y control de pago de las actividades ejecutadas. Por lo tanto, es importante reiterar que como parte de las labores de fiscalización externa que competen al LanammeUCR conforme a la Ley 8114, la Auditoría Técnica no busca únicamente informar a la Administración de las situaciones evidenciadas durante el proceso de auditoría, sino también que los hallazgos y observaciones realizadas representen oportunidades de mejoras y de fortalecimiento desde el punto de vista técnico y de gestión a las labores que realiza la Administración en la ejecución de obra para el mantenimiento y conservación de la red vial en aras de contribuir al crecimiento socioeconómico y mejora de la calidad de vida de los habitantes del país.

Por otro lado, es criterio del equipo auditor que la ejecución de un proyecto bajo los estándares técnicos estipulados en el cartel de licitación, buenas prácticas de ingeniería, cumplimientos de plazos del tiempo estipulado de ejecución y la eficiencia de la inversión

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 123 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



son las principales herramientas para alcanzar el crecimiento económico y mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.

En relación a la petitoria realizada en cada uno de los hallazgos se determina lo siguiente. La numeración de hallazgos y observaciones corresponde al orden establecido en el informe preliminar

HALLAZGO 1. SE EVIDENCIÓ CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA DEL CONTRATISTA SOBRE TRABAJO EJECUTADO POR UNA INADECUADA PROGRAMACIÓN DE LOS FRENTE DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

Se considera pertinente eliminar el uso de la palabra inadecuada en la caracterización de la programación realizada en los trabajos de atención de la Ruta Nacional 935 en el hallazgo 1, así como otras secciones donde se haga referencia al contenido del hallazgo. La razón de la definición del frente de trabajo en el sentido La Cruz-El Jobo descrita en el oficio DRCH-42-2017-0522, está asociada a una causa de transitabilidad de la ruta, siendo esta decisión técnicamente no conveniente, debido al daño que generaría el tránsito de vagonetas sobre los trabajos realizados. Adicionalmente, esta causa no está sustentada en ningún documento o registro que permita verificar que el trabajo se realizó por dicha causa. Por otro lado, si bien es cierto que la Administración en aras de dar transitabilidad a la ruta permitió la realización de los trabajos de atención de la ruta en el sentido la Cruz- El Jobo, la manera en que se gestionó esta decisión no fue técnicamente la óptima, ya que se pudo dar una atención paliativa a la ruta mediante el bacheo mecanizado o un reconformado del material conformado y posteriormente haber colocado la subbase granular o capa de ruedo en el sentido El Jobo-La Cruz, con el fin de minimizar el daño generado por el tránsito de maquinaria durante la ejecución del proyecto.

Por lo tanto, se atiende la solicitud de suprimir la palabra inadecuada, pero el contenido del hallazgo se mantiene ya que se demostró que la forma en que se programaron las actividades de atención de la Ruta Nacional 920 influyeron directamente en el desempeño de los trabajos ejecutados por el tránsito de maquinaria sobre los mismos trabajos ejecutados previamente.

Los cambios realizados en este informe en relación con su versión preliminar son los siguientes:

Se cambia el título del Hallazgo 1 por:

"SE EVIDENCIÓ CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA DEL CONTRATISTA SOBRE TRABAJO EJECUTADO POR UNA PROGRAMACIÓN NO ÓPTIMA DE LOS FRENTE DE TRABAJO EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO".

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 124 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



Se modifica la frase "**inadecuada planificación**" del penúltimo párrafo del hallazgo 1 por la siguiente idea.

*" Es criterio del equipo auditor que la circulación de maquinaria (en especial vagonetas cargadas con material) sobre los trabajos ya ejecutados a lo largo del proyecto obedece una **decisión no óptima desde el punto de vista técnico** en el establecimiento del cronograma de avance de obra por parte del contratista y bajo la aprobación de la ingeniería de proyecto. Por lo tanto, la decisión de iniciar a partir de La Cruz hacia El Jobo es considera como una de las posibles causas de los deterioros observados".*

HALLAZGO 2. SE EVIDENCIÓ INCUMPLIMIENTO EN EL ÍNDICE DE PLASTICIDAD DEL MATERIAL DE SUBBASE EMPLEADO COMO CAPA DE RODADURA

Se considera oportuna la acotación sobre la eliminación de la frase incumplimiento cartelario por la ausencia de plasticidad en el material de subbase granular utilizado como capa de ruedo, ya que como se menciona en el mismo contenido del hallazgo y en el cartel de licitación, el cumplimiento del parámetro de caras fracturas permite no cumplir con la especificación del índice de plasticidad.

Por lo tanto el hallazgo 2, previamente definido en el informe preliminar, cambia su naturaleza a observación, sin embargo el contenido descrito en el hallazgo se mantiene debido a que se demostró que la ausencia de plasticidad influyó directamente en el desempeño de la material y el deterioro de los trabajos realizados.

En relación con lo anterior se modifica el título del hallazgo 2 a Observación 1

OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE PLASTICIDAD EN EL MATERIAL DE SUBBASE EMPLEADO COMO CAPA DE RODADURA LO CUAL INFLUYO EN EL DESEMPEÑO DEL MATERIAL.

Adicionalmente, se elimina en el primer párrafo de la nueva observación la frase " incumplimientos en el parámetro de plasticidad" por la frase "ausencia de plasticidad".

Y se elimina en el penúltimo párrafo de la observación la frase: "y esto a la vez corresponde a un incumplimiento de la especificación de plasticidad del material según el cartel de licitación"

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 125 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



HALLAZGO 3 SE EVIDENCIÓ UN LEVE SOBRETAMAÑO EN EL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR COLOCADO COMO CAPA DE RODADURA

Se modifica la numeración del Hallazgo 3, a Hallazgo 2. Las justificaciones del descargo, no modifican el contenido del hallazgo.

HALLAZGO 4. SE EVIDENCIARON PROBLEMAS DE HOMOGENIZACIÓN Y CONTAMINACIÓN DEL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR EN TRABAJOS DE REACOMODO PARA LA RECONFORMACIÓN DEL MATERIAL Y ATENCIÓN DE SECCIONES CON DETERIOROS PREVIAMENTE ATENDIDA

Los señalamientos indicados en el oficio DRCH-42-2017-0522, no modifican el contenido del hallazgo. Únicamente se modifica la numeración del Hallazgo 4, a Hallazgo 3. Los comentarios del descargo no modifican el contenido del hallazgo.

HALLAZGO 5. SE EVIDENCIÓ EL DETERIORO PROGRESIVO DE LA SUPERFICIE DE RUEDO DE LA RUTA 935 DEBIDO A MULTIPLES FACTORES ASOCIADOS AL CLIMA TRÁNSITO, INADECUADA PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS E INCUMPLIMIENTO DE PLASTICIDAD

En relación con la observación sobre trabajos de mantenimiento durante el periodo de suspensión, como se indica en el oficio DRCH-42-2017-0522, no existe un registro formal de las actividades de mantenimiento realizadas por la empresa contratista. Además las actividades de mantenimiento según lo descrito en el oficio fueron realizadas sin ningún tipo de supervisión, lo cual representa un riesgo para al no existir inspección sobre aspectos primordiales como por ejemplo el control de calidad de las actividades de mantenimiento, control temporal de tránsito entre otras consideraciones. Por lo tanto, el contenido del hallazgo no es modificado por los aspectos señalados en dicho oficio. Sin embargo, sí se consideran las modificaciones contempladas en los hallazgos 1 y observación 1 de manera que la información presentada en el hallazgo 5 sea consecuente con las causas expuestas en los hallazgos y observaciones previas.

Se realizan las siguientes modificaciones de manera que se sea consecuente con las aseveraciones

Se cambia el título del hallazgo 5 por:

"SE EVIDENCIÓ EL DETERIORO PROGRESIVO DE LA SUPERFICIE DE RUEDO DE LA RUTA 935 DEBIDO A MULTIPLES FACTORES ASOCIADOS AL CLIMA, TRÁNSITO, FORMA EN LA QUE SE PROGRAMARON LOS

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 126 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



TRABAJOS Y AUSENCIA DE PLASTICIDAD EN EL MATERIAL DE SUBBASE GRANULAR".

Se adiciona la palabra observaciones en el párrafo de posterior a la fotografía 30 , de forma que

*"Dentro de las posibles causas de la aparición de deterioros prematuros en la superficie de rueda conformada, el equipo auditor identificó la circulación de maquinaria sobre los trabajos ejecutados, el alto tránsito de autobuses y problemas de plasticidad del material colocado según las condiciones señaladas en los hallazgos y **observaciones previas**".*

OBSERVACIÓN 1. SE OMITIERON CAUSAS ASOCIADAS A UNA INADECUADA PROGRAMACIÓN Y PROBLEMAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES EN LA VALORACIÓN PARA LA ATENCIÓN DE SECCIONES PREVIAMENTE INTERVENIDAS.

En relación con las observaciones señaladas en el oficio DRCH-42-2017-0522, no se considera que ninguna de estas modifican las evidencias señaladas en la observación. Se debe reiterar que el alcance del desarrollo de la observación fue evidenciar la intervención de tramos que habían sido previamente atendidos dentro de la contratación, producto del severo grado de deterioro registrado, debido a múltiples factores como el tránsito de maquinaria sobre trabajos ya facturados, ausencia de plasticidad del material y falta de mantenimiento durante el periodo de suspensión, aspectos que no fueron considerados por la Administración en el momento de otorgar la ampliación y representaron un sobrecosto para el proyecto de atención de la Ruta Nacional 935. La justificación de los problemas burocráticos, en la aprobación de la ampliación del contrato no son considerados justificables por el equipo auditor dentro de un proyecto con una adecuada planificación por lo que no son consideradas para el análisis del descargo del informe.

Con base en las modificaciones a los hallazgos previos a esta observación se realizan las siguientes modificaciones

Se modifica la numeración de la Observación 1 a Observación 2 .

Se modifica el título de la observación a:

OBSERVACIÓN 2. SE OMITIERON CAUSAS ASOCIADAS A LA PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS Y PROBLEMAS EN LA CALIDAD DE

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 127 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



MATERIALES EN LA VALORACIÓN PARA LA ATENCIÓN DE SECCIONES PREVIAMENTE INTERVENIDAS.

Se modifican los siguientes párrafos de la observación

*"Lo anterior es respaldado por las evidencias registradas por el equipo auditor en el **Hallazgo 5**, donde se demuestra que los daños observados responden no solo a los factores ya mencionados en la OS2, **sino también a la forma en que se programó la secuencia del proceso constructivo**, así como a deficiencias técnicas del material colocado, las cuales no están señaladas en la OS2".*

*"En relación con la afectación por clima, se debe mencionar que la gestión aplicada por la Administración no es la óptima, ya que es la misma Administración **la que establece la orden de inicio** de este tipo de intervenciones durante la época de invierno comprometiendo con ello la durabilidad de las obras sin prever las condiciones climáticas de la zona".*

En relación con la petitoria de hacer mención a la nueva contratación del mantenimiento de la red vial de lastre, se añade el siguiente párrafo a la observación número 2

"A partir de la audiencia de comunicación del informe LM-PI-AT-15B-2017, es de conocimiento del equipo auditor que la Administración cuenta con un nuevo contrato para el mantenimiento de la Red Vial Nacional de Lastre, por lo que se reitera la importancia de este tipo de contratos este fundamentada en principios de gestión de carreteras con el fin de optimizar el estado de la red e inversión por realizar".

HALLAZGO 7. SE EVIDENCIARON INCUMPLIMIENTOS CARTELARIOS EN RELACIÓN AL CONTROL DE TRÁNSITO Y AUSENCIA DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN ALGUNOS FRENTES DE OBRA DEL PROYECTO "TRABAJOS PARA LA ATENCIÓN DE LA RUTA NACIONAL No. 935"

Los señalamientos de los oficios del descargo del informe no modifican la información descrita en el hallazgo. Se modifica la numeración del Hallazgo 8, a Hallazgo 7.

HALLAZGO 8. SE EVIDENCIÓ LA AFECTACIÓN DE TRABAJOS EJECUTADOS DEBIDO A LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO POR INCUMPLIMIENTO EN LOS TERMINOS DE REFERENCIA DE LA EMPRESA EN RELACIÓN CON LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR EN LA RUTA NACIONAL 920

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 128 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



En relación con los aspectos señalados por la ingeniería de proyecto en el oficio CGSV-15-2016-1559, se menciona que la Ingeniería de Proyecto no iba a permitir la colocación de un material que no cumplía con las especificaciones cartelarias. En relación con esta observación se debe aclarar que el equipo auditor en ningún momento realiza una crítica o comentario sobre el accionar de la ingeniería del proyecto al suspender el contrato por un incumplimiento de una especificación técnica del material de subbase granular a colocar como capa de ruedo, al contrario el informe LM-PI-AT-15-2017 menciona que la decisión tomada por la Administración corresponde a una de las alternativas técnicamente recomendadas ante un incumplimiento cartelario. Sin embargo la forma en que se desarrolló la suspensión evidenció complacencia en relación a un incumplimiento cartelario del contratista al no definir un plazo para que este mismo cumpliera con las disposiciones técnicas del material para el cual fue contratado.

El trasfondo del hallazgo evidencia una afectación directa de los trabajos ejecutados por una suspensión del contrato por un periodo de tiempo indefinido a causa de un incumplimiento cartelario como lo reconoce la misma ingeniería de proyecto en el oficio del descargo del informe, por lo tanto no se generan modificaciones respecto al contenido del hallazgo.

Se modifica la numeración del Hallazgo 8, a Hallazgo 7.

OBSERVACIÓN 2. SE EVIDENCIÓ LA SUSPENSIÓN DEL CONTRATO DE CONSERVACIÓN DE LA RUTA NACIONAL 920 POR UN PERIODO INDEFINIDO DEBIDO A UN INCUMPLIMIENTO EN LA CALIDAD DE MATERIALES A SUMINISTRAR POR LA EMPRESA CONTRATISTA Y FALTA DE DILIGENCIA POR PARTE DE LA ADMINISTRACIÓN EN LA DETERMINACIÓN DE RESPONSABILIDADES PREVIO A LA AUTORIZACIÓN DE LA SUSPENSIÓN

Con base en los señalamientos en el informe CGSV-15-2016-1559, se debe reiterar que el contenido de este apartado corresponde a una observación, por lo tanto su naturaleza se fundamenta en normativas o especificaciones que no sean necesariamente de carácter contractual, pero que obedecen a las buenas prácticas de la ingeniería, principios generales o medidas basadas en experiencia internacional o nacional. Por lo tanto como se indicó anteriormente, esta Auditoría no comparte el criterio de la Administración al no establecer un periodo de suspensión.

En el cuerpo de la observación se menciona que la la Ley de Contratación Administrativa establece la posibilidad de un plazo máximo de suspensión de hasta seis meses prorrogable, y además menciona que es la misma la Administración la que puede definir la eventual fecha de reinicio de actividades. Según lo anterior, la Ingeniería de Proyecto tiene la facultad de

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 129 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



fijar un plazo para el cumplimiento cartelario de una de las obligaciones del contratista en proveer el material para el cual fue contratado, al establecer una fecha de reinicio. Como lo indica la ingeniería de proyecto, el plazo de suspensión no está fijado en el cartel de licitación, sin embargo la ingeniería de proyecto tiene la posibilidad de establecerlo o no, en este caso la opción de no establecerlo repercutió en el deterioro de trabajos ejecutados bajo la contratación.

Además en caso del incumplimiento de obligaciones por parte del contratista, el cartel de licitación brinda a la Administración la posibilidad de considerar tipos de mecanismos como la aplicación de multas o la ejecución de garantía de cumplimiento y rescisión del contrato.

Se entiende que la ingeniería de proyecto, busco velar por la protección del interés público en tratar de ejecutar el proyecto. Sin embargo, la decisión de una suspensión indefinida fue complaciente en relación a un incumplimiento cartelario por parte del contratista repercutiendo en la afectación de trabajos ejecutados bajo la misma contratación, por lo que es criterio del equipo auditor que no existió una adecuada gestión de las responsabilidades del contratista en relación al incumplimiento cartelario evidenciado

Por lo tanto, según lo anterior el contenido de la observación no sufre ninguna modificación. Sí se genera un cambio en la numeración del apartado al cambiar de Observación 2 a Observación 3.

HALLAZGO 9. SE EVIDENCIÓ LA AUSENCIA DE TOPOGRAFÍA EN LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN DE LA RED VIAL DE LASTRE EJECUTADOS POR CONAVI.

Se modifica la numeración del Hallazgo 9, a Hallazgo 8. Las justificaciones del descargo, no modifican el contenido del hallazgo. Las ingenierías de proyecto coinciden en la importancia de implementar la topografía en los proyectos de mantenimiento de la ruta de lastre.

HALLAZGO 10. SE EVIDENCIARON PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS INADECUADAS Y DEFICIENCIAS EN LA CALIDAD DE MATERIALES QUE PODRÍAN AFECTAR LA DURABILIDAD DE LOS DRENAJES COLOCADOS.

Se realiza una variación a la numeración del Hallazgo 10, a Hallazgo 9. Las justificaciones del descargo, no modifican el contenido del hallazgo. El oficio DRCH-42-2017-0522 menciona que los defectos fueron corregidos previa a la entrega de obra.

HALLAZGO 11. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE MANTENIMIENTO EN OBRAS DE DRENAJE EN LAS RUTAS AUDITADAS.

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 130 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



Los señalamientos del oficio CGSV-15-2016-1559 y DRCH-42-2017-0522, no modifican las evidencias registradas en el hallazgo 11, por lo tanto el contenido del hallazgo se mantienen. e modifica la numeración del Hallazgo 8, a Hallazgo 7.

OBSERVACIÓN 3. SE EVIDENCIARON OPORTUNIDADES DE MEJORAS SOBRE LAS CONDICIONES INADECUADAS DE DRENAJE SUPERFICIAL EVIDENCIADAS EN LA RUTA NACIONAL 920

Las observaciones realizadas en el oficio no modifican el argumento de la observación, al contrario la ingeniería de proyecto reconoce la necesidad de una solución de ingeniería más compleja debido a los niveles de terreno actual. Se realiza un cambio en la numeración de Observación 3 a Observación 4.

CONCLUSIONES

En la segunda conclusión, se elimina la frase "**deficiencia e incumplimientos del parámetro de plasticidad**", por las palabras "**ausencia de plasticidad**", de forma tal que la redacción de la conclusión se modifica a:

"Se logró identificar **ausencia de plasticidad** en el material de subbase colocado como capa de ruedo en la Ruta Nacional 935, que repercutió en el desempeño y durabilidad del material según ensayos realizados por el LanammeUCR. El cumplimiento del parámetro de plasticidad es de suma relevancia en materiales granulares expuestos como capa de rodadura, ya que propicia la cohesión necesaria para el amarre del material ante la aplicación de cargas de tránsito".

En la séptima conclusión, se elimina la palabra "**incumplimiento**" y se sustituye por las palabras "**falta de**". Además se agrega la frase "**desde el punto de vista técnico**" en la antepenúltima línea , de manera que la redacción de la conclusión se modifica a

- La ampliación del monto y plazo del contrato de la Ruta Nacional 935 para la reparación de trabajos previamente ejecutados dentro del alcance de la licitación, según las evidencias documentadas por el equipo auditor, obedecen a un conjunto de factores que evidencian la falta de plasticidad del material de subbase granular, la programación de avance de obra de forma no conveniente y las justificaciones emitidas en la Orden de Servicio 2 (afectación climática y tránsito promedio diario).

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 131 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------



RECOMENDACIONES

Se modifica la redacción de la recomendación, realizada a la Dirección Ejecutiva del Consejo Nacional de Vialidad

Se recomienda la ejecución de la nueva licitación para el mantenimiento de la red vial nacional de lastre basada basada en los principios de gestión de carreteras, con el fin de optimizar la condición de la red vial de lastre y la inversión realizada.

Entre las recomendaciones a la Ingeniería de proyecto, se agrega la siguiente recomendación:

Se recomienda la inclusión de los informes o de proyecto mensuales elaborados por los Administradores Viales en SIGEPRO, de manera que exista un registro técnico del proceso constructivo y decisiones tomadas durante el transcurso de la ejecución del proyecto

LM-PI-AT-015-17	Fecha de emisión: Junio, 2017	Página 132 de 132
-----------------	-------------------------------	-------------------