



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe: LM-PI-AT-88-2018

PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS EN OBRAS DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA RED VIAL NACIONAL PAVIMENTADA

LICITACIÓN PÚBLICA 2014LN-000018-0CV00



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
Setiembre, 2018**

1. Informe Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-88-2018	2. Copia No. 1	
3. Título y subtítulo: Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Pavimentada. Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00.	4. Fecha del Informe Setiembre, 2018	
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 N/A		
9. Resumen <p>Este informe de Auditoría Técnica recopila hallazgos y observaciones sobre prácticas constructivas evidenciadas mediante visitas a diferentes frentes de obra de conservación vial en todo el país, ejecutados bajo el marco de la contratación 2014LN-000018-0CV00, con el propósito informar a la Administración y con el fin de que se impulsen mejoras en procesos constructivos y decisiones técnicas, que influyan en la durabilidad de las obras.</p> <p>Dentro de los principales hallazgos de este informe se menciona la existencia de deterioros en las bases construidas antes de la colocación de las capas de ruedo, debidas a posibles exposiciones excesivas al tránsito y a la intemperie. Tales deterioros podrían deberse también a irregularidades en los procesos constructivos que promuevan deficiencias en sitios puntuales. Estos deterioros de la base podrían incidir en la durabilidad y el desempeño del pavimento construido y en la regularidad superficial requerida con la capa de ruedo final, por lo que son recomendables algunas mejoras en el proceso constructivo.</p> <p>Por otra parte, se han encontrado capas de rodamiento de recién colocación que presentan superficies excesivamente lisas, lo que se puede catalogar como deterioros por exudación. Al existir superficies lisas se incrementa el riesgo de problemas de resistencia al deslizamiento al tránsito de vehículos, principalmente al inicio de la época lluviosa, por lo que se debe considerar este parámetro en el acabado de una superficie de ruedo.</p> <p>Además, se recalca la existencia de frentes de obra que no cumplen con lo estipulado contractualmente en cuanto a señalización temporal de obra, en donde se le indica claramente al usuario el riesgo existente sobre la vía y se le canaliza adecuadamente con el fin de minimizar la ocurrencia de accidentes en obra en ejecución.</p> <p>Se ha mencionado en múltiples informes la importancia del barrido del material de secado utilizado en las capas protectores de las bases construidas, debido a riesgos en la seguridad de tránsito sobre la vía y por la afectación de los sistemas de drenaje. En este informe se recalca la importancia del retiro del material suelto de secado, además porque contribuye con la acumulación de agua sobre la superficie expuesta de la base al tránsito, lo que podría afectar en alguna medida la regularidad superficial y la integridad de la base al saturarse de agua.</p> <p>Cabe destacar además la importancia de que luego que se ejecuten obras en la estructura del pavimento, se haga una limpieza final, principalmente en los elementos de drenaje, siendo que en algunas obras ejecutadas se han encontrado cunetas o cajas de drenaje con obstrucciones importantes que podrían afectar considerablemente el desempeño del pavimento y la seguridad vial.</p> <p>Se ha observado la utilización de mezcla asfáltica en capas con menor espesor que el recomendado de acuerdo al tamaño máximo nominal que la compone con el fin de hacer prenivelaciones o capas de traba. Sin embargo, se ha insistido reiteradamente en informes de auditoría del uso excesivo e innecesario de capas delgadas principalmente de "traba", y por lo general en casos donde se pueden lograr perfilados de buena regularidad o capas de base adecuadamente niveladas que permitan colocar la capa de ruedo final sin ninguna afectación en la regularidad final.</p> <p>Se ha observado además, que en algunas ocasiones, no hay presencia de personal de inspección, a pesar de ser un requisito indispensable para registrar los detalles de los procesos constructivos además de un insumo importante en la validación de las estimaciones de pago de obra.</p> <p>Por último, el equipo auditor consideró importante recalcar buenas prácticas constructivas en la colocación de mezcla asfáltica que se han implementado en algunas zonas de conservación vial que merecen ser consideradas en todo el país, siendo que son aportes importantes en la calidad de las obras que se van desarrollando en la red vial.</p>		
10. Palabras clave: Conservación Vial - Buenas Prácticas – Exudación – Perfilado – Base Estabilizada - Prenivelación	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 84



INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA

LM-PI-AT-88-18: "Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Pavimentada. Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00".

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

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

Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, PhD.

Coordinadora de la Unidad de Auditoría Técnica PITRA-LanammeUCR:

Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc.

Audidores:

Auditor Técnico Líder: Ing. Mauricio Salas Chaves

Audidores Adjuntos: Ing. Luis Diego Herra Gómez

Ing. Sergio Guerrero Aguilera

Ing. José David Rodríguez Morera

Asesor Legal:

Lic. Miguel Chacón Alvarado

Alcance del informe:

El alcance de este informe de auditoría es comunicar a la Administración sobre las prácticas observadas, la condición y el desempeño en obras ejecutadas por medio de actividades de Conservación Vial en la Red Vial Pavimentada ejecutadas por medio de la Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00.



TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	4
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	5
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA.....	12
1. FUNDAMENTACIÓN.....	12
2. OBJETIVO GENERAL DE LAS AUDITORÍAS TÉCNICAS.....	12
3. OBJETIVOS DEL INFORME.....	13
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
4. ALCANCE DEL INFORME.....	13
5. METODOLOGÍA.....	13
6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA	15
7. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS ZONAS VISITADAS.....	16
8. ANTECEDENTES	16
9. AUDIENCIA DE LA PARTE AUDITADA PARA EL ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSIÓN PRELIMINAR	18
10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	19
HALLAZGO 1: ALGUNAS BASES ESTABILIZADAS O MEJORADAS PRESENTAN DETERIOROS ANTES DE LA COLOCACIÓN DE LA CAPA DE RUEDO.	20
HALLAZGO 2: SE OBSERVÓ EXUDACIÓN EN LA SUPERFICIE DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS POCO TIEMPO DESPUÉS DE SU CONSTRUCCIÓN.....	25
HALLAZGO 3: SE EVIDENCIARON ALGUNOS FRENTE DE OBRA SIN ADECUADO CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO	38
HALLAZGO 4: EL MATERIAL DE SECADO SOBRANTE COLOCADO SOBRE IMPRIMACIONES NO ES BARRIDO ANTES DE ABRIR EL PASO AL TRÁNSITO.	46
HALLAZGO 5: SE COLOCAN CAPAS DELGADAS DE PRENIVELACIÓN O DE “TRABA” EN SITIOS DONDE SE HACEN PERFILADOS Y DONDE SE CONSTRUYERON BASES MEJORADAS O ESTABILIZADAS	50
HALLAZGO 6. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE INSPECCIÓN EN DIFERENTES FRENTE DE OBRA DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA RED VIAL PAVIMENTADA.....	57



HALLAZGO 7: SE EVIDENCIÓ ACUMULACIÓN DE MATERIAL GRANULAR SIN ELIMINAR EN LAS CUNETAS DE VARIAS RUTAS NACIONALES PRODUCTO DE LAS INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN VIAL.....	62
OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIARON BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS EN EL TRABAJO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES, EN EL PROCESO DE COLOCACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA.....	66
OBSERVACIÓN 2. EXISTE RIESGO DE DETERIORO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN POR LA CONDICIÓN LATERAL EXISTENTE.	71
11. CONCLUSIONES.....	74
12. RECOMENDACIONES	75
13. REFERENCIAS.....	77
14. ANEXOS	80
A.1. ANÁLISIS DEL OFICIO GCSV-70-2017-4606 (182)	80
A.2. OFICIO GCSV-70-2017-4606 (182).....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. SITIOS VISITADOS POR LA UNIDAD DE AUDITORÍA TÉCNICA EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE LOS MESES DE DICIEMBRE DE 2017 Y MAYO DE 2018.....	16
FIGURA 2. UBICACIÓN DE LOS PUNTOS CON EXUDACIÓN. FUENTE: LANAMMEUCR.....	26
FIGURA 3. CONDICIÓN DE LA CARRETERA SEGÚN EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DE PAVIMENTOS (GRIP NUMBER) EN EL TRAMO UBICADO ENTRE MIRAMAR Y BARRANCA.....	33
FIGURA 4. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS ACUMULADAS PARA EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN SUPERFICIAL EN EL TRAMO UBICADO ENTRE MIRAMAR Y BARRANCA.....	34
FIGURA 5. CONDICIÓN DE LA CARRETERA SEGÚN EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DE PAVIMENTOS (GRIP NUMBER) EN EL TRAMO UBICADO ENTRE GRECIA – SAN PEDRO DE POÁS.....	35
FIGURA 6. DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS ACUMULADAS PARA EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN SUPERFICIAL EN EL TRAMO UBICADO ENTRE GRECIA Y SAN PEDRO DE POÁS.....	36

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. DETERIOROS EN LA BASE ESTABILIZADA SON RELLANADOS CON MEZCLA ASFÁLTICA. RUTA 751, SECCIÓN DE CONTROL 20994, LOS CHILES R.250 – VUELTA KOOPER R.4). KM 0+285. FECHA 31 MAYO 2018.....	20
FOTOGRAFÍA 2. DETERIOROS EN LA BASE ESTABILIZADA PRESENTA MATERIAL EN EXCESO SUELTO EN PARTE DE LA ZONA DONDE SE COLOCA LA MEZCLA ASFÁLTICA. RUTA 1, SECCIÓN DE CONTROL 50060, LA CRUZ – PEÑAS BLANCAS. KM 12+100 DESDE CRUCE CON RUTA 935. FECHA 18 ABRIL 2018.	21



FOTOGRAFÍA 3. LUEGO DE BARRIDO SE VOLVIÓ A APLICAR RIEGO DE LIGA PARA TERMINAR DE COLOCAR LA CAPA ASFÁLTICA CON LA PAVIMENTADORA A PESAR DE LA DEFORMACIÓN IMPORTANTE HACIA EL BORDE. RUTA 1, SECCIÓN DE CONTROL 50060, LA CRUZ – PEÑAS BLANCAS. KM 12+100 DESDE CRUCE CON RUTA 935. FECHA 18 ABRIL 2018..... 22

FOTOGRAFÍA 4. DETERIORO DE BORDE EN CAPA DE PRENIVELACIÓN. HUNDIMIENTO DE BASE MEJORADA RECIÉN CONSTRUIDA. RUTA 140, SECCIÓN DE CONTROL 20661, CIUDAD QUESADA – LA MARINA. KM 3+260. FECHA 22 DE MARZO 2018. 22

FOTOGRAFÍA 5. COLOCACIÓN DE CAPA ASFÁLTICA DE 8,0CM SOBRE DETERIORO OBSERVADO. RUTA 140, SECCIÓN DE CONTROL 20661, CIUDAD QUESADA – LA MARINA. KM 3+260. FECHA 22 DE MARZO 2018. 23

FOTOGRAFÍA 6. DETERIORO DE LA BASE MEJORADA ANTES DE LA COLOCACIÓN DE LA CAPA DE RUEDO. RUTA 107, KM 1+340 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711, SECCIÓN DE CONTROL 20402 MESÓN - GRECIA. FECHA: 13 DE DICIEMBRE DE 2017..... 24

FOTOGRAFÍA 7. PUNTO 1. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 1, SECCIÓN DE CONTROL 60220 (LTE. CANTONAL ESPARZA / PUNTARENAS [RÍO BARRANCA] – LTE. CANTONAL PUNTARENAS / MONTES DE ORO [RÍO SAN MIGUEL]), KM 1+270 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 23. FECHA: 18 DE ABRIL DE 2018. FUENTE: LANAMMEUCR..... 27

FOTOGRAFÍA 8. PUNTO 2. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 1, SECCIÓN DE CONTROL 50050 (LTE. CANTONAL LIBERIA / LA CRUZ - LA CRUZ), KM 4+610 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 914. FECHA: 18 DE ABRIL DE 2018. FUENTE: LANAMMEUCR. 27

FOTOGRAFÍA 9. PUNTO 3. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 107, SECCIÓN DE CONTROL 20402 (MESÓN [RUTA NACIONAL 711] - GRECIA [RUTA NACIONAL 118]), KM 0+550 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711. FECHA: 14 DE MARZO DE 2018. 28

FOTOGRAFÍA 10. PUNTO 4. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 107, SECCIÓN DE CONTROL 20401 (LTE. CANT. POAS / GRECIA [2+660 DESP. ESCUELA SAN RAFAEL DE POAS] - MESÓN [RUTA NACIONAL 711]), KM 0+440 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711. FECHA: 14 DE MARZO DE 2018. FUENTE: LANAMMEUCR. 28

FOTOGRAFÍA 11. PUNTO 5. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 107, SECCIÓN DE CONTROL 20401 (LTE. CANT. POAS / GRECIA [2+660 DESP. ESCUELA SAN RAFAEL DE POAS] - MESÓN [RUTA NACIONAL 711]), KM 1+990 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711. FECHA: 14 DE MARZO DE 2018. FUENTE: LANAMMEUCR. 29

FOTOGRAFÍA 12. PUNTO 6. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 107, SECCIÓN DE CONTROL 20401 (LTE. CANT. POAS / GRECIA [2+660 DESP. ESCUELA SAN RAFAEL DE POAS] - MESÓN [RUTA NACIONAL 711]), KM 0+180 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 722. FECHA: 23 DE MAYO DE 2018. FUENTE: LANAMMEUCR. 29

FOTOGRAFÍA 13. PUNTO 7. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 107, SECCIÓN DE CONTROL 20390 (LTE. CANT. ALAJUELA / POAS - LTE CANT POAS / GRECIA [2+660 DESP ESCUELA SAN RAFAEL DE POAS]), KM 0+950 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 723. FECHA: 23 DE MAYO DE 2018. FUENTE: LANAMMEUCR. 30



FOTOGRAFÍA 14. PUNTO 8. MEZCLA ASFÁLTICA EXUDADA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 34, SECCIÓN DE CONTROL 60113 (LTE. CANT. PARRITA / AGUIRRE [R. DAMAS] – JUNTA NARANJO [RN. 235]), Km 6+160 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 235. FECHA: 13 DE MARZO DE 2018. FUENTE: LANAMMEUCR.....	30
FOTOGRAFÍA 15. MICROFRESADO REALIZADO EN EL PUNTO 3. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 107, SECCIÓN DE CONTROL 20402 (MESÓN [RUTA NACIONAL 711] - GRECIA [RUTA NACIONAL 118]), Km 0+550 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711. FECHA: 21 DE JUNIO DE 2018.	37
FOTOGRAFÍA 16. AUSENCIA DE SEÑALIZACIÓN SOBRE LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS. RUTA 39, KM 0+000 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 1, SECCIÓN DE CONTROL 19090. LA URUCA (RUTA NACIONAL 108-HASTA PASO SUPERIOR RUTA NACIONAL 1). FECHA: 02 FEBRERO 2018.	38
FOTOGRAFÍA 17. NO SE ENCONTRÓ SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA SOBRE EL FRENTE DE CONSERVACIÓN VIAL. RUTA 39, KM 0+000 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 1, SECCIÓN DE CONTROL 19090 LA URUCA (RUTA NACIONAL 108-HASTA PASO SUPERIOR RUTA NACIONAL 1). FECHA: 02 FEBRERO 2018.	38
FOTOGRAFÍA 18. FRENTE DE TRABAJO EN LABORES DE CORTE DEL PAVIMENTO, SIN SEÑALES NI CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO.	39
FOTOGRAFÍA 19. SE OBSERVA EN AMBOS SENTIDOS DE APROXIMACIÓN AL FRENTE DE CONSERVACIÓN VIAL LA AUSENCIA DE SEÑALIZACIÓN. RUTA NACIONAL 904, KM 3+440 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 21, SECCIÓN DE CONTROL 50641 SANTA CRUZ – ARADO. FECHA: 16 FEBRERO 2018.	39
FOTOGRAFÍA 20. AUSENCIA DE BANDERILLERO EN PUNTO CON CIERRE DE UN CARRIL. RUTA NACIONAL 751, KM 1+015 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 250, SECCIÓN DE CONTROL 20994 LOS CHILES – VUELTA KOOPER. FECHA: 19 ABRIL 2018.	40
FOTOGRAFÍA 21. CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLA SIN BANDERILLEROS PARA CONTROL DE TRÁNSITO.	40
FOTOGRAFÍA 22. INEXISTENCIA DE CONTROL DE TRÁNSITO POR AUSENCIA DE BANDERILLERO. UBICACIÓN: SOBRE LA RUTA NACIONAL 107, KM 2+790 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711, SECCIÓN DE CONTROL 20402 MESÓN - GRECIA.	40
FOTOGRAFÍA 23. TRABAJADOR PRESENTE EN EL SITIO SIN EJERCER CONTROL DEL TRÁNSITO. RUTA NACIONAL 107, KM 3+649 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711, SECCIÓN DE CONTROL 20401 LÍMITE CANTONAL POÁS/GRECIA – MESÓN.	40
FOTOGRAFÍA 24. FRENTE DE COLOCACIÓN SE A LAS 6:30 AM. UBICACIÓN: RUTA DE TRAVESÍA 11501 (FUENTES DE MONTES DE OCA (RN203)-SAN PEDRO DE MONTES DE OCA (RN2)), Km 0+000 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA TRAVESÍA 11505. FECHA: 15 DE MAYO DE 2018.	41
FOTOGRAFÍA 25. SE ABRÍÓ EL PASO AL TRÁNSITO DEL ACCESO ESTE HACIA EL OESTE POR LO QUE LOS VEHÍCULOS CIRCULABAN EN LA ZONA DE TRABAJO, HORA DE LA FOTOGRAFÍA 8:00 AM. UBICACIÓN: RUTA DE TRAVESÍA 11501 (FUENTES DE MONTES DE OCA (RN203)-SAN PEDRO DE MONTES DE OCA (RN2)), Km 0+000 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA TRAVESÍA 11505. FECHA: 15 DE MAYO DE 2018.	42



FOTOGRAFÍA 26. AHUELLAMIENTO GENERADO POR EL PASO DE UN CAMIÓN SOBRE LA CAPA ASFÁLTICA COLOCADA EN INTERSECCIÓN FRENTE AL LANAMMEUCR Y AUSENCIA DE SEÑALIZACIÓN EN FRENTE DE TRABAJO. UBICACIÓN: RUTA DE TRAVESÍA 11501 (FUENTES DE MONTES DE OCA (RN203) -SAN PEDRO DE MONTES DE OCA (RN2)). KM 0+000 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA TRAVESÍA11505. FECHA: 15 DE MAYO DE 2018..... 42

FOTOGRAFÍA 27.COLOCACIÓN DE CONOS POSTERIOR A LA AFECTACIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS. UBICACIÓN: RUTA DE TRAVESÍA 11501 (FUENTES DE MONTES DE OCA (RN203) -SAN PEDRO DE MONTES DE OCA (RN2)). KM 0+000 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA TRAVESÍA11505. FECHA: 15 DE MAYO DE 2018..... 43

FOTOGRAFÍA 28. MATERIAL DE SECADO SUELTO APLICADO EN LA SUPERFICIE IMPRIMADA. LADO DERECHO CERRADO AL TRÁNSITO Y LADO IZQUIERDO ABIERTO CON MATERIAL SUELTO. RUTA 4, SECCIÓN DE CONTROL 50290, SANTA CECILIA – LOS INOCENTES. KM 5+300. FECHA 18 DE ABRIL 2018. 47

FOTOGRAFÍA 29.MATERIAL DE SECADO SUELTO APLICADO EN LA SUPERFICIE IMPRIMADA. RUTA 4, SECCIÓN DE CONTROL 50290, SANTA CECILIA – LOS INOCENTES. KM 7+000. FECHA 18 DE ABRIL 2018. 47

FOTOGRAFÍA 30. NUBE DE POLVO PROVOCADA POR EL MATERIAL DE SECADO SUELTO APLICADO EN LA SUPERFICIE IMPRIMADA CON EL PASO DEL TRÁNSITO. RUTA 4, SECCIÓN DE CONTROL 50290, SANTA CECILIA – LOS INOCENTES. KM 7+010. FECHA 18 DE ABRIL 2018..... 48

FOTOGRAFÍA 31. MATERIAL DE SECADO ACUMULADO EN LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO Y SATURADO CON AGUA. RUTA 223, SECCIÓN DE CONTROL 60401, PALMAR SUR – FINCA 6/11 (ESCUELA) - SIERPE. KM 5+250. FECHA 15 DE MAYO 2018..... 49

FOTOGRAFÍA 32. DETERIOROS EN LA BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO. SE NOTA QUE SE HA IDO DESPLAZANDO EL MATERIAL DE SECADO CON EL PASO DEL TRÁNSITO. RUTA 223, SECCIÓN DE CONTROL 60401, PALMAR SUR – FINCA 6/11 (ESCUELA) - SIERPE. KM 4+790. FECHA 15 DE MAYO 2018. 49

FOTOGRAFÍA 33.MEZCLA ASFÁLTICA LANZADA EN LA SUPERFICIE SOBRE UNA BASE MEJORADA CON CEMENTO. RUTA 751, SECCIÓN DE CONTROL 20994, LOS CHILES R.250 – VUELTA KOOPER R.4). KM 0+285. FECHA 31MAYO 2018..... 51

FOTOGRAFÍA 34. CAPA DELGADA DE MEZCLA ASFÁLTICA LANZADA EN LA SUPERFICIE ANTES DE COLOCAR EL RESTO DE LA SOBRECAPA. RUTA 32, SECCIÓN DE CONTROL 10990, RÍO ZURQUÍ – RÍO SUCIO. KM 25+200 DEL CRUCE CON RUTA 112. FECHA 12ABRIL 2018..... 52

FOTOGRAFÍA 35.CAPA DELGADA DE MEZCLA ASFÁLTICA DE 2CM COLOCADA COMO CAPA DE PRENIVELACIÓN ANTES DE LA CAPA ASFÁLTICA DE 8CM FINAL. RUTA 140, SECCIÓN DE CONTROL 20661, CIUDAD QUESADA – LA MARINA. KM 3+300 Y 3+260. FECHA 22DE MARZO 2018. 52

FOTOGRAFÍA 36. MEZCLA ASFÁLTICA EXTENDIDA CON BACK HOE COMO CAPA DE PRENIVELACIÓN. RUTA 10, SECCIÓN DE CONTROL 30001, TURRIALBA - ESLABÓN. KM 0+960 DESDE CRUCE CON RN411. FECHA 1 DE FEBRERO 2018. 53

FOTOGRAFÍA 37. CAPA DELGADA DE MEZCLA ASFÁLTICA COMO PRENIVELACIÓN. RUTA 10, SECCIÓN DE CONTROL 30002, ESLABÓN (R 232) - LTE PROVINCIAL CARTAGO / LIMÓN. KM 1+410 DESDE CRUCE CON RN411. FECHA 1 DE FEBRERO 2018..... 53



FOTOGRAFÍA 38. DESNIVELES EN LA CAPA DE PRENIVELACIÓN DE HASTA 6 CM. RUTA 10, SECCIÓN DE CONTROL 30002, ESLABÓN (R 232) - LTE PROVINCIAL CARTAGO / LIMÓN. KM 1+410 DESDE CRUCE CON RN411. FECHA 1 DE FEBRERO 2018.	54
FOTOGRAFÍA 39. MEZCLA ASFÁLTICA LANZADA EN ZONA DE BACHEO, CON RIEGO DE LIGA ANTES DE LA COLOCACIÓN DE LA CAPA ASFÁLTICA CON PAVIMENTADORA. RUTA 36, SECCIÓN DE CONTROL 70002, BRIBRÍ - DAYTONIA. KM 2+700 DEL CRUCE CON RUTA 801. FECHA 15 DE MARZO 2018.	54
FOTOGRAFÍA 40. PERFILADO Y COLOCACIÓN DE CAPA DE MEZCLA ASFÁLTICA SIN EL USO DE CAPA DE PRENIVELACIÓN O "TRABA". RUTA 34, SECCIÓN DE CONTROL 60102, MARÍTIMA - MATAPALO. KM 21+000 DEL CRUCE DE BARÚ (R.243). FECHA 15 Y 16 DE MAYO 2018.	56
FOTOGRAFÍA 41. SECADO DE LA SUPERFICIE MEDIANTE BARREDORA MECÁNICA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 4, SECCIÓN DE CONTROL 20722, SAN RAFAEL DE GUATUSO – LTE. CANTONAL GUATUSO/UPALA, KM 6+600 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 139. FECHA: 15 DE FEBRERO DE 2018.	58
FOTOGRAFÍA 42. CONFLICTOS DE PASO ENTRE LOS CONDUCTORES PARTICULARES Y LOS OPERARIOS DE LA MAQUINARIA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 4, SECCIÓN DE CONTROL 50280, LOS INOCENTES – LA CRUZ, KM 12+240 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 1. FECHA: 15 DE FEBRERO DE 2018.	59
FOTOGRAFÍA 43. CONDICIÓN DE EXCESO DE HUMEDAD DEL MATERIAL EN PROCESO DE COMPACTACIÓN. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 4, SECCIÓN DE CONTROL 50280, LOS INOCENTES – LA CRUZ, KM 12+240 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 1. FECHA: 15 DE FEBRERO DE 2017.	60
FOTOGRAFÍA 44. ACTIVIDAD DE RECONDICIONAMIENTO DE CALZADA SIN INSPECCIÓN. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 751, KM 2+425 DESDE INTERSECCIÓN CON RUTA NACIONAL 250, SC 20994, LOS CHILES (R 250) - VUELTA DE KOOPER (R 4). FECHA: 19 DE ABRIL DE 2018.	61
FOTOGRAFÍA 45. SE OBSERVA OBSTRUCCIÓN CASI TOTAL DE LA ALCANTARILLA. RUTA 107, KM 2+981 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 711, SECCIÓN DE CONTROL 20402, MESÓN (RN 711) - GRECIA (RN118). FECHA: 19 DE ENERO 2018.	63
FOTOGRAFÍA 46. OBSTRUCCIÓN DE LA ALCANTARILLA OCUPANDO LA MITAD DE LA SECCIÓN DE LA MISMA. RUTA 107, KM 3+331 DESDE EL CRUCE CON LA RUTA NACIONAL 722, SECCIÓN DE CONTROL 20401, LTE. CANT. POÁS / GRECIA (2+660 DESPUÉS DE ESCUELA SAN RAFAEL DE POÁS) - MESÓN (R 711). FECHA: 19 DE ENERO 2018.	63
FOTOGRAFÍA 47. MATERIAL SOBRENTE DE LA BASE GRANULAR ACUMULADO EN LA CUNETA Y OBSTRUYENDO LA ALCANTARILLA. RUTA 107, LTE CANT POÁS / GRECIA (2+660 DESPUÉS ESCUELA SAN RAFAEL DE POAS) - MESON (RN 711). SECCIÓN DE CONTROL 20401. FECHA: 08 DE FEBRERO DE 2018.	63
FOTOGRAFÍA 48. MATERIAL GRANULAR ACUMULADO A LO LARGO DE LA CUNETA POR UN TRAMO MAYOR A 50 M. RUTA NACIONAL 140, KM 8+000 DESDE LAZO CON RN141, SC 20661, CIUDAD QUESADA (RN 141) - LA MARINA (RN 748). FECHA: 19 DE ABRIL 2017. FUENTE: UAT- LANAMMEUCR.	63



FOTOGRAFÍA 49. SE OBSERVÓ BASE GRANULAR ACUMULADA JUNTO AL CORDÓN Y CAÑO. RUTA NACIONAL 107, KM 1+135 DESDE RN118, SC 20402, SENTIDO MESÓN (RN 711) - GRECIA (RN118). FECHA: 14 DE MARZO 2018..... 64

FOTOGRAFÍA 50. ACUMULACIÓN DE BASE GRANULAR EN LA CUNETA LUEGO DEL TRABAJO DE REHABILITACIÓN. RUTA NACIONAL 107, KM 0+445 DESDE RN711, SC 20401, LÍMITE CANTONAL POAS / GRECIA (2+660 DESPUÉS DE ESCUELA SAN RAFAEL DE POÁS) - MESÓN (RN 711). FECHA: 14 DE MARZO 2018. FUENTE: UAT- LANAMMEUCR..... 64

FOTOGRAFÍA 51. CORTE LONGITUDINAL. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104.FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 67

FOTOGRAFÍA 52. COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 67

FOTOGRAFÍA 53. RIEGO DE LIGA, COBERTURA TOTAL Y UNIFORME. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104.FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 67

FOTOGRAFÍA 54. LA MEZCLA RESIDUAL DEL ARRANQUE DE LA PAVIMENTADORA ES RECOPIADA MEDIANTE PALAS. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018..... 67

FOTOGRAFÍA 55. LA MEZCLA RESIDUAL ES EXTENDIDA A LO LARGO DE JUNTA Y NIVELADA MEDIANTE RASTRILLOS. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104.FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 68

FOTOGRAFÍA 56. INICIO DEL PROCESO DE COMPACTACIÓN. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018..... 68

FOTOGRAFÍA 57. REAJUSTE DE MEZCLA ASFÁLTICA EN JUNTA DURANTE EL PROCESO DE COMPACTACIÓN, SE COLOCA EN LOS PUNTOS FALTANTES Y SE EXTIENDE Y NIVELA CON RASTRILLO. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 68

FOTOGRAFÍA 58. UTILIZACIÓN DE CARRETILOS PARA RETIRAR EL SOBRANTE DE LA MEZCLA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018..... 68

FOTOGRAFÍA 59. COMPACTACIÓN EN DIRECCIÓN DE CORTE TRANSVERSAL UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 69

FOTOGRAFÍA 60. ACABADO JUNTA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018..... 69



FOTOGRAFÍA 61. REVISIÓN DEL ACABADO DE JUNTA MEDIANTE ESCANTILLÓN. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 69

FOTOGRAFÍA 62. USO DE SENSORES DE NIVELACIÓN EN LA PAVIMENTADORA. UBICACIÓN: RUTA NACIONAL 39, KM 0+050 DESDE LAZO CON RN27, SC 19093, PASO INFERIOR DE LA RN167-PAVAS, PASO INFERIOR RN104. FECHA: 08 DE MARZO DE 2018. 70

FOTOGRAFÍA 63. SACOS UTILIZADOS COMO CONTENCIÓN EN CONDICIÓN DE DETERIORO. CONDICIÓN LATERAL RIESGOSA DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN. RUTA 751, SECCIÓN DE CONTROL 20994, LOS CHILES – VUELTA KOOPER. KM 0+285. FECHA 31 DE MAYO 2018. ... 72

FOTOGRAFÍA 64. CONDICIÓN LATERAL RIESGOSA DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN. RUTA 751, SECCIÓN DE CONTROL 20994, LOS CHILES – VUELTA KOOPER. KM 0+320. FECHA 31 DE MAYO 2018. 72

FOTOGRAFÍA 65. SACOS DE MATERIAL UTILIZADOS COMO CONTENCIÓN. CONDICIÓN LATERAL RIESGOSA DE LAS OBRAS DE REHABILITACIÓN. RUTA 751, SECCIÓN DE CONTROL 20994, LOS CHILES – VUELTA KOOPER. KM 0+300. FECHA 31 DE MAYO 2018. 73

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ZONAS DE CONSERVACIÓN VIAL VISITADAS DE DICIEMBRE 2017 A MAYO DE 2018 14

TABLA 2. ANTECEDENTES DE LOS HALLAZGOS MOSTRADOS EN EL PRESENTE INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA PERIODO COMPRENDIDO ENTRE LOS AÑOS 2012-2017..... 17

TABLA 3. FECHAS APROXIMADAS DE INTERVENCIÓN DE LOS PUNTOS SEÑALADOS CON EXUDACIÓN. 31

TABLA 4. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL DEL PAVIMENTO SEGÚN EL COEFICIENTE DE ROZAMIENTO DE PAVIMENTOS 32



**INFORME DE AUDITORÍA TÉCNICA EXTERNA.
LM-PI-AT-88-2018**

**PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS EN OBRAS DE CONSERVACIÓN
VIAL DE LA RED VIAL NACIONAL PAVIMENTADA
LICITACIÓN PÚBLICA 2014LN-000018-0CV00**

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 es dar a conocer a la Administración situaciones observadas en obras de conservación vial que pueden ser objeto de mejoras en cuanto a prácticas constructivas, así como evidencias de deterioros ocurridos. De esta forma, se pretende aportar insumos desde un punto de vista técnico externo a la Administración para que se tomen medidas correctivas y preventivas que considere pertinentes y que incidan en la calidad de las obras ejecutadas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Dar seguimiento a informes anteriores sobre recomendaciones con respecto a prácticas constructivas ejecutadas.
- Informar sobre prácticas constructivas inadecuadas observadas en los frentes de obras de conservación vial.
- Conocer el desempeño que presenta la Red Vial Nacional respecto a las obras construidas de conservación vial.

4. ALCANCE DEL INFORME

El alcance de este informe se limita a revisar las prácticas constructivas aplicadas en los diferentes frentes de obra de conservación vial y la verificación del desempeño observado en proyectos visitados a finales del año 2017 y los primeros cinco meses del año 2018. Las actividades observadas para este informe se limitan a las ejecutadas bajo la Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00.

5. METODOLOGÍA

La tarea de fiscalización por medio de la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR se fundamenta en evaluar la aplicación de las buenas prácticas de ingeniería, el cumplimiento del contrato y las especificaciones técnicas vigentes.

La labor que se efectúa en el 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, de acuerdo a visitas realizadas a los frentes de obra y revisión de la documentación que respalde las obras, además de la verificación del cumplimiento contractual.

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

Informe LM-PI-AT-88-2018	setiembre , 2018	Página 13 de 86
--------------------------	------------------	-----------------



MOPT-CONAVI, analizar con las partes involucradas las consecuencias expuestas en los hallazgos incluidos en los informes de la Auditoría Técnica.

Los hallazgos evidenciados en este informe pretenden identificar oportunidades de mejora para los procesos en la etapa constructiva y en la toma de decisiones técnicas que pudieron haber influido en la ocurrencia de deterioros a corto plazo, y que deben ser analizados con respecto al cumplimiento contractual y a la expectativa de durabilidad de las obras, para que el MOPT-CONAVI tome las medidas preventivas y correctivas que considere necesarias.

Las actividades desarrolladas por el equipo auditor, se apoyan en visitas a los sitios de obras para observar la condición de la vía, así como de los trabajos realizados.

En la Tabla 1 se 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, considerando unos seguimientos continuos de informes y notas-informe elaborados anteriormente:

Tabla 1. Zonas de conservación vial visitadas de diciembre 2017 a mayo de 2018

Región	Zona	Fecha de visitas (Diciembre 2017 - Mayo 2018)	
Central	Zona 1-1, San José	2 de febrero 8 de marzo 12 de abril 22 de mayo	
	Zona 1-2, Puriscal	31 de enero 14 de marzo	
	Zona 1-3, Los Santos	15 y 16 mayo	
	Zona 1-4, Alajuela Sur	13 de diciembre 19 de enero 8 de febrero 14 de marzo	
	Zona 1-5, Alajuela Norte	13 de diciembre 19 de enero 8 de febrero 14 de marzo 23 de mayo	
	Zona 1-7, Cartago	1 de febrero	
	Zona 1-8, Turrialba	1 de febrero	
Chorotega	Zona 2-1, Liberia	15 y 16 de febrero 18 y 19 de abril	
	Zona 2-2, Cañas	18 y 19 de abril 18 y 19 de abril	
	Zona 2-3, Santa Cruz	15 y 16 de febrero	
	Zona 2-4, Nicoya	15 y 16 de febrero	
Pacífico Central	Zona 3-1, Puntarenas	18 y 19 de abril	



Región	Zona	Fecha de visitas (Diciembre 2017 - Mayo 2018)
	Zona 3-2, Quepos	31 de enero 14 de febrero 13 de marzo 15 y 16 de mayo
Brunca	Zona 4-2, Buenos Aires	14 de febrero 13 marzo 15y16 mayo
	Zona 4-3, Zona Sur	18 y 19 de enero
Huetar Atlántica	Zona 5-1, Guápiles	10 de mayo
	Zona 5-2, Limón	15 de marzo
Huetar Norte	Zona 6-1, Ciudad Quesada	20 y 21 de marzo 21 y 22 de marzo 18 y 19 de abril 31 mayo
	Zona 6-2, Los Chiles	15 y 16 de febrero 20 y 21 de marzo

Fuente: UAT-LanammeUCR, 2018

6. DOCUMENTOS DE PREVALENCIA

Para el cartel de la Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00 se define que los trabajos se deben realizar conforme las especificaciones técnicas especiales y las contenidas en los siguientes documentos contractuales:

- Especificaciones Especiales incluidas en el capítulo III
- Tomo de Disposiciones para Construcción y Conservación Vial
- Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2010)
- Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA)
- Las normas relacionadas con 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 por carreteras con base en el peso y las dimensiones de los vehículos de carga), y sus reformas.
- Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras Universidad de Costa Rica.
- Decreto ejecutivo 33148-MOPT, publicado en La Gaceta No.100, de fecha 25 de mayo de 2006, con respecto a la seguridad vial.
- Manual para el desarrollo de Proyectos de Infraestructura desde la óptica de la seguridad vial, en la formulación y ejecución de las Obras Públicas pertinentes



controladas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y por el Estado Costarricense.

- Ley de Tránsito por las Vías Públicas y Terrestres, Ley 9078.

7. DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DE LAS ZONAS VISITADAS

En conservación vial bajo la Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00, se abarca la totalidad de las zonas regionalizadas por el CONAVI según se aprecia en la Figura 1. En este mapa se indican los sitios visitados por el equipo auditor para la elaboración del presente informe.



Figura 1. Sitios visitados por la Unidad de Auditoría Técnica en el periodo comprendido entre los meses de diciembre de 2017 y mayo de 2018

Fuente: UAT-LanammeUCR, 2018

8. ANTECEDENTES

En agosto del año 2016 iniciaron las obras de conservación vial mediante la Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00 referente a Mantenimiento Periódico y Rehabilitación del Pavimento de la Red Vial Nacional Pavimentada.

Además, se adjudicaron los contratos de 22 zonas del país para la contratación 2014LN-000017-0CV00 denominada Mantenimiento Rutinario con Equipo y Rehabilitación del Sistema de Evacuación Pluvial de la Red Vial Pavimentada.



La Unidad de Auditoría Técnica del Programa de Infraestructura del Transporte del LanammeUCR ha cumplido una labor de fiscalización de obras viales en general desde el año 2002. Con la iniciación de nuevos contratos de conservación vial y la continuación de otros, se continúa cumpliendo la tarea de fiscalización que por ley se le ha encomendado al LanammeUCR.

Las auditorías técnicas realizadas en las que se fundamentan los hallazgos, evidenciaron deficiencias en prácticas constructivas o aspectos que pueden mejorar, algunas de las cuales se continúan evidenciando en los trabajos de conservación vial.

El LanammeUCR a través de la elaboración múltiples informes de Auditoría Técnica sobre prácticas constructivas de conservación de la red vial pavimentada, ha evidenciado deficiencias en los procesos constructivos de colocación de mezcla asfáltica dentro de las actividades de conservación vial, contempladas y desarrolladas en los contratos de mantenimiento de la Red Vial Nacional. Algunos de estos informes se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Antecedentes de los hallazgos mostrados en el presente informe de Auditoría Técnica Externa periodo comprendido entre los años 2012-2017

Año	Código	Título
2012	LM-IC-D-0248-12	Nota informe " Uso de "traba" en proyectos de conservación vial."
2012	LM-PI-AT-086-2012.	Informe "Evaluación de proyectos de Conservación Vial, Red Vial Nacional Pavimentada," del proyecto: Licitación Pública N°2009LN-000003-CV.
2012	LM-PI-AT-056-2012.	Informe "Evaluación de proyectos de Conservación Vial, Red Vial Nacional Pavimentada," del proyecto: Licitación Pública N°2009LN-000003-CV.
2013	LM-PI-AT-026-13	Informe "Evaluación de proyectos de Conservación Vial, Red Vial Nacional Pavimentada," del proyecto: Licitación Pública N°2009LN-000003-CV".
2014	LM-IC-D-691-14	Nota informe "Trabajos de conservación Vial en Ruta 120, Sección de Control 20550 Límite provincial Heredia-Alajuela (0+600 después de la R.126 hacia el oeste) Límite cantonal Alajuela-Poás (Río Poasito)" (Colocación mezcla asfáltica bajo lluvia).
2014	LM-IC-D-0340-14	Nota informe "Bacheos realizados en las losas de la Ruta 18, Limonal- Límite Cantonal Abangares-Cañas".
2014	LM-PI-AT-072-14	Informe "Valoración General de la Licitación Pública N°2009LN-000003-CV Recomendaciones sobre Prácticas Constructivas en Proyectos de Conservación Vial"



Año	Código	Título
2014	LM-PI-AT-031-14	Informe "Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Nacional Pavimentada Licitación Pública N°2009LN-000003-CV"
2015	LM-PI-AT-64-15	Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Nacional Pavimentada. Contratación Directa 2014CD-000140-0CV00
2015	LM-PI-AT-132-15	Evaluación de Procesos Constructivos dentro de la Actividad de Conservación Vial de la Red Vial Nacional contemplados en la Contratación Directa 2014 CD-000140-0CV00
2015	LM-PI-AT-140-15	Desempeño y condición de algunas obras de conservación vial
2016	LM-PI-AT-109-16	Prácticas constructivas en obras de conservación vial de la red vial nacional pavimentada. Ampliación a contratación directa 2014CD-000140-0CV00
2017	LM-PI-AT-92-17	Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Pavimentada. Contratación Directa 2014CD-000140-0CV00, Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00, Licitación Pública 2014LN-000017-0CV00.

Fuente: UAT-LanammeUCR, 2018

Algunos temas que se desarrollarán en este informe, han sido comunicados ampliamente a la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes mediante notas, además de comunicación verbal. Esto con el fin de que sean consideradas acciones correctivas y preventivas en la medida que son identificadas por el Equipo Auditor, y así de incidir de forma oportuna en las mejoras que se generen a partir de algunas situaciones.

9. AUDIENCIA DE LA PARTE AUDITADA PARA EL ANÁLISIS DEL INFORME EN SU VERSIÓN PRELIMINAR

De acuerdo con los procedimientos de esta auditoría técnica del PITRA - LanammeUCR, este informe en su versión preliminar LM-PI-AT-88B-2018 fue remitido a la Administración y recibido el día 07 de agosto de 2018, mediante oficio LM-AT-106-2018, para que fuese analizado por parte de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes. 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.

La presentación del informe se propuso para el día 17 de agosto de 2018, sin embargo, por solicitud de la Administración se realizó el día 24 de agosto de 2018 en las instalaciones del

Informe LM-PI-AT-88-2018	setiembre , 2018	Página 18 de 86
--------------------------	------------------	-----------------



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 Mauricio Sojo Quesada, Alexis Hernández Murillo, Javier González Murillo, Gustavo Alvarado Prudente y Alexis Montoya Sosa por parte de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes. Además, de los ingenieros Manrique Aguilar y Joshimar Tejeda Valverde por parte del Departamento de Auditoría Interna de CONAVI, así como los auditores encargados de ejecutar el informe técnico, Ing. Sergio Guerrero Aguilera, Ing. José David Rodríguez Morera, Ing. Luis Diego Herra Gómez, el Ing. Mauricio Salas Chaves y la Ing. Wendy Sequeira Rojas MSc., coordinadora de la Unidad de Auditoría Técnica-PITRA LanammeUCR.

En cumplimiento de los procedimientos de auditoría técnica y una vez recibidos los comentarios al informe preliminar mediante el oficio GCSV-70-2017-4606 (182) con fecha de 29 de agosto de 2018 se procedieron a analizar para emitir el presente informe LM-PI-AT-88-2018 en su versión final, para ser enviado a las instituciones que indica la ley.

En el anexo del informe se adjunta el oficio GCSV-70-2017-4606 (182) de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes y el análisis realizado por el equipo auditor, donde se hacen las aclaraciones y comentarios correspondientes.

10. RESULTADOS DE LA AUDITORÍA TÉCNICA

Las observaciones declaradas 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 las observaciones, podrán ser incluidas en la aplicación de acciones correctivas y preventivas, que adviertan sobre el riesgo potencial del incumplimiento.

Informe LM-PI-AT-88-2018	setiembre , 2018	Página 19 de 86
--------------------------	------------------	-----------------



HALLAZGO 1: ALGUNAS BASES ESTABILIZADAS O MEJORADAS PRESENTAN DETERIOROS ANTES DE LA COLOCACIÓN DE LA CAPA DE RUEDO.

En visitas realizadas a proyectos de rehabilitación de rutas nacionales a cargo de la Gerencia de Conservación Vial, se han observado superficies de bases estabilizadas o mejoradas con cemento que poseen deterioros puntuales importantes antes de la colocación de las capas de ruedo. Estas condiciones muestran un debilitamiento de la base reacondicionada con cemento en diferentes puntos, mostrando desprendimientos severos y a la vez una saturación de agua del material en sitios puntuales. Además, con la acción de las cargas que pasan sobre el pavimento inconcluso, se pueden generar deterioros mayores y progresivos, antes de la conclusión de las obras totales.

Cabe destacar que este tipo de deterioros de diferentes severidades en bases estabilizadas es frecuente observarlos en proyectos de obra vial. En el caso de proyectos de conservación vial, no es la excepción, siendo en algunos casos considerados como deterioros normales, en donde se aplica generalmente una reparación o relleno de los huecos o deformaciones severas con mezcla asfáltica antes de la colocación de la capa asfáltica final o durante este proceso. Un caso observado por el equipo auditor es en la Ruta Nacional 751, de Los Chiles a Vuelta Kooper, donde se había estabilizado la base con cemento, sin embargo, al momento de colocación de la mezcla asfáltica como capa de ruedo, se encontraron daños puntuales en la superficie. Esta visita fue realizada el día 31 de mayo de 2018 y se muestra en la Fotografía 1.



Fotografía 1. Deterioros en la base estabilizada son rellenados con mezcla asfáltica. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles R.250 – Vuelta Kooper R.4). Km 0+285. Fecha 31 mayo 2018. Fuente: UAT-LanammeUCR.

Es importante mencionar que algunas de las reparaciones observadas no poseen el grado de detalle tal como se debe hacer en un bacheo formal, conformando la zona reparada con cortes y compactando la mezcla asfáltica. En este sentido, más bien se ha observado la colocación de mezcla asfáltica sobre las zonas deterioradas sin ninguna preparación previa, como un barrido del material suelto de la superficie deteriorada, sin riego de liga o sin una posterior



compactación (como se ve en la Fotografía 1), como el caso mencionado en la ruta nacional 751. Se debe considerar que el material suelto de la superficie es producto de los desprendimientos de las partículas de la base ya deteriorada. Sin embargo, a pesar de que la superficie no está totalmente preparada para la colocación de la capa de ruedo final, las obras continúan su curso, dejando irregularidades ocultas bajo la capa asfáltica.

Otro caso observado por el equipo auditor fue el día 18 de abril de 2018, en la Ruta Nacional 1, en la sección de La Cruz hacia Peñas Blancas, donde se estaba colocando la capa asfáltica de ruedo sobre una base estabilizada con cemento. La superficie de la base presentaba daños de severidad media en algunos puntos. Sin embargo, se observó una zona donde se iba a colocar la capa asfáltica, donde parte de la base se había desintegrado severamente cerca del borde de la calzada, presentando material granular suelto producto de los deterioros evidenciados y sobre este, un riego de liga inadecuado. No obstante, el equipo auditor le consultó al inspector sobre la condición de esta zona específica y se le explicó las implicaciones de colocar sobre una superficie bajo esas condiciones justo antes de que se iba a colocar la capa asfáltica. Posteriormente, el inspector indicó a la cuadrilla que debían barrer la zona y volver a aplicar el riego de liga.



Fotografía 2. Deterioros en la base estabilizada presenta material en exceso suelto en parte de la zona donde se coloca la mezcla asfáltica. Ruta 1, Sección de control 50060, La Cruz – Peñas Blancas. Km 12+100 desde cruce con Ruta 935. Fecha 18 abril 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

Luego de barrida la zona se puede notar en la fotografía la afectación que tuvo la base estabilizada en la zona indicada (Fotografía 3). Sin embargo, inmediatamente fue aplicado el riego de liga y se continuó con la colocación de la capa asfáltica con la pavimentadora, resultando claramente un espesor mayor de mezcla asfáltica en la zona afectada en el borde.



Fotografía 3. Luego de barrido se volvió a aplicar riego de liga para terminar de colocar la capa asfáltica con la pavimentadora a pesar de la deformación importante hacia el borde. Ruta 1, Sección de control 50060, La Cruz – Peñas Blancas. Km 12+100 desde cruce con Ruta 935. Fecha 18 abril 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

Un caso similar se encontró en la Ruta Nacional 140, entre La Marina y Ciudad Quesada, el día 22 de marzo de 2018, donde se estaba colocando una capa asfáltica sobre una base mejorada con cemento. Sin embargo, la capa asfáltica se colocó en dos capas, una de las cuales consistió en una prenivelación de 2,0 cm de espesor y el día de la visita técnica se estaba colocando una capa adicional de 8,0 cm con mezcla de tamaño nominal máximo de 19 mm. Cabe mencionar que técnicamente no se comprende por parte del Equipo Auditor la necesidad de colocar una prenivelación, cuando el nivel de la base construida debió estar en óptimas condiciones antes de la colocación de la capa de ruedo.

Por otra parte, se observó el día de la visita, una zona en el borde donde existía base sin compactación, sobre la cual se colocó la primera capa asfáltica de prenivelación y ya presentaba un agrietamiento importante. En la Fotografía 4 se puede observar el deterioro formado antes de la colocación de la capa final de 8,0cm, además de la gran cantidad de material granular en la orilla en condición suelta, donde se nota también la huella profunda de las llantas de un vehículo.



Fotografía 4. Deterioro de borde en capa de prenivelación. Hundimiento de base mejorada recién construida. Ruta 140, Sección de control 20661, Ciudad Quesada – La Marina. Km 3+260. Fecha 22 de marzo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.



A pesar del deterioro presentado y la condición de borde, se continuó con la colocación de la capa de rueda final, siendo un sitio vulnerable a mayores deterioros de borde principalmente con condiciones de lluvia, donde se podría saturar de agua la capa inferior, siendo evidente que no existe impermeabilización ni existen elementos de canalización de aguas al momento de la visita.



Fotografía 5. Colocación de capa asfáltica de 8,0cm sobre deterioro observado. Ruta 140, Sección de control 20661, Ciudad Quesada – La Marina. Km 3+260. Fecha 22 de marzo 2018. Fuente: UAT-LanammeUCR.

Como antecedente, el 19 de diciembre del año 2017 se envió la nota informe LM-AT-160-17 dirigida al Director Regional de la Región Central y al ingeniero de proyecto de la zona 1-5 Alajuela Norte, donde se informaba sobre daños en la base tratada con cemento, la cual tenía un periodo prolongado de exposición al tránsito y a la intemperie sin la capa asfáltica de rueda, a pesar de que se había realizado el riego de imprimación y colocado el material de secado. Para este momento se encontraron deterioros de la base como los que se muestran en las siguientes figuras.



Fotografía 6. Deterioro de la base mejorada antes de la colocación de la capa de ruedo. Ruta 107, km 1+340 desde el cruce con la Ruta Nacional 711, sección de control 20402 Mesón - Grecia. Fecha: 13 de diciembre de 2017.

Fuente: LanammeUCR

A pesar de que se desconoce para cada caso los motivos precisos que afectaron las condiciones de las bases estabilizadas o mejoradas, se debe mencionar que esto podría obedecer a factores múltiples entre los que se pueden mencionar principalmente, la falta de homogenización suficiente de la base con el cemento, falta de una protección adecuada por medio de una imprimación homogénea y suficiente y un material de secado aplicado correctamente. También, se puede mencionar la afectación de la superficie de la base recién colocada ya sea por exceso de lluvia o por riego de agua con presiones inadecuadas en el proceso de cura o descontroladas, así como la exposición prematura y prolongada al tránsito de vehículos de la superficie reacondicionada antes de la colocación de la capa asfáltica.

A criterio del Equipo Auditor, independientemente del motivo de los deterioros, que evidentemente afectan la calidad final de las obras, se deben tomar las medidas necesarias para minimizar la afectación en la durabilidad de las obras. Inicialmente, se debe determinar los motivos que llevaron a estos deterioros para realizar mejoras en futuros proyectos, y por otra parte, realizando las reparaciones necesarias antes de continuar con el proceso constructivo ordinario del proyecto.

Por otra parte, es injustificable que se pasen por alto medidas técnicas básicas como falta de compactación de la mezcla asfáltica utilizada en una reparación de un hueco en la base, falta de barrido de material suelto antes de colocar un riego de liga para adherir una capa asfáltica, o la colocación de un espesor reducido de 2 cm de mezcla asfáltica de 19mm de tamaño nominal máximo (conociendo que para este tamaño el espesor mínimo a colocar debería ser de al menos 6cm para obtener una adecuada compactación). Lo anterior, además de que el motivo de su colocación fue realizar una prenivelación de una base que se supone había sido reconstruida y nivelada antes de la colocación de la capa de ruedo.

Llama la atención, además, que en los casos que se reparan los deterioros que no deberían presentarse en una obra nueva, se utilice mezcla asfáltica que es pagada por la



Administración, tanto en el relleno de los huecos que se desarrollaron en la base como en las prenivelaciones realizadas en la base recién construida. La mezcla utilizada en estas labores es pagada a un costo unitario por tonelada igual al de una capa de mezcla asfáltica de primera calidad y adecuadamente colocada.

Como aspecto adicional, cabe destacar que este tipo de deficiencias en la regularidad de las bases, tienen un alto riesgo de afectación en la regularidad superficial de las capas de rodamiento finales. Este aspecto afecta de forma adicional la durabilidad de las obras, además del aporte que podrían generar los deterioros desarrollados en el proceso constructivo.

De acuerdo a algunos inspectores de campo, este tipo de irregularidades en el proceso constructivo son informadas a la Administración en los reportes diarios. Sin embargo, regularmente se realiza una verificación de la calidad de los materiales colocados y de las compactaciones finales y es aceptada la obra final, siendo las fallas del proceso constructivo muchas veces imperceptibles a simple vista. Pese a esto, la afectación se podría presentar a mediano plazo, momento en que la Administración se podría enfrentar con proyectos que no tuvieron la durabilidad esperada, y cuando podría ser tarde para determinar responsabilidad de deterioros inesperados e injustificables, obligando a aportar mantenimiento adicional a obras relativamente nuevas.

HALLAZGO 2: SE OBSERVÓ EXUDACIÓN EN LA SUPERFICIE DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS POCO TIEMPO DESPUÉS DE SU CONSTRUCCIÓN.

Con base en las visitas técnicas realizadas por el equipo auditor entre los meses de enero y junio de 2018 a los diferentes frentes de conservación vial del país, se evidenció exudación en la superficie de pavimentos asfálticos construidos recientemente, específicamente en las capas asfálticas colocadas en la Rutas Nacionales 1, 34 y 107. En el presente hallazgo se hace referencia a algunos de los puntos con exudación observados en estas rutas, cuya ubicación se detalla en la Figura 2.

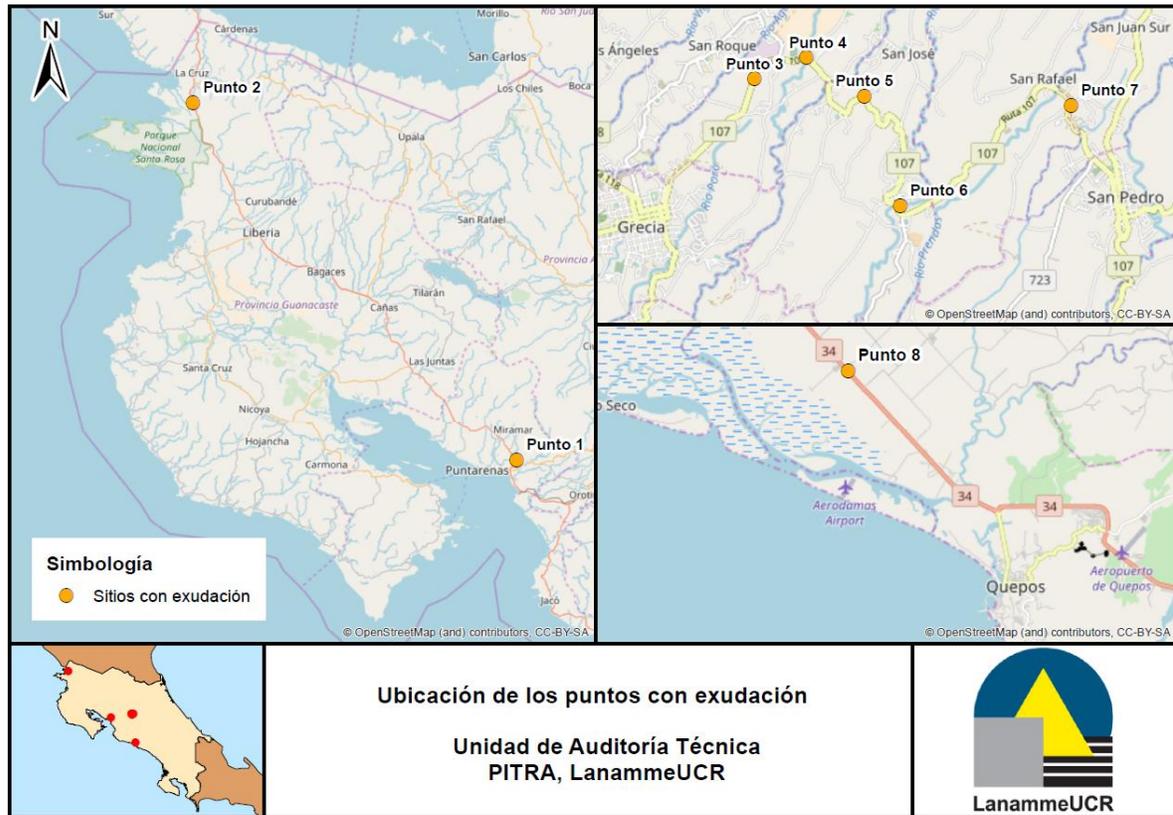


Figura 2. Ubicación de los puntos con exudación. Fuente: LanammeUCR

Además, en la siguiente secuencia fotográfica (de la Fotografía 7 a Fotografía 14) se ilustra la condición de cada uno de los puntos referidos en la Figura 2.



Fotografía 7. Punto 1. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional1, Sección de control 60220 (Lte. cantonal Esparza / Puntarenas [Río Barranca] – Lte. cantonal Puntarenas / Montes de Oro [Río San Miguel]), Km 1+270 desde el cruce con la Ruta Nacional 23. Fecha: 18 de abril de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 8. Punto 2. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional1, Sección de control 50050 (Lte. cantonal Liberia / La Cruz - La Cruz), Km 4+610 desde el cruce con la Ruta Nacional 914. Fecha: 18 de abril de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 9. Punto 3. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional 107, Sección de control 20402 (Mesón [Ruta Nacional 711] - Grecia [Ruta Nacional 118]), Km 0+550 desde el cruce con la Ruta Nacional 711. Fecha: 14 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 10. Punto 4. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional 107, Sección de control 20401 (Lte. Cant. Poas / Grecia [2+660 desp. escuela San Rafael de Poas] - Mesón [Ruta Nacional 711]), Km 0+440 desde el cruce con la Ruta Nacional 711. Fecha: 14 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 11. Punto 5. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional 107, Sección de control 20401 (Lte. Cant. Poas / Grecia [2+660 desp. escuela San Rafael de Poas] - Mesón [Ruta Nacional 711]), Km 1+990 desde el cruce con la Ruta Nacional 711. Fecha: 14 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 12. Punto 6. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional 107, Sección de control 20401 (Lte. Cant. Poas / Grecia [2+660 desp. escuela San Rafael de Poas] - Mesón [Ruta Nacional 711]), Km 0+180 desde el cruce con la Ruta Nacional 722. Fecha: 23 de mayo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 13. Punto 7. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional 107, Sección de control 20390(Lte. Cant. Alajuela / Poas - lte cant Poas / Grecia [2+660 desp escuela San Rafael de Poas]), Km 0+950 desde el cruce con la Ruta Nacional 723. Fecha: 23 de mayo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 14. Punto 8. Mezcla asfáltica exudada. Ubicación: Ruta Nacional 34, Sección de control 60113 (Lte. Cant. Parrita / Aguirre [R. Damas] – Junta Naranjo [RN. 235]), Km 6+160 desde el cruce con la Ruta Nacional 235. Fecha: 13 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.

Un aspecto que llamó la atención de este equipo auditor sobre los deterioros encontrados fue la prontitud en que estos aparecieron, ya que los puntos señalados anteriormente habían sido intervenidos recientemente mediante la colocación de mezcla asfáltica como se detalla en la Tabla 3.



Tabla 3. Fechas aproximadas de intervención de los puntos señalados con exudación.

Punto (s)	Ítem	Fecha aproximada de la intervención
1	M45 (A) Pavimento Bituminoso en Caliente	Marzo de 2018
2		Entre mayo y noviembre de 2017
3 4 5 6 7		Entre diciembre de 2017 y marzo de 2018
8		Entre febrero y marzo de 2018

Fuente: Sistema de Gestión de Proyectos (SIGEPRO), 2018

Sobre el acabado superficial de los pavimentos construidos a partir del ítem: M45 (A) Pavimento Bituminoso en Caliente, el cartel de licitación vigente (2014LN-000018-0CV00) señala que debe tomarse como marco regulatorio la Disposición General MN-02-2001, disposición que señala lo siguiente:

El acabado superficial y/o textura final del pavimento debe ser homogéneo y adecuado, según el criterio de la Ingeniería de Proyecto. No se permitirán superficies de pavimento que potencialmente signifiquen un riesgo para los usuarios, por exceso de asfalto, distribución granulométrica o por condiciones físicas del agregado en presencia de agua. (Lo subrayado no corresponde al texto original).

Fuente: MOPT, 2001

Adicionalmente, el CR-2010 en su versión actualizada a mayo de 2017 en la sección 405.10 (Medidas Correctivas en capas de Mezcla Asfáltica en Caliente) indica lo siguiente, en caso de que un proyecto presente defectos como exudación:

Cuando un proyecto presente defectos (segregación, deformación, desprendimiento, exudación, deslizamiento de la capa, textura, marcas de rodillo, grietas y partículas de agregado no recubiertas, entre otras) que sean identificados por la Administración y que sean atribuibles a cualquiera de las actividades de los contratistas, este deberá presentar un análisis detallado de las condiciones, sus posibles causas, sus consecuencias asociadas y las opciones de acciones a tomar para corregir los desperfectos junto con un programa de trabajo. Dicho análisis deberá provenir del consultor de calidad contratado por el Contratista.

La Administración recibirá, analizará y determinará la validez del informe y seleccionará la acción correctiva que justifique técnicamente la intervención. Todas las acciones correctivas que se ejecuten deben ser igualmente supervisadas y verificadas bajo ensayos que apliquen. El costo lo debe asumir el Contratista.

No se podrá aprobar el pago de las obras si no se realizan las medidas correctivas y si la ejecución de éstas no cuentan con la aprobación de la Administración.

Fuente: MOPT, 2017

Es criterio de este equipo auditor, que trabajos de colocación de mezcla asfáltica en caliente que presentan deterioros por exudación deben ser corregidos a la mayor brevedad, ya que la exudación es un fenómeno que afecta negativamente las condiciones de fricción superficial de una carretera porque favorece la ocurrencia de hidropilaje (derrape de vehículos cuando la superficie de la carretera está húmeda) y a su vez limita la capacidad de frenado de los vehículos. Estas situaciones representan un riesgo a la seguridad vial de los usuarios, al

Informe LM-PI-AT-88-2018	setiembre , 2018	Página 31 de 86
--------------------------	------------------	-----------------



complicar las condiciones de tránsito en la vía y al reducir el control que tienen los conductores sobre sus respectivos vehículos.

Por lo tanto, considerando el riesgo a la seguridad vial que representa el hecho de transitar por una carretera exudada, se procedió a medir y analizar la resistencia al deslizamiento de pavimentos en dos tramos ubicados en las Rutas Nacionales 1 y 107, de manera que se pudiera contrastar espacialmente el resultado de la medición realizada con los puntos donde se evidenciaron problemas de exudación.

Los tramos analizados se caracterizaron mediante los rangos de fricción superficial establecidos en el Informe de Evaluación de la Red Vial Nacional de 2017 (ver Tabla 4), lo que permite ilustrar espacialmente la condición de la carretera en términos de fricción superficial. Por otra parte, estos tramos también fueron evaluados a partir de un análisis de frecuencias acumuladas para precisar el porcentaje de la carretera que contaba con valores de fricción deficientes.

Tabla 4. Clasificación internacional del pavimento según el coeficiente de rozamiento de pavimentos

GN	Condición	Nivel			Tipo de Pavimento característico
		Deslizamiento	Probabilidad de accidentes	Riesgo medio de accidentabilidad*	
< 0,50	Malo	Muy deslizante	Muy alta probabilidad	mayor a 20	Pavimento flexible compuesto de agregado pulimentable ej.: calizo
0,50 – 0,60	Regular	Deslizante	Alta probabilidad	16 a 20	Pavimento flexible con alto grado de exudación y pérdida de textura
0,60 – 0,78	Bueno	Poco deslizante	Moderada probabilidad	10 a 16	Pavimento rígido y flexible con buena textura
> 0,78	Muy Bueno	No deslizante	Poca probabilidad	menor a 10	Pavimento nuevo o sobrecapas

*Número de accidentes por cada millón de vehículos/kilómetro, en función del coeficiente de fricción, obtenidos en Gran Bretaña, según memorias del 5to Simposio de Características Superficiales de Pavimentos, Toronto, Canadá, 2004. Tabla modificada LanammeUCR 2017.

Tramo 1: Ubicado entre Miramar y Barranca, sobre la Ruta Nacional 1.

En la Figura 3 se detalla la ubicación del Tramo 1 y su condición en términos de fricción superficial (según los parámetros de la Tabla 4) para los dos sentidos de circulación vehicular. A partir de esta Figura se identifica que el tramo analizado está compuesto en su mayoría por secciones en una condición mala y regular de fricción superficial.

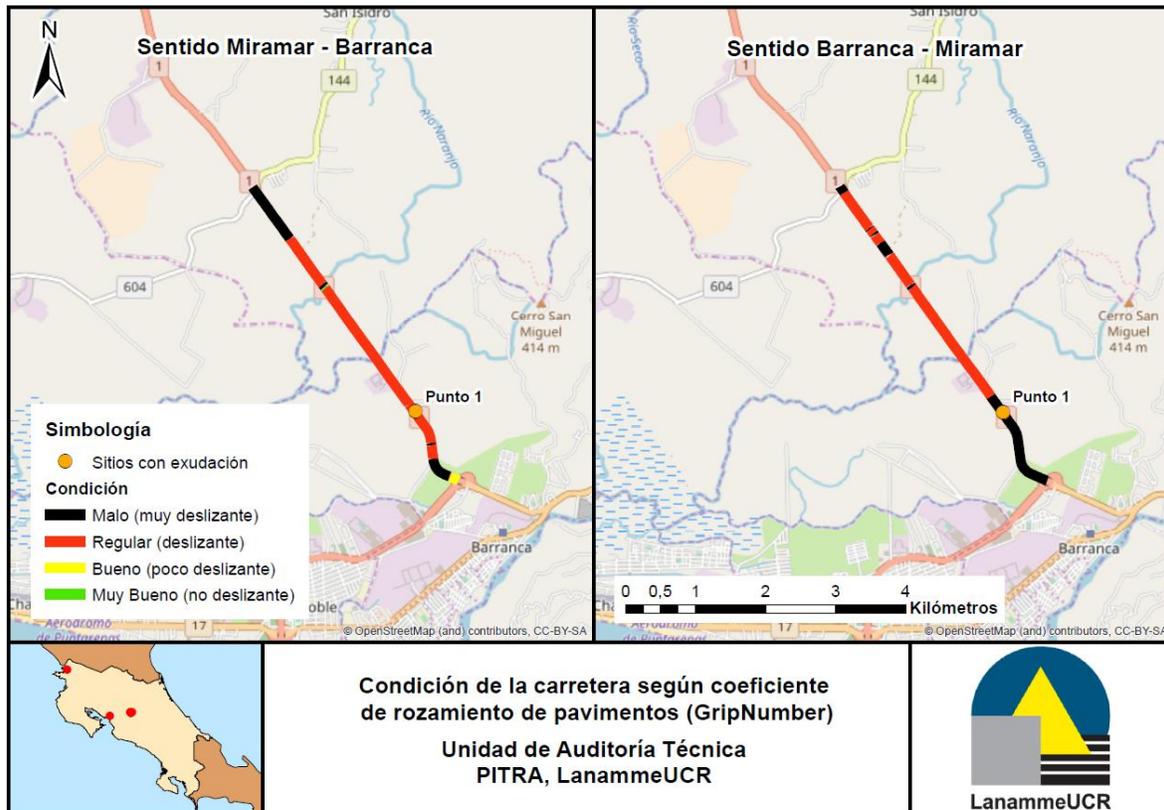


Figura 3. Condición de la carretera según el coeficiente de rozamiento de pavimentos (Grip Number) en el tramo ubicado entre Miramar y Barranca.

Para realizar el análisis de frecuencias acumuladas se tomaron como referencia los niveles de alerta puntuales de Grip Number (GN) según el tipo de carretera definidos en la norma BS: 7941-2. Para el caso particular de los tramos analizados, un valor mínimo de coeficiente de fricción aceptable es de 0,54.

De este modo, y con base en la distribución de frecuencias mostrada en la Figura 4 se determinó que para el sentido Miramar – Barranca un 40% de los datos no tenía un coeficiente de fricción aceptable, mientras que para el sentido Barranca – Miramar este porcentaje incrementó a 60%.

Como antecedente a la exudación observada en esta zona de conservación vial (3-1), el 18 de octubre de 2017 esta Unidad de Auditoría Técnica envió el oficio LM-AT-130-2017, donde se alertó sobre condiciones de exudación en la sección de control 60240 (Límite provincial Puntarenas/Guanacaste – Límite cantonal Puntarenas/Montes de Oro[Q. Palo]) y se solicitó hacer de nuestro conocimiento las acciones correctivas a realizar para corregir estos deterioros que ponen en riesgo la seguridad vial de los usuarios de esta vía; sin embargo, a la fecha de entrega del informe, no se ha recibido respuesta alguna donde se señalen acciones correctivas realizadas o por realizar.

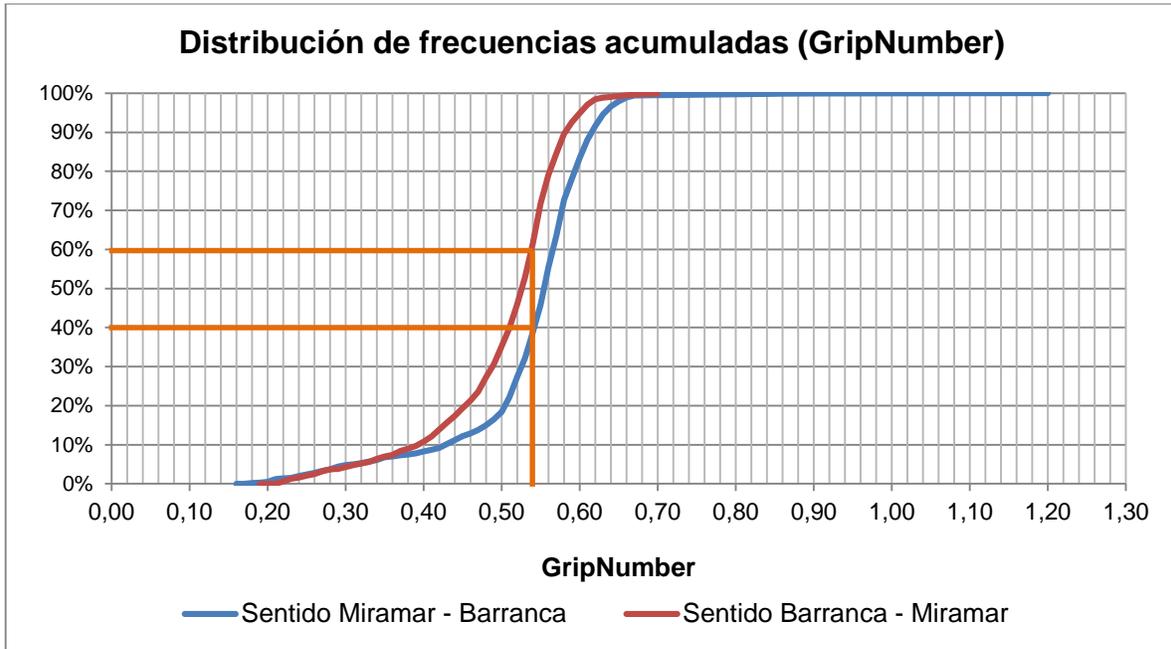


Figura 4. Distribución de frecuencias acumuladas para el coeficiente de fricción superficial en el tramo ubicado entre Miramar y Barranca.

Tramo 2: Ubicado entre Grecia y San Pedro de Poás, sobre la Ruta Nacional 107.

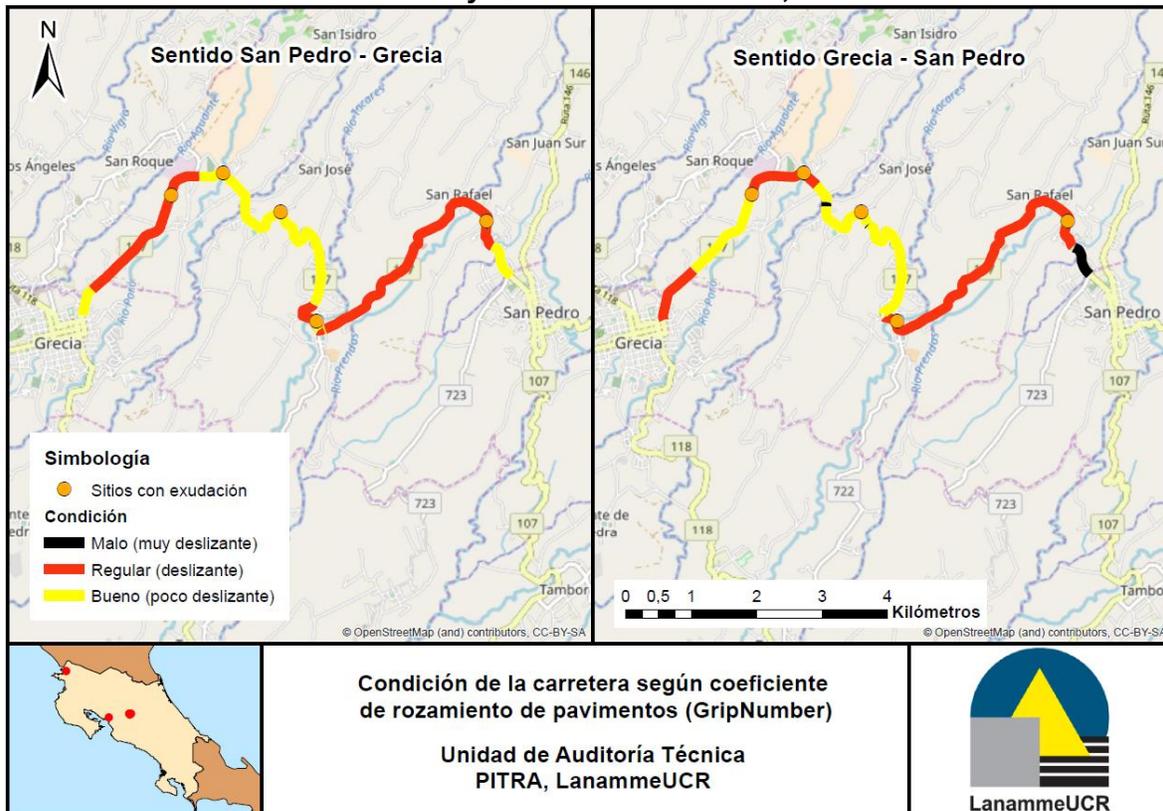


Figura 5. Condición de la carretera según el coeficiente de rozamiento de pavimentos (Grip Number) en el tramo ubicado entre Grecia – San Pedro de Poás.

En la Figura 5 se detalla la ubicación del Tramo 2 y su condición en términos de fricción superficial (según los parámetros de la Tabla 4) para los dos sentidos de circulación vehicular. A partir de esta Figura se identifica que el tramo analizado está compuesto en su mayoría por secciones en una condición regular y buena de fricción superficial, con algunos tramos más pequeños en condición mala (muy deslizante).

El análisis de frecuencias acumuladas nuevamente se realizó considerando un coeficiente de fricción límite aceptable de 0,54. Con base a esto se determinó que para el sentido San Pedro - Grecia un 20% de los datos no tenía un coeficiente de fricción aceptable, mientras que para el sentido Grecia – San Pedro este porcentaje incrementó a 29% (ver Figura 6).

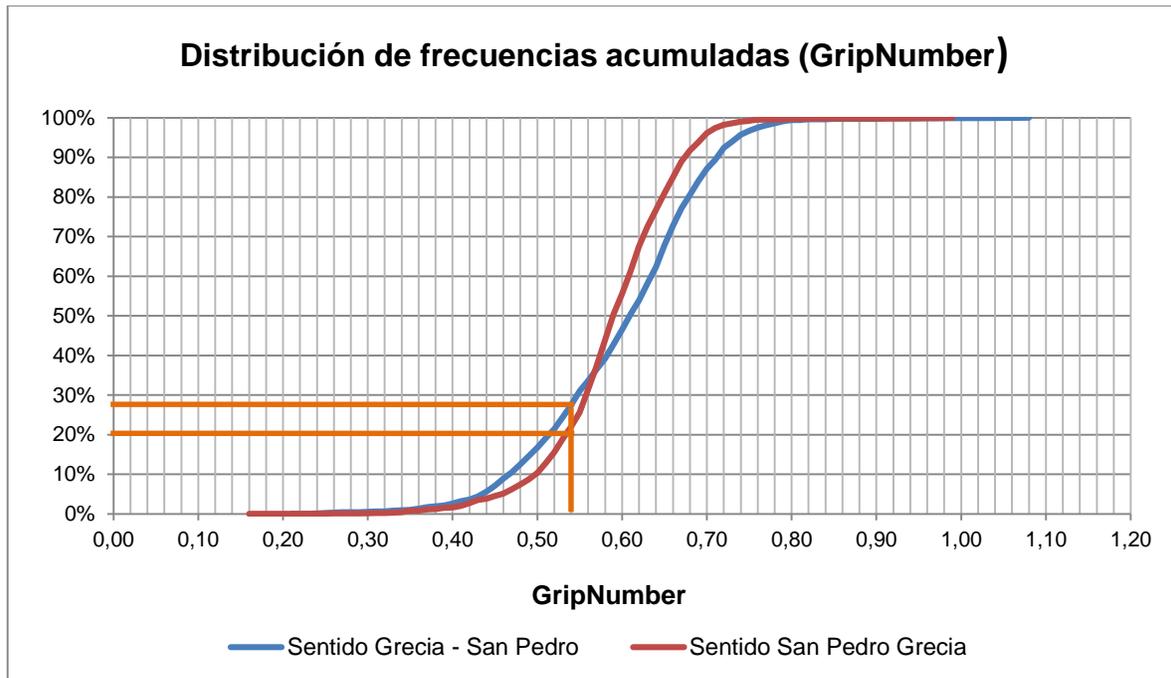


Figura 6. Distribución de frecuencias acumuladas para el coeficiente de fricción superficial en el tramo ubicado entre Grecia y San Pedro de Poás.

Como complemento a las situaciones observadas en este tramo de la Ruta Nacional 107 debe aclararse que en una vista realizada más recientemente a esta Ruta (21 de junio de 2018) se observó que uno de los puntos registrados inicialmente con exudación en el presente hallazgo contaba con un microfresado en su superficie. De acuerdo con el ingeniero de la Administración encargado de esta zona, estos trabajos corresponden a un tramo donde se estaba probando una perfiladora para determinar si era conveniente su aplicación para la eliminación de la exudación observada en esta Ruta, determinándose que era factible su aplicación siempre y cuando el microfresado fuera uniforme (contrario a lo ocurrido en el tramo de prueba, ver Fotografía 15), para lo cual era necesario reemplazar uno de los componentes de la perfiladora utilizada.

Sobre este aspecto, es criterio del equipo auditor que el microfresado constituye una buena opción para mejorar las condiciones de fricción superficial de una carretera exudada y consecuentemente su seguridad vial. Sin embargo, también es criterio del equipo auditor que este tipo de intervenciones deben ser sometidas a un periodo de observación mayor por parte de la Administración, pues el desempeño de la carretera podría comprometerse con este tipo de técnicas que dejan partículas de agregado expuestas, propiciando una mayor susceptibilidad al daño por humedad de la carpeta asfáltica. Alternativas como: sellos de niebla “fogseals” o tratamientos superficiales inversos, complementados con un adecuado diseño y proceso constructivo podrían reducir el riesgo al daño por humedad señalado.



Fotografía 15. Microfresado realizado en el punto 3. Ubicación: Ruta Nacional 107, Sección de control 20402 (Mesón [Ruta Nacional 711] - Grecia [Ruta Nacional 118]), Km 0+550 desde el cruce con la Ruta Nacional 711. Fecha: 21 de junio de 2018. Fuente: LanammeUCR.

Por último, se desconoce el motivo que pudo haber causado la exudación observada; sin embargo, este tipo de deterioros es originado por dos factores o una combinación de ambos: exceso de asfalto en la mezcla y un bajo contenido de vacíos en la mezcla y exceso de material fino (pasando la malla N°200) en la mezcla.

El exceso de asfalto en la mezcla puede provenir de las dosificaciones iniciales de asfalto en planta o por un exceso de riego de liga o imprimación que altere el contenido de asfalto de la mezcla diseñada, tal como lo señala el Manual de especificaciones generales para la conservación de caminos, carreteras y puentes (MCV-2015):

“La liga se debe colocar con el cuidado suficiente como para que no se formen zonas con excesos (charcos), esto por cuanto pueden afectar la estabilidad de la mezcla asfáltica y provocar exudación en la superficie de ruedo.”

Fuente: MOPT, 2015

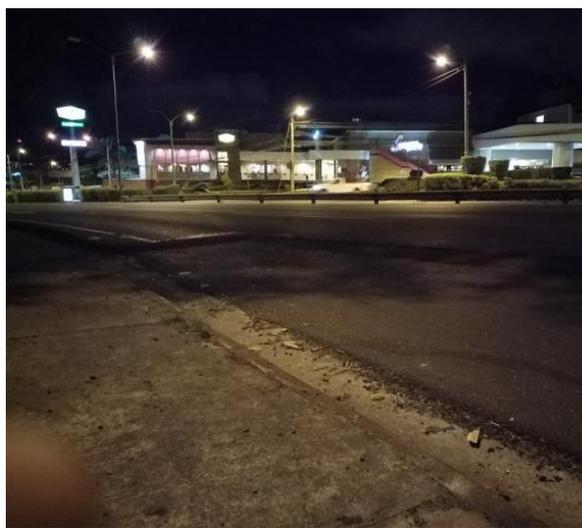
En cuanto a las características volumétricas de la mezcla asfáltica, se conoce que valores bajos en la cantidad de vacíos, pueden ocasionar mezclas susceptibles a la exudación de asfalto. Para contenidos de vacíos menores a 3%, la mezcla es muy propensa a exudar y/o ahuellarse. (Asphalt Institute, 1997).



HALLAZGO 3: SE EVIDENCIARON ALGUNOS FRENTEROS DE OBRA SIN ADECUADO CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO

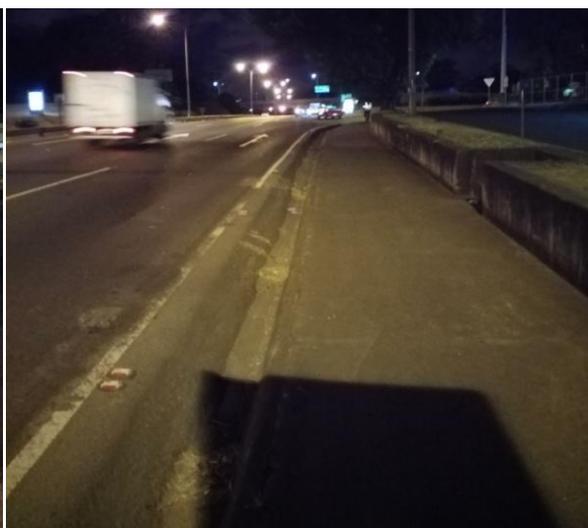
En diversas giras a frentes de obra de conservación vial del CONAVI, el Equipo Auditor evidenció débil control temporal de tránsito o la ausencia de señalización de prevención en los sitios de los trabajos. Debido a la importancia para la seguridad de los trabajadores, así como la de los usuarios de las vías, se desea llamar la atención a la Administración para aplicar las medidas correctivas correspondientes.

Sobre esta falta, a continuación, se presentan los casos evidenciados en varias zonas de conservación vial del CONAVI:



Fotografía 16. Ausencia de señalización sobre la realización de trabajos. Ruta 39, km 0+000 desde el cruce con la Ruta Nacional 1, Sección de control 19090. La Uruca (Ruta Nacional 108-hasta paso superior Ruta Nacional 1). Fecha:02 febrero 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR



Fotografía 17. No se encontró señalización preventiva sobre el frente de conservación vial. Ruta 39, km 0+000 desde el cruce con la Ruta Nacional 1, Sección de control 19090 La Uruca (Ruta Nacional 108-hasta paso superior Ruta Nacional 1). Fecha:02 febrero 2018.

Fuente: UAT- LanammeUCR



Fotografía 18. Frente de trabajo en labores de corte del pavimento, sin señales ni control temporal de tránsito.

Ruta Nacional 904, km 3+440 desde el cruce con la Ruta Nacional 21, sección de control 50641, Santa Cruz – Arado. Fecha: 16 febrero 2018. Fuente: UAT-LanammeUCR

Fotografía 19. Se observa en ambos sentidos de aproximación al frente de conservación vial la ausencia de señalización. Ruta Nacional 904, km 3+440 desde el cruce con la Ruta Nacional 21, sección de control 50641 Santa Cruz – Arado. Fecha: 16 febrero 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR



Fotografía 20. Ausencia de banderillero en punto con cierre de un carril. Ruta Nacional 751, km 1+015 desde el cruce con la Ruta Nacional 250, sección de control 20994 Los Chiles – Vuelta Kooper. Fecha: 19 abril 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR



Fotografía 21. Construcción de alcantarilla sin banderilleros para control de tránsito. Ruta Nacional 751, km 1+015 desde el cruce con la Ruta Nacional 250, sección de control 20994 Los Chiles – Vuelta Kooper. Fecha: 19 abril 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR



Fotografía 22. Inexistencia de control de tránsito por ausencia de banderillero. Ubicación: Sobre la Ruta Nacional 107, km 2+790 desde el cruce con la Ruta Nacional 711, sección de control 20402 Mesón - Grecia
Fecha: 13 de diciembre 2017.
Fuente: UAT - LanammeUCR



Fotografía 23. Trabajador presente en el sitio sin ejercer control del tránsito. Ruta Nacional 107, km 3+649 desde el cruce con la Ruta Nacional 711, sección de control 20401 Límite cantonal Poás/Grecia – Mesón.
Fecha: 13 de diciembre 2017.
Fuente: UAT - LanammeUCR



Sobre el frente de obra mostrado en la Fotografía 16 y en la Fotografía 17, la Administración contestó el oficio LM-AT-017-18 enviado el 8 de febrero de 2018 sobre observaciones sobre prácticas constructivas y condiciones del proyecto de la rehabilitación de la Ruta Nacional 39. En la respuesta emitida por la Administración mediante el oficio GCSV-09-2018-0753, se indicó que sí existió señalización fija y móvil en el proyecto. Sin embargo, la condición indicada en este hallazgo de auditoría técnica corresponde a la condición observada en el sitio durante la visita del Equipo Auditor.

En muchas ocasiones, debilidades en el manejo de tránsito provocan afectaciones en las zonas de trabajo. Mediante la nota LM-PI-030-2018 emitida el 25 de mayo de 2018 se informó a la Administración sobre el frente de obra en la ruta de travesía 11501, en San Pedro de Montes de Oca frente a la entrada a la Ciudad de la Investigación de la Universidad de Costa Rica donde por falta de coordinación en el manejo de tránsito, este ingresó descontroladamente sobre mezcla asfáltica recién colocada antes de ser compactada.

Tal como se indicó en el oficio LM-PI-030-2018, durante la visita del 15 de mayo de 2018 el Equipo Auditor registró un frente de colocación de mezcla asfáltica, ejecutaron en parte del horario pico de la mañana, específicamente entre las 6:00 am y 8:30 am, lo cual generó una alta congestión producto del cierre de la intersección.

Sobre el control de tránsito, primero se evidenció el cierre total de los 3 accesos de la intersección. En la Fotografía 24 se observa la condición registrada a las 6:30 am.



Fotografía 24. Frente de colocación se a las 6:30 am. Ubicación: Ruta de Travesía 11501(Fuentes de Montes de Oca (RN203)-San Pedro de Montes de Oca (RN2)), Km 0+000 desde el cruce con la Ruta Travesía11505. Fecha: 15 de mayo de 2018.

Fuente: LanammeUCR.

Posteriormente, se abrió el acceso Este, habilitando el carril en el sentido Vargas Araya - UCR. Sin embargo, el contratista no realizó ninguna señalización temporal de la zona de trabajo tal como se muestra en la Fotografía 25.



Fotografía 25. Se abrió el paso al tránsito del acceso Este hacia el Oeste por lo que los vehículos circulaban en la zona de trabajo, hora de la fotografía 8:00 am. Ubicación: Ruta de Travesía 11501 (Fuentes de Montes de Oca (RN203)-San Pedro de Montes de Oca (RN2)), Km 0+000 desde el cruce con la Ruta Travesía 11505. Fecha: 15 de mayo de 2018.
Fuente: Oficio LM-PI-030-2018.

El punto central comunicado en la nota LM-PI-030-2018 fue el paso de vehículos por la zona de trabajo, lo cual generó un deterioro superficial con el desplazamiento de la mezcla con las llantas del vehículo pesado sobre la carpeta asfáltica recién colocada, tal como se muestra en la Fotografía 26.



Fotografía 26. Ahuellamiento generado por el paso de un camión sobre la capa asfáltica colocada en intersección frente al LanammeUCR y ausencia de señalización en frente de trabajo. Ubicación: Ruta de Travesía 11501 (Fuentes de Montes de Oca (RN203) -San Pedro de Montes de Oca (RN2)). Km 0+000 desde el cruce con la Ruta Travesía 11505. Fecha: 15 de mayo de 2018.
Fuente: LanammeUCR.

Posteriormente, ante la entrada del camión en el área de trabajo, el inspector ordenó la colocación de conos, tal como se muestra en la Fotografía 27. El marcado de las llantas del vehículo generó que se tuviera que volver a compactar dicha superficie con el uso del compactador llanta de hule, sin embargo, pese a que se logró mejorar el acabado de la



superficie se observó que la mezcla se segregó en parte de la sección afectada, producto de la afectación del paso del camión.



Fotografía 27. Colocación de conos posterior a la afectación de los trabajos realizados. Ubicación: Ruta de Travesía 11501 (Fuentes de Montes de Oca (RN203) -San Pedro de Montes de Oca (RN2)). Km 0+000 desde el cruce con la Ruta Travesía11505. Fecha: 15 de mayo de 2018. Fuente: LanammeUCR.

La ausencia de un adecuado control temporal del tránsito en los frentes de obra de conservación vial puede tener varias razones. En general, dado que es algo que debe ser rutinario, la importancia que recibe por parte de los operarios de los frentes de obra puede bajar con la cotidianeidad. Por otra parte, la inspección también juega un papel fundamental en la exigencia del cumplimiento de esta señalización, así como la ingeniería del proyecto. Tal como se ha indicado en anteriores informes de esta Auditoría Técnica, la señalización en las carreteras representa un diálogo entre el usuario y la vía sobre las condiciones a las que éste se va enfrentando. Cuando la señalización sobre peligros en las carreteras no es suficiente o es inexistente, el riesgo de que se produzca un accidente aumenta dado que el conductor se enfrentará a obstáculos y condiciones adversas de forma imprevista. Asimismo, el cartel de la licitación 2014LN-000018-0CV00 establece en varios puntos la obligatoriedad de contar con un adecuado control temporal de tránsito durante las labores en los frentes de obras de conservación vial. Por ejemplo, en el punto 7.2 de la sección del plazo de ejecución, se establece que:

7.2. Para esta licitación el horario de trabajo será diurno o nocturno según sea requerido por la Unidad Supervisora del Contrato. Durante el desarrollo de la actividad se debe disponer de los dispositivos de control de tránsito y seguridad vial, de conformidad con lo que establezca la unidad supervisora. En el caso de requerir permiso de cierre de vías, el contratista deberá realizar el trámite



correspondiente ante la Dirección de Ingeniería de Tránsito. (Subrayado no es original)

También, el plan de control temporal de tránsito debe ser presentado por los contratistas a la Administración antes del inicio de las obras de conservación vial, tal y como es indicado en la sección de "Inicio del contrato":

"20.3. La unidad supervisora del contrato convocará la reunión de preinicio, con una antelación mínima de 5 días hábiles previos a emitir la "orden de inicio". En esta reunión, el contratista deberá entregar para su aprobación el plan de manejo de tránsito -en caso de corresponder- y el programa de trabajo trimestral..."

De acuerdo con el punto 23.6 de la sección de "Presentación del programa de trabajo" del mismo cartel de la licitación 2014LN-000018-0CV00 indica que:

23.6. El programa de trabajo deberá incluir el plan de manejo del tránsito durante el proceso constructivo, con miras a garantizar el flujo de tránsito vehicular y peatonal en condiciones idóneas de seguridad, continuidad, fluidez y comodidad. Los costos asociados a este manejo de tránsito correrán por cuenta del contratista. El plan de manejo de tránsito aprobado deberá cumplirse por parte del contratista sin ninguna objeción o condición al mismo (Subrayado no es original)

También es considerada una obligación complementaria del contratista cumplir con la demás normativa vigente citada en el cartel de la licitación 2014LN-000018-0CV00 y relacionada con los elementos utilizados para realizar el control temporal del tránsito:

*"25. Obligaciones complementarias del contratista.
Además de las disposiciones obligantes en este cartel y en la legislación aplicable, el contratista deberá cumplir con las siguientes disposiciones [...] Durante la ejecución de las actividades y cuando interfiera de alguna manera con el tráfico de vehículos en la carretera principal y se afecten las condiciones de seguridad de la zona, el contratista estará en la obligación de instalar el señalamiento preventivo, según lo establece 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 Artículo No. 206 de la "Ley de tránsito por vías públicas y terrestres" y su reglamento publicado mediante Decreto Ejecutivo No. 26041-MOPT y cumplir así como con el Manual Técnico de Dispositivos de Seguridad y Control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías. Los costos que esto represente deberán ser cubiertos por el contratista e incluidos en el precio ofertado..."*



Por otra parte, el cartel de licitación mediante el Manual Técnico de Dispositivos de Seguridad y Control Temporal de Tránsito establece que:

"El control de tránsito a través de las áreas de trabajo es una parte esencial de la construcción y mantenimiento de las calles y carreteras, lo mismo que de las obras de reparación y mantenimiento de infraestructura de servicios públicos.

Los conductores y los peatones deberán ser guiados de una forma clara mientras se aproximen y atraviesen una zona de control temporal de tránsito.

Los dispositivos deberán permanecer en el área de trabajo sólo durante el tiempo estrictamente necesario para concluir las obras. En caso de que se efectúen trabajos no autorizados, o que no se cumplan las condiciones mínimas de prevención y seguridad, y una vez concedido el derecho del debido proceso hacia los presuntos infractores, la autoridad administrativa competente solicitará a la respectiva autoridad policial que proceda a la suspensión de las obras por los medios necesarios" (Subrayado no es original)

Es importante recordar que además de estas cláusulas contractuales, tanto la descripción de las actividades del bacheo a profundidad parcial M-41 (A2): *BACHEO A PROFUNDIDAD PARCIAL CON MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE* como la del perfilado del pavimento M-42 (B): *PERFILADO DE PAVIMENTO*, describen que no se debe interrumpir la totalidad del tránsito y que dentro del personal necesario se encuentran controladores de tránsito. De acuerdo con el ítem M-41 (A2)

...el contratista tendrá que adecuar su sistema de control y seguridad de tránsito, según las situaciones específicas del proyecto (curvas sucesivas, interconexiones entradas a establecimientos comerciales, etc.)

Además, de lo ya descrito en estos casos y en cualquier otro donde se ponga en riesgo la seguridad de los usuarios de la vía y del propio personal del frente de obra de conservación vial, se debe tener en cuenta la promulgación del Decreto Ejecutivo 33148-MOPT de 2006. Este decreto estableció su artículo primero que:

Artículo 1º—En todas las labores de planificación y construcción de obras viales o programas de transportes y su eventual conservación, mantenimiento rutinario, mantenimiento periódico, mejoramiento, y/o rehabilitación que realiza el Consejo Nacional de Vialidad, se deberá considerar e incorporar el componente de seguridad vial, considerando a todos los posibles usuarios de la vialidad de previo a su ejecución.



Por lo tanto, esta Auditoría Técnica desea llamar la atención para corregir las situaciones detectadas de forma que no se presenten los frentes de obras viales y se minimice el riesgo de accidentes a los usuarios de las vías y a los trabajadores que ejecutan las labores.

HALLAZGO 4: EL MATERIAL DE SECADO SOBRANTE COLOCADO SOBRE IMPRIMACIONES NO ES BARRIDO ANTES DE ABRIR EL PASO AL TRÁNSITO.

Se ha visto como una práctica común en el país que el material de secado que no se adhiere a la superficie luego de una imprimación para protección de bases granulares o estabilizadas, no se barre ni se recoge antes de la apertura del tránsito sobre la zona protegida. De forma general, se ha observado que este material se conserva sobre la superficie imprimada y normalmente es desplazado hacia las orillas de la calzada y hacia las cunetas luego de un tiempo de que ha pasado el tránsito.

Esta práctica se ha mencionado reiteradamente en varios informes de auditoría técnica, explicando los riesgos que generan al usuario por posible falta de estabilidad de los vehículos al transitar sobre material fino y suelto. Por otra parte, se ha mencionado también el riesgo de lanzamiento de partículas de los vehículos hacia los que transitan detrás o al lado, siendo algunos de ellos motociclistas, ciclistas o incluso peatones, además de las nubes de polvo que se levantan cuando el material se encuentra seco, limitando la visibilidad de los usuarios y afectando la salud de las personas que habitan en la zona.

Dentro de los casos observados, se puede mencionar la Ruta Nacional 4, entre Santa Cecilia y Los Inocentes, donde se estaba trabajando el día 18 de abril de 2018 en el mejoramiento de la base con cemento. Sin embargo, en los carriles donde ya se encontraba abierto al tránsito, se mantenía material de secado en la superficie, donde evidentemente se iba desplazando con el paso de vehículos.



Fotografía 28. Material de secado suelto aplicado en la superficie imprimada. Lado derecho cerrado al tránsito y lado izquierdo abierto con material suelto. Ruta 4, Sección de control 50290, Santa Cecilia – Los Inocentes. Km 5+300. Fecha 18 de abril 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.



Fotografía 29. Material de secado suelto aplicado en la superficie imprimada. Ruta 4, Sección de control 50290, Santa Cecilia – Los Inocentes. Km 7+000. Fecha 18 de abril 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.



Fotografía 30. Nube de polvo provocada por el material de secado suelto aplicado en la superficie imprimada con el paso del tránsito. Ruta 4, Sección de control 50290, Santa Cecilia – Los Inocentes. Km 7+010. Fecha 18 de abril 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

Es recomendable que luego que se coloque el material de secado sobre la superficie imprimada, se haga una compactación leve con un compactador de llanta de hule. Posteriormente, una vez que la emulsión rompió, se debe realizar un barrido de la superficie, en el cual se retiraría el material suelto que puede ser riesgoso, dejando el material adherido formando una capa protectora de la superficie imprimada.

Al no realizar este barrido, además de los riesgos mencionados, se han observado acumulaciones excesivas de agua entre los cúmulos de material de secado suelto, provocando que el agua superficial no se evacúe rápidamente hacia las orillas con su debida inclinación de bombeo en condiciones de lluvia. Esto provoca grandes cantidades de agua en la superficie que acentúan el problema de seguridad vial, además contribuye a un deterioro mayor en la superficie de la base estabilizada al mantener el material saturado bajo condiciones de carga repetidas.

Como un ejemplo de esta saturación, en la Fotografía 31 se ilustra lo observado en la ruta nacional 223, entre Palmar Sur y Finca 6/11, donde se había estabilizado con cemento la base. En las fotografías se nota la acumulación de agua entre el material de secado, tramo que ya se encontraba abierto al tránsito y cuya condición podría afectar la integridad de la base.



Fotografía 31. Material de secado acumulado en la superficie de rodamiento y saturado con agua. Ruta 223, Sección de control 60401, Palmar Sur – Finca 6/11 (Escuela) - Sierpe. Km 5+250. Fecha 15 de mayo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

En algunos sitios puntuales de esa ruta nacional, se empezaron a ver deterioros leves en la superficie que podrían agravarse en caso de dejarse expuesto al tránsito durante un tiempo prolongado. Por otra parte, este tipo de deterioro podría ser mayor en caso de que el agua se acumule en la superficie con el paso del tránsito.



Fotografía 32. Deterioros en la base estabilizada con cemento. Se nota que se ha ido desplazando el material de secado con el paso del tránsito. Ruta 223, Sección de control 60401, Palmar Sur – Finca 6/11 (Escuela) - Sierpe. Km 4+790. Fecha 15 de mayo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

Se debe mencionar que para el caso de la Ruta Nacional 223, el equipo auditor evidenció una condición general aceptable de la base estabilizada, donde no se observaron deterioros severos hasta el momento de la visita. Sin embargo, se advierte de la condición de saturación



de agua en la calzada entre el material de secado acumulado, como una prevención a que se presenten deterioros importantes en estos puntos mostrados y por los motivos expuestos.

Considerando la condición expuesta, es criterio del equipo auditor que la actividad de barrido final del material de secado suelto para condiciones lluviosas, podría contribuir a una mejor calidad estructural de la base colocada (evitando saturación de agua) y en consecuencia a un mejor desempeño en su vida útil, considerando además que no se vería afectada la regularidad de la superficie de la base temporalmente expuesta y esto contribuiría a obtener una mejor regularidad superficial de la superficie de ruedo final con la capa de mezcla asfáltica que se prevé colocar.

Por otra parte, eliminar el material suelto de la superficie minimiza el riesgo de accidentes para los usuarios que transitan por la vía, principalmente considerando que si la superficie mejora sustancialmente la regularidad, los usuarios tienden a transitar a mayor velocidad, aún sin contar con la capa asfáltica de ruedo final.

HALLAZGO 5: SE COLOCAN CAPAS DELGADAS DE PRENIVELACIÓN O DE “TRABA” EN SITIOS DONDE SE HACEN PERFILADOS Y DONDE SE CONSTRUYERON BASES MEJORADAS O ESTABILIZADAS

Se ha observado la utilización de mezcla asfáltica para colocación de capas delgadas de prenivelación en proyectos de conservación vial en donde se realizaron labores de perfilado y en sitios donde se construyeron capas de base mejorada o estabilizada, siendo posible en ambos casos obtener regularidades superficiales aceptables con adecuadas técnicas de construcción, antes de la colocación de la capa asfáltica final de ruedo.

En muchas ocasiones se ha mencionado por parte de los inspectores la necesidad de colocar estas capas para obtener una regularidad superficial mejor en la capa final. Sin embargo, en otras ocasiones se ha mencionado también que es necesario el uso de “traba” antes de la colocación de la capa asfáltica para evitar el arrastre del riego de liga cuando las vagonetas entran a la zona de trabajo.

Reiteradamente se ha mencionado en múltiples informes de auditoría técnica el perjuicio de utilizar capas delgadas de mezcla (menores a 4cm para tamaños máximos de 12,5mm o menores a 6cm para tamaños máximos de 19mm). Sin embargo, la utilización de estas capas intermedias delgadas es común en algunas zonas, en donde se lanza la mezcla asfáltica de diferentes maneras, ésta se segrega en la superficie, se enfría rápidamente y no se logra obtener en este espesor una densidad adecuada, sobre la cual se colocaría la capa final de ruedo. Por otro lado, estas capas delgadas se convierten en superficies con partículas trituradas y sobre las cuales en muchas ocasiones presentan materia contaminante con el paso de la maquinaria, que queda inserta entre la capa final.

Uno de los casos observados se presentó en la ruta nacional 751 entre Los Chiles y Vuelta Kooper, en donde se había construido una base mejorada con cemento a la cual se le había



colocado una protección temporal antes de la colocación de la capa de ruedo final. Sin embargo, al momento de la colocación de la capa asfáltica final, se observó el lanzamiento de mezcla asfáltica antes de la colocación con la pavimentadora. La mezcla asfáltica colocada como “traba” se puede observar considerablemente segregada (Fotografía 33), contaminada con material orgánico, y algunas partículas que no pertenecen al material bituminoso (partículas más claras, sin recubrimiento de asfalto). Cabe destacar que mediante labores de topografía, el nivel final de la base construido debió haber quedado bien acabado antes de la colocación de la capa protectora con imprimación con emulsión asfáltica y material de secado. Sin embargo, el uso de mezcla asfáltica como material para traba puede afectar negativamente la regularidad superficial lograda en la base, excepto si ha obtenido un grado de deterioro considerable por una exposición prolongada al tránsito o si no se ha protegido adecuadamente.



Fotografía 33. Mezcla asfáltica lanzada en la superficie sobre una base mejorada con cemento. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles R.250 – Vuelta Kooper R.4). Km 0+285. Fecha 31 mayo 2018. Fuente: UAT-LanammeUCR.

Otro frente de obra donde se observó la colocación de una capa asfáltica delgada fue en la Ruta Nacional 32, entre el Río Sucio y Río Zurquí, donde se utilizó como capa de prenivelación de 1 a 2 cm y en la que se logró observar trituración del agregado. El espesor de la sobrecapa que se colocaría en este caso es de 11 cm en dos capas de 6cm y 5 cm con mezcla TMN de 19mm.



Fotografía 34. Capa delgada de mezcla asfáltica lanzada en la superficie antes de colocar el resto de la sobrecapa. Ruta 32, Sección de control 10990, Río Zurquí – Río Sucio. Km 25+200 del cruce con ruta 112. Fecha 12 abril 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

En la ruta nacional 140, entre Ciudad Quesada y La Marina, luego de colocar una base mejorada con cemento, según lo observado y de acuerdo con lo mencionado por el inspector de obra encargado, días atrás se colocó una capa de prenivelación de 2cm, a pesar de que la base debió quedar adecuadamente nivelada en su construcción. Encima de esta capa de 2cm, se estaba colocando 8cm con mezcla asfáltica de tamaño máximo nominal de 19mm.



Fotografía 35. Capa delgada de mezcla asfáltica de 2cm colocada como capa de prenivelación antes de la capa asfáltica de 8cm final. Ruta 140, Sección de control 20661, Ciudad Quesada – La Marina. Km 3+300 y 3+260. Fecha 22 de marzo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.



En visita realizada al frente de obra de ruta nacional 10, Turrialba – Eslabón, se pudo observar también la utilización de mezcla asfáltica para colocar una capa de prenivelación luego de un perfilado de la calzada. El trabajo consistía en un perfilado de 5 cm de la superficie existente, colocación de 5 cm de mezcla asfáltica, colocación de geomalla y finalmente la colocación de 5 cm adicionales de mezcla asfáltica.

La capa de prenivelación se colocaba con el uso de un back hoe, el cual esparcía la mezcla en la superficie perfilada a la cual se le había aplicado emulsión asfáltica para liga, dejando una superficie considerablemente segregada antes de la colocación con pavimentadora de 5cm iniciales de la capa de rueda.

Se desconoce por parte del equipo auditor la necesidad de colocar una capa de prenivelación cuando es posible obtener una superficie suficientemente regular con el uso adecuado de una perfiladora con buenas condiciones.



Fotografía 36. Mezcla asfáltica extendida con back hoe como capa de prenivelación. Ruta 10, Sección de control 30001, Turrialba - Eslabón. Km 0+960 desde cruce con RN411. Fecha 1 de febrero 2018. Fuente: UAT-LanammeUCR.



Fotografía 37. Capa delgada de mezcla asfáltica como prenivelación. Ruta 10, Sección de control 30002, Eslabón (r 232) - lte provincial Cartago / Limón. Km 1+410 desde cruce con RN411. Fecha 1 de febrero 2018. Fuente: UAT-LanammeUCR.

En el mismo frente de obra se evidenciaron diferencias de nivel en la misma capa de prenivelación de hasta 6 cm(ver Fotografía 38), esto debido a la aglomeración de mezcla asfáltica en sitios puntuales, lo cual generaba que se produjeran cúmulos, afectando de forma directa la regularidad de la superficie sobre la cual se colocarían los 5 cm de mezcla asfáltica.



Fotografía 38. Desniveles en la capa de prenivelación de hasta 6 cm. Ruta 10, Sección de control 30002, Eslabón (r 232) - lte provincial Cartago / Limón. Km 1+410 desde cruce con RN411. Fecha 1 de febrero 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

Adicionalmente, se ha logrado observar que aún en bacheos, realizados con perfiladora, se sigue utilizando mezcla asfáltica lanzada en la superficie en reparación (“traba”), ya con riego de liga, antes de la colocación con la pavimentadora. Tal es el caso de las condiciones de bacheo observadas en la ruta nacional 36, entre Bribri y Daytonia, donde se no se comprende el uso de mezcla lanzada de forma irregular sobre una superficie perfilada con riego de liga.



Fotografía 39. Mezcla asfáltica lanzada en zona de bacheo, con riego de liga antes de la colocación de la capa asfáltica con pavimentadora. Ruta 36, Sección de control 70002, Bribri - Daytonia. Km 2+700 del cruce con Ruta 801. Fecha 15 de marzo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

Es criterio del equipo auditor que el uso de “traba” se ha generalizado en algunos frentes de obra como una práctica necesaria, muchas veces dejando de lado buenas prácticas de ingeniería en la colocación de mezclas asfálticas como utilizar un riego de liga adecuado y dejando un tiempo suficiente para el rompimiento de la emulsión asfáltica y su estabilización,



además de barridos suficientemente eficientes para eliminar toda partícula suelta de la superficie, entre otros. Por otra parte, no es entendible técnicamente que luego de la construcción de una base que debe quedar adecuadamente nivelada con topografía y preferiblemente protegida con imprimaciones de emulsión asfáltica y material de secado para el paso temporal del tránsito mientras se coloca la capa de rodamiento final, se deba colocar una capa de prenivelación, con mezcla asfáltica colocada en espesores reducidos donde es imposible su densificación óptima. En el mismo sentido, no se comprende el uso de prenivelaciones con capas delgadas de mezcla asfáltica en zonas perfiladas, cuando se puede lograr un perfilado suficientemente regular que permita colocar un espesor necesario de una capa asfáltica de ruedo de forma adecuada con el uso de una pavimentadora en óptimas condiciones.

La colocación de “traba”, como ha sido señalado por el LanammeUCR en repetidas ocasiones, es una práctica inadecuada que compromete la calidad y desempeño final de baches y sobrecapas asfálticas, donde se han señalado los siguientes inconvenientes asociados a su uso:

- a) La primera capa de mezcla asfáltica delgada (“traba”), no puede compactarse eficientemente debido a su espesor y la rapidez con la que se enfría esta mezcla.
- b) Al no compactarse adecuadamente, la “traba”, se puede convertir en un plano de falla entre la capa subyacente y la sobrecapa o bache construido.
- c) El porcentaje de vacíos producto de una inadecuada compactación, incidirá en una prematura aparición de deterioros, reduciendo la eficiencia de la inversión en cuanto al mantenimiento y rehabilitación de la Red Vial Nacional.
- d) Existe el riesgo que se genere una discontinuidad entre la capa existente y la nueva colocada, afectando directamente la adherencia entre capas.
- e) Su uso constituye un potencial riesgo que podría afectar la regularidad superficial de la carretera.
- f) Aumenta la probabilidad de reflejo de grietas y la aparición de otros deterioros, comprometiendo la inversión realizada.

La colocación de “traba” no es una actividad aceptada y practicada a nivel internacional para el mantenimiento de carreteras. Tampoco forma parte de los procedimientos asociados a los trabajos de colocación de mezcla asfáltica en los trabajos de conservación vial según los carteles de licitación vigentes (2014LN-000017-0CV00 y 2014LN-000018-0CV00) ni por el Manual CR-2010. Por el contrario, en relación al espesor mínimo permitido para la colocación de mezcla asfáltica el Manual de Especificaciones Generales para la Conservación de Caminos, Carreteras y Puentes, MCV-2015 del MOPT establece que:

Informe LM-PI-AT-88-2018	setiembre , 2018	Página 55 de 86
--------------------------	------------------	-----------------

"El espesor mínimo de capa asfáltica no debe ser inferior a tres veces el tamaño máximo nominal del agregado que conforma la mezcla asfáltica"

Por estas razones, al ser la "traba" mezcla asfáltica con un espesor reducido, se ha señalado que su uso no es adecuado ni favorece la calidad de los trabajos de colocación de mezcla asfáltica en las actividades de conservación vial.

En este sentido, se debe mencionar que existen zonas donde ciertas prácticas se han eliminado, y se ha evidenciado que cuando se realizan riegos de liga adecuados y buenas prácticas de perfilado y barrido (en general de preparación de la superficie), se logra una colocación de capas asfálticas en condiciones óptimas sin el uso de "traba" o de prenivelaciones previas.



Fotografía 40. Perfilado y colocación de capa de mezcla asfáltica sin el uso de capa de prenivelación o "traba". Ruta 34, Sección de control 60102, Marítima - Matapalo. Km 21+000 del cruce de Barú (R.243). Fecha 15 y 16 de mayo 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

De acuerdo con lo expuesto, se considera importante que se estandaricen prácticas adecuadas de colocación de mezcla asfáltica en todo el país, promoviendo las experiencias positivas de acuerdo a buenas prácticas de ingeniería y erradicando costumbres empíricas de



colocación que pueden afectar la calidad de las obras y en consecuencia su durabilidad, a pesar de que los resultados negativos no sean inmediatos.

HALLAZGO 6. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE INSPECCIÓN EN DIFERENTES FRENTE DE OBRA DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA RED VIAL PAVIMENTADA.

Durante el periodo de visitas realizadas por el equipo auditor a los diferentes frentes de conservación vial de la red vial nacional, se evidenció la ausencia de inspección en tres frentes de trabajo de la contratación 2014LN-000018-0CV-00.

Las secciones de control donde se identificó ausencia de inspección durante la jornada de trabajo corresponden a 20722 y 50280 de la Ruta Nacional 4 y 20994 de la Ruta Nacional 751. La condición observada en las secciones de control de la Ruta Nacional 4 fue notificada a la Administración mediante el oficio LM-PI-006-2018, sin embargo no se recibió respuesta a la nota informe emitida.

Se detalla a continuación cada una de las condiciones evidenciadas en los frentes de trabajo visitados donde no se observó inspección en el momento de la visita del equipo auditor:

Ausencia de inspección en frente de obra ubicado en la sección de control 20722 (San Rafael de Guatuso – Lte. Cantonal Guatuso/Upala)

La visita técnica realizada por miembros de la Unidad de Auditoría Técnica a este frente de obra se llevó a cabo el jueves 15 de febrero de 2018 entre las 11:45 a.m. y la 1:45 p.m. Durante este periodo se obtuvo información, por parte de representantes de la empresa constructora, sobre las labores que se habían ejecutado en dicho frente de obra de colocación de sobrecapa, mientras que no fue posible entrevistar al inspector de la empresa Administradora Vial contratada por la Administración, pues no estuvo presente durante la visita técnica realizada.

Al llegar al frente de obras el equipo auditor observó una superficie húmeda (producto de las precipitaciones que habían tenido lugar en este sitio) y no apta para la colocación de mezcla asfáltica. Como medida para secar esta superficie se estaba utilizando una barredora mecánica (ver Fotografía 41).



Fotografía 41. Secado de la superficie mediante barredora mecánica. Ubicación: Ruta Nacional 4, sección de control 20722, San Rafael de Guatuso – Lte. Cantonal Guatuso/Upala, Km 6+600 desde el cruce con la Ruta Nacional 139. Fecha: 15 de febrero de 2018.
Fuente: LanammeUCR.

Tiempo después, cuando la superficie estaba casi seca, se observó el arribo al sitio de vagonetas con mezcla asfáltica para su respectiva colocación. Ante esta situación, y considerando que una vez seca la superficie el contratista podía colocar mezcla asfáltica en cualquier momento, se contactó telefónicamente al Ingeniero Bernal Hernández Soto (Representante de la Empresa Administradora Vial), quien indicó que el inspector iba en camino al sitio de colocación.

No obstante, media hora después (a la 1:45 p.m.) el inspector no se había hecho presente, situación ante la cual el equipo auditor decidió continuar con la gira técnica programada y visitar otros frentes de obra cercanos.

Ausencia de inspección en frente de obra ubicado en la sección de control 50280 (Los Inocentes – La Cruz)

En la gira técnica realizada por la Unidad de Auditoría Técnica el 15 de febrero de 2018, a las 4:40 p.m. se visitó también un frente de obra ubicado en la zona 2-1 (Liberia), específicamente en la sección de control 50280 de la ruta nacional 4, correspondiente al tramo Los Inocentes – La Cruz. En dicho frente de obra se evidenció la presencia de maquinaria realizando labores propias de una rehabilitación de pavimento.

Específicamente, se observó la nivelación y compactación de material granular, actividades que se estaban llevando a cabo sin su respectiva inspección por parte del Administrador Vial encargado de la zona o de un inspector por parte de CONAVI al momento de la visita. Esta situación llamó la atención del equipo auditor, debido a que coincidentemente horas antes de la visita a este frente de trabajo, como se menciona anteriormente en el hallazgo, se había registrado un frente de obra cuya inspección tampoco estuvo presente.



Un manejo inadecuado del tránsito y prácticas deficientes de compactación por exceso de agua en el material granular son aspectos de riesgo identificados por el equipo auditor en este frente de obra. Durante la visita técnica se observaron conflictos en el paso de los conductores particulares con los operarios de la maquinaria (ver Fotografía 42). Además, producto de las lluvias que habían tenido lugar en este punto, el material que estaba siendo compactado se veía con exceso en su contenido de humedad,(ver Fotografía 43).



Fotografía 42. Conflictos de paso entre los conductores particulares y los operarios de la maquinaria. Ubicación: Ruta Nacional 4, sección de control 50280, Los Inocentes – La Cruz, Km 12+240 desde el cruce con la Ruta Nacional 1. Fecha: 15 de febrero de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 43. Condición de exceso de humedad del material en proceso de compactación. Ubicación: Ruta Nacional 4, sección de control 50280, Los Inocentes – La Cruz, Km 12+240 desde el cruce con la Ruta Nacional 1. Fecha: 15 de febrero de 2017.
Fuente: LanammeUCR.

Ausencia de inspección en frente de obra ubicado en la sección de control 20994 Los Chiles (R 250) - Vuelta de Kooper (R 4)

En la visita técnica al frente de conservación vial de la Ruta Nacional 751, el día 19 de abril de 2018, se observó la realización de actividades de reacondicionamiento de calzada mediante la adición de cemento y la recuperación de 30 cm del material existente, tal como se muestra en la Fotografía 42. Sin embargo, durante la visita del equipo auditor no se evidenció la presencia de inspección por parte de la Administración o del Administrador Vial en el frente de trabajo.

Ante la ausencia de inspección en la zona de trabajo se consultó en primer lugar a los operarios de la empresa contratista sobre la ubicación del inspector a lo cual mencionaron que el mismo se encontraba en una reunión. Ante la situación anterior el equipo auditor consultó vía teléfono al Administrador Vial de la zona, sobre la ausencia del inspector, a lo cual respondió que efectivamente se encontraba en una capacitación con el resto de inspectores de la zona.

Si bien en el frente de trabajo en el momento de la visita del equipo auditor se observó un adecuado control del tránsito en la zona de trabajo y el desarrollo del proceso constructivo de acuerdo con lo descrito por el superintendente de la empresa contratista, no había ningún control por parte de la Administración en relación con el control de espesor recuperado, tasa de dosificación del cemento, proceso de homogenización y compactación, realización de ensayos de control de calidad y demás actividades que demandan la realización de la actividad de reacondicionamiento de calzada. Además, durante el final de la visita se registró el inicio



de una llovizna leve que coincidió con la finalización de los trabajos que se estaban ejecutando, aspecto que tampoco fue registrado por la inspección del proyecto.



Fotografía 44. Actividad de reacondicionamiento de calzada sin inspección. Ubicación: Ruta Nacional 751, km 2+425 desde intersección con Ruta Nacional 250, SC 20994, Los Chiles (R 250) - Vuelta de Kooper (R 4). Fecha: 19 de abril de 2018. Fuente: LanammeUCR.

Según los casos descritos anteriormente se evidenció ausencia de inspección en los frentes de conservación vial, en relación con las labores de inspección en los frentes de trabajo el cartel de la licitación No. 2014LN-000018-0CV00 en la sección 7 Plazo de ejecución indica que:

"Durante la ejecución de los trabajos siempre habrá personal inspector de parte de la Administración contratante, ya sea de planta o contratado"

De acuerdo con la disposición anterior existe un incumplimiento por parte de la Administración referente a la garantía de inspeccionar los trabajos ejecutados por el contratista de manera que estos sean ejecutados según las especificaciones y normas establecidas en el cartel de licitación.

Por otro lado, las labores de inspección de los trabajos de conservación vial en su mayoría son asignadas por la Administración a los Administradores Viales, ya que la inspección de obra forma parte del objeto contractual y está dentro responsabilidades del Administrador Vial bajo el marco de la Licitación Pública LP2012LN-000003-0CV00 (vigente actualmente).

El cartel de licitación 2012LN-000003-0CV00 en el apartado 25 (Multas), establece sanciones diarias con base al monto del contrato en el caso de que se presenten incumplimientos por la ausencia del personal profesional y técnico en los frentes de trabajo. Por lo tanto, en los casos de que el incumplimiento evidenciado sea asociado una responsabilidad del administrador vial



se debió haber aplicado las sanciones respectivas en cada uno de los casos anteriormente descritos.

Se debe mencionar que la ausencia de inspección en las zonas de trabajo representa un potencial riesgo para la calidad y durabilidad de los trabajos ejecutados ya que en caso de que se incurra en una práctica constructiva inadecuada, se presente un problema en la calidad de los materiales o afectaciones por eventos climáticos, la Administración no contará con ningún tipo de registro o evidencia para demostrar las condiciones en que fueron ejecutadas dichas actividades de conservación vial.

Es criterio del equipo auditor que resulta inadmisibles que se estén realizando actividades de la contratación 2014LN-000018-OCV00 sin inspección cuando existe una contratación exclusiva para la supervisión en campo y en especial tratándose de inversiones con recursos públicos, donde se busca una optimización respecto a la durabilidad de las obras.

Por otra parte, es criterio del equipo auditor que la programación de actividades propias de los entes contratados para la inspección de obras, no deberían coincidir con los horarios de ejecución de los trabajos de conservación vial, de manera que se debe garantizar una inspección continua en sitio velando por la correcta ejecución de actividades apegados a las especificaciones del cartel de licitación, así como a la normativa nacional y buenas prácticas de ingeniería.

HALLAZGO 7: SE EVIDENCIÓ ACUMULACIÓN DE MATERIAL GRANULAR SIN ELIMINAR EN LAS CUNETAS DE VARIAS RUTAS NACIONALES PRODUCTO DE LAS INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN VIAL

En diversas visitas técnicas que realizó el Equipo Auditor se evidenció acumulación de material granular en las cunetas, incurriendo en el riesgo de afectar la capacidad hidráulica de las mismas. El material evidenciado era proveniente de los mismos trabajos de conservación vial realizados en las vías intervenidas a través de Licitación Pública No. 2014LN-000018-OCV00 *MP y R mantenimiento periódico y rehabilitación del pavimento de la Red Vial Nacional Pavimentada.*

Específicamente, los puntos de la Red Vial Nacional donde se detectó esta condición se muestran en las siguientes fotografías:



Fotografía 45. Se observa obstrucción casi total de la alcantarilla. Ruta 107, km 2+981 desde el cruce con la Ruta Nacional 711, Sección de control 20402, Mesón (RN 711) - Grecia (RN118). Fecha: 19 de enero 2018.
Fuente: UAT- LanammeUCR



Fotografía 46. Obstrucción de la alcantarilla ocupando la mitad de la sección de la misma. Ruta 107, km 3+331 desde el cruce con la Ruta Nacional 722, Sección de control 20401, lte. cant. Poás / Grecia (2+660 después de escuela San Rafael de Poás) - Mesón (r 711). Fecha: 19 de enero 2018.
Fuente: UAT- LanammeUCR



Fotografía 47. Material sobrante de la base granular acumulado en la cuneta y obstruyendo la alcantarilla. Ruta 107, lte cant Poás / Grecia (2+660 después escuela San Rafael de Poas) - Meson (RN 711). Sección de control 20401. Fecha: 08 de febrero de 2018
Fuente: UAT- LanammeUCR



Fotografía 48. Material granular acumulado a lo largo de la cuneta por un tramo mayor a 50 m. Ruta Nacional 140, km 8+000 desde lazo con RN141, SC 20661, Ciudad Quesada (RN 141) - La Marina (RN 748). Fecha: 19 de abril 2017.
Fuente: UAT- LanammeUCR



Fotografía 49. Se observó base granular acumulada junto al cordón y caño. Ruta Nacional 107, km 1+135 desde RN118, SC 20402, Sentido Mesón (RN 711) - Grecia (RN118). Fecha: 14 de marzo 2018. Fuente: UAT- LanammeUCR



Fotografía 50. Acumulación de base granular en la cuneta luego del trabajo de rehabilitación. Ruta Nacional 107, km 0+445 desde RN711, SC 20401, Límite Cantonal Poas / Grecia (2+660 después de escuela San Rafael de Poás) - Mesón (RN 711). Fecha: 14 de marzo 2018. Fuente: UAT- LanammeUCR

La causa de estas acumulaciones podría deberse a la ausencia de limpieza, ya sea una vez finalizada la jornada de trabajo o al momento de la conclusión de las rehabilitaciones cuando se trate de material que cae al ser colocado y tratado en la construcción de las bases granulares, mejoradas o estabilizadas. También, al ser una disposición estipulada en el cartel de la licitación No. 2014LN-000018-0CV00, hay una responsabilidad en exigir su cumplimiento por parte de la Administración y de la inspección del proyecto.

En este sentido, en el punto 24.10 de la sección de Obligaciones del Contratista del cartel de la Licitación Pública No. 2014LN-000018-0CV00 se indica que:

24.10 Durante la ejecución y una vez concluido el contrato, el contratista deberá limpiar toda el área que ha sido ocupada o utilizada, eliminando toda basura, escombros o materiales sobrantes y otros; dejándola en condiciones aceptables a criterio de la unidad supervisora del contrato. Los materiales producto del perfilado de pavimentos, escombros y demás materiales, que ha criterio de la unidad supervisora puedan ser reutilizables deberán ser acarreados al plantel del MOPT más cercano al proyecto o al sitio donde la Administración lo solicite. Este trabajo no tendrá ningún pago directo, por lo que el contratista deberá considerarlo como una actividad auxiliar para el debido cumplimiento del contrato. En caso de comprobarse el incumplimiento de esta cláusula, se aplicará la sanción correspondiente según lo indicado en el Aparte No. 31 "Sanciones". (Subrayado no es original)



Asimismo, tal como se indicó en el informe emitido por esta Auditoría Técnica en setiembre de 2017, LM-PI-AT-92-2017 *Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Pavimentada. Contratación Directa 2014CD-000140-0CV00, Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00, Licitación Pública 2014LN-000017-0CV00*, la disposición GA-04-2001 referente a El Manejo de Desechos Sólidos, emitido por el MOPT-CONAVI señala lo siguiente:

“En aquellas actividades que producen desechos que en su mayoría son inorgánicos, tales como el bacheo y el perfilado, no se permitirá la acumulación de los mismos en el derecho de vía salvo lo que corresponda al trabajo realizado durante el día y que sea recogido al final de la jornada. Sin embargo, los materiales de desecho producto de las labores de bacheo, se pueden colocar en sectores del derecho de vía que presenten algún tipo de deterioro, tal es el caso de entradas a casas o fincas (siempre y cuando estén en el derecho de vía) dando un acabado estético y funcional, previa autorización del Ingeniero de Proyecto.”

También se señaló que:

“Los desechos no se deben dejar en el sitio de trabajo de un día para el otro, a fin de evitar problemas en la vía, máxime si se trata de desechos, que por su naturaleza o ubicación, podrían causar algún accidente vial. Estos desechos deben transportarse y depositarse adecuadamente a los sitios previamente establecidos. De ninguna manera se permitirá que sean arrojados a los predios aledaños, sin previa autorización del propietario y sin ningún acomodo.”

Como se comprende del mismo título de este hallazgo, el problema de fondo no es solo la contaminación sobre la que existen los criterios normativos anteriores, sino un riesgo de afectación al funcionamiento y a la propia calidad resultante de los trabajos de conservación vial. Al existir material granular depositado, ya sea la cuneta o alguna alcantarilla, éstas verán disminuida su capacidad hidráulica, con el riesgo que existan deterioros en las capas de la estructura del pavimento colocado ya sea por el desbordamiento del agua hacia la estructura de pavimento o por socavación ante acumulación de la escorrentía pluvial.

Por estas razones y los criterios expuestos, el Equipo Auditor considera que la acumulación de este material, en especial en las cunetas luego de las rehabilitaciones ejecutadas, debe corregirse con la limpieza respectiva. Asimismo, se debe avanzar hacia la impermeabilización de las cunetas para proteger la inversión realizada donde estas han quedado afectadas luego de la rehabilitación del pavimento.



OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIARON BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS EN EL TRABAJO DE JUNTAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES, EN EL PROCESO DE COLOCACIÓN MEZCLA ASFÁLTICA.

En la visita realizada al frente de colocación de la capa asfáltica de la rehabilitación de la Ruta Nacional 39 el día 8 de marzo de 2018 se observaron buenas prácticas constructivas en la realización de las juntas transversales y longitudinales, que mejoraron el acabado de la capa final con mezcla asfáltica con polímeros de la intervención realizada. El proceso constructivo evidenciado por el equipo auditor en la rehabilitación de la Ruta Nacional 39, se describe de la Fotografía 51 a la Fotografía 61.

Las actividades del proceso constructivo evidenciadas por el equipo auditor consideraron en primer lugar el corte longitudinal y transversal de ambas juntas, independientemente si la mezcla colocada en el carril adyacente había sido colocada el día anterior, tal como lo establece las disposiciones del renglón de pago M-45 (A) (Fotografía 51).

Posteriormente, se observó el barrido del área y la colocación del riego de liga con una cobertura uniforme tanto en el área a intervenir como en las paredes de los cortes longitudinales transversales (ver Fotografía 53).

Seguidamente, se procedió a la colocación de la mezcla asfáltica, en esta etapa del proceso constructivo se observó que los operarios recopilaban la mezcla residual del inicio de la pavimentadora mediante palas, y la extendieron a lo largo de la junta transversal mediante rastrillos previo al proceso de compactación, con el fin de nivelar y darle acabado a la junta (ver Fotografía 52, Fotografía 54 y Fotografía 55). Cabe destacar que la mezcla en ningún momento era lanzada o manipulada excesivamente como se ha observado en otros frentes de conservación vial.

Seguidamente, se inició el proceso de compactación, el cual consideró dentro de su fórmula de trabajo, dos pasadas del compactador con oscilación y 2 pasadas con vibración (ver Fotografía 56). Durante el proceso de compactación nuevamente se observó que los operarios colocaban mezcla asfáltica en la junta transversal y longitudinal mediante rastrillos con el fin de nivelar y sellar la junta respecto al espesor de carpeta que se estaba colocando (ver Fotografía 57). La mezcla que no era utilizada era recogida mediante carretillos (ver Fotografía 58).

Por último, se observó la compactación de la junta trasversal en el sentido del corte transversal con el fin de sellar la mezcla colocada (ver Fotografía 59).



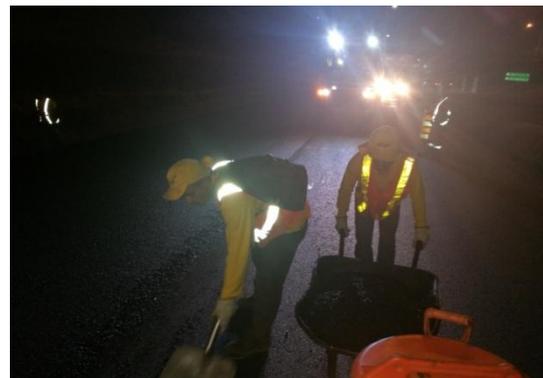
Fotografía 55. La mezcla residual es extendida a lo largo de junta y nivelada mediante rastrillos. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 56. Inicio del proceso de compactación. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 57. Reajuste de mezcla asfáltica en junta durante el proceso de compactación, se coloca en los puntos faltantes y se extiende y nivela con rastrillo. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 58. Utilización de carretillos para retirar el sobrante de la mezcla. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR



Fotografía 59. Compactación en dirección de corte transversal. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 60. Acabado junta. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.



Fotografía 61. Revisión del acabado de junta mediante escantillón. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018. Fuente: LanammeUCR.

El renglón de pago M45 (A) pavimento bituminoso en caliente en relación a juntas longitudinales y transversales establece que:

"Las pegas longitudinales y transversales deberán construirse de tal manera que las paredes de la mezcla colocada con anterioridad estén perpendiculares a la superficie, limpias y debidamente imprimadas antes de colocar la carpeta fresca."



Sobre el procedimiento evidenciado, es criterio del equipo auditor que este tipo de procesos constructivos detallados y controlados inciden positivamente en la regularidad superficial de la capa asfáltica colocada, ya que al disminuir las diferencias de nivel entre los cortes de juntas transversales, el confort del usuario mejora al transitar sobre las áreas mencionadas.

Por otro lado, un adecuado sellado y nivelación de la junta transversal y longitudinal ayuda a disminuir los problemas de acumulación de humedad en estas zonas de manera que hay menor propensión del daño por humedad del material en estos puntos, y se da continuidad al bombeo establecido en el proceso constructivo.

Otro aspecto positivo que no debe omitirse en el frente de trabajo de la colocación de la última capa de mezcla asfáltica de la rehabilitación de la Ruta Nacional 39 fue la utilización de los sensores de nivelación de la pavimentadora (ver Fotografía 62). El uso de este aditamento en la pavimentadora permitía la lectura del perfil de la ruta previo al asfaltado de manera tal que se pudieran identificar irregularidades en el perfil mediante los sensores y éstas fueran corregidas en el tablero del equipo en el momento del asfaltado. En la fotografía se ejemplifica el uso de sensores en el proceso de colocación de mezcla asfáltica.



Fotografía 62. Uso de sensores de nivelación en la pavimentadora. Ubicación: Ruta Nacional 39, km 0+050 desde lazo con RN27, SC 19093, Paso inferior de la RN167-Pavas, Paso inferior RN104. Fecha: 08 de marzo de 2018.

Fuente: LanammeUCR.

De igual forma, el uso de los sensores en el proceso de pavimentación tiene una incidencia positiva en el acabado superficial de la ruta, al reducir la irregularidad del perfil mediante la compensación del espesor colocado según el perfil registrado, mejorando los valores de IRI.



Sobre las prácticas constructivas evidenciadas en juntas transversales y longitudinales, así como el uso de sensores en la pavimentadora es criterio del equipo auditor que las mismas constituyen un ejemplo adecuado del proceso constructivo que debe llevarse a cabo en este tipo de intervenciones. Sin embargo, llama la atención del equipo auditor, que estas mismas prácticas no han sido generalizadas por los mismos contratistas en otras zonas de conservación vial, razón por la cual se observan diferentes resultados en los procesos constructivos entre una zona y otra. En relación con este tema, se considera que la adopción de este tipo de prácticas debe implementarse y estandarizarse en todo el país ya que las mismas contribuyen a mejorar el desempeño funcional de la ruta generando mayores niveles de confort, contribuyendo a la obtención valores de IRI menores. Lo anterior es un aspecto a valorar especialmente cuando el cartel de licitación cuenta con una especificación de IRI como parámetro de aceptación de los trabajos de rehabilitación y sobrecapas asfálticas.

OBSERVACIÓN 2. EXISTE RIESGO DE DETERIORO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN POR LA CONDICIÓN LATERAL EXISTENTE.

En visita realizada el 31 de mayo de 2018 a la Ruta Nacional 751, Los Chiles – Vuelta Kooper, se observó la colocación de la capa asfáltica de rodamiento, luego de que la base existente se había estabilizado con cemento. Estas obras se realizaron por medio de la Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00.

Sin embargo, se observó que la condición lateral presentaba deterioros importantes y que estos se podrían agravar principalmente en condiciones lluviosas. Cabe destacar que la atención de drenajes y cunetas corresponde a otro contrato de conservación vial diferente al de la Licitación 2014LN-000018-0CV00.

Se observó que para la contención temporal lateral de la estructura en algunos tramos se utilizaron sacos con material granular. Sin embargo, ya existe un deterioro importante de tales sacos y existen zonas en que no se utilizaron, donde el deterioro lateral es importante.



Fotografía 63. Sacos utilizados como contención en condición de deterioro. Condición lateral riesgosa de las obras de rehabilitación. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles – Vuelta Kooper. Km 0+285. Fecha 31 de mayo 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

En algunos puntos se puede observar la erosión excesiva del material lateral, donde cada vez se acerca más a la base que se estabilizó, tal como se muestra en las siguientes fotografías:



Fotografía 64. Condición lateral riesgosa de las obras de rehabilitación. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles – Vuelta Kooper. Km 0+320. Fecha 31 de mayo 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.



Fotografía 65. Sacos de material utilizados como contención. Condición lateral riesgosa de las obras de rehabilitación. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles – Vuelta Kooper. Km 0+300. Fecha 31 de mayo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

Es importante considerar que las condiciones observadas podrían afectar la condición de las obras de rehabilitación realizadas, principalmente porque la condición lluviosa de la zona es importante y no existen obras de drenaje en condiciones óptimas. Según el inspector de obra de la zona, no se conoce la programación de la atención de estas obras de drenaje por medio de otro contrato de conservación vial con la Licitación Pública 2014LN-000017-0CV00.

Sin embargo, debe considerarse que de la actuación oportuna de estas obras depende que no se afecte las obras de rehabilitación ya construidas, por lo que debe existir una coordinación efectiva entre ambos contratos.

Se debe mencionar que a pesar que en algunos sitios el deterioro lateral era excesivo, hasta el día de la visita no había afectado las obras de rehabilitación. Sin embargo, el Equipo Auditor considera importante informar tal situación de forma tal que se realicen acciones preventivas en este y en otros proyectos actuales, así como en futuras obras para que se garantice una coordinación conjunta entre los encargados de ambos contratos, que en algunas zonas son atendidos con diferentes contratistas.

Cabe la observación de que se debe garantizar una adecuada compactación de estas zonas laterales considerando que actualmente algunos sitios poseen sacos con material granular sin compactación por lo que se debe garantizar una adecuada conformación y compactación del material que se utilice antes de la colocación de cunetas y obras adicionales de drenaje. Por otra parte, debe garantizarse una impermeabilización continua de la superficie por donde escurriría ininterrumpidamente el agua hacia las cunetas de manera que se evite una infiltración o estancamiento de agua entre las cunetas que se construyan y la calzada, que vayan a saturar el material granular interno y hasta la estructura de pavimento, promoviendo



deterioros en los bordes del pavimento, como se ha observado en otras obras de conservación vial.

11. CONCLUSIONES

- Se han observado bases mejoradas y estabilizadas con cemento que presentan deterioros en la superficie antes de la colocación de la capa de ruedo final. Estos deterioros pueden ser provocados principalmente por una exposición excesiva al tránsito antes de la colocación de la capa asfáltica. Sin embargo, podría afectarse también por deficiencias constructivas, falta de homogeneización de los materiales utilizados o por una protección tardía de las superficies expuestas.
- Se ha observado el desarrollo de deterioros por exudación en capas asfálticas recién colocadas, siendo un riesgo potencial de problemas de resistencia al deslizamiento para los usuarios de la vía.
- Existen incumplimientos con el cartel de la Licitación Pública No. 2014LN-000018-0CV00 “Proyectos de Conservación Vial Red Vial Nacional Pavimentada” debido a la ausencia de un señalamiento temporal de obra adecuado en sitios donde se realizan labores de conservación vial, de tal forma que no se informa al usuario de manera oportuna y clara de la situación próxima en la carretera en algunas obras en ejecución.
- Se ha observado la práctica generalizada en todo el país de que al colocar material de secado sobre las imprimaciones asfálticas, no se barre y se retira el material suelto de la superficie antes de la apertura del tránsito, siendo que este se convierte en un riesgo de estabilidad para el usuario, quita visibilidad y afecta la salud de los residentes de la zona con nubes de polvo, afecta la superficie al crearse cúmulos de agua que no salen hacia los drenajes laterales, que muchas veces son obstruidos a su vez cuando el tránsito de vehículos lo desplazada hacia estos.
- Se ha observado la utilización de capas delgadas de prenivelación en obras donde se han construido capas de base nuevas o se han perfilado capas existentes, siendo que estas capas de prenivelación no cumplen con espesores mínimos recomendados de acuerdo a su tamaño nominal máximo. Por otra parte, el uso de “traba” se sigue utilizando en algunas zonas del país, siendo mezcla asfáltica que se extiende segregándose y contaminándose excesivamente, sin garantizar una adecuada densificación.
- Se identificaron tres frentes de conservación vial sin inspección de obra, en los cuales se observó el desarrollo de trabajos de mantenimiento bajo condiciones de riesgo (tránsito, clima, materiales sueltos en la superficie) que pudieron incidir en la calidad y durabilidad de los trabajos, además de la seguridad de los usuarios y de los trabajadores del frente de obra.
- Se evidenció la acumulación de material granular en las cunetas producto de los trabajos de rehabilitación realizados. Esto afecta la capacidad hidráulica de las cunetas si no es removido, aumentando riesgo de inadecuada canalización pluvial si se mantiene en época lluviosa.

Informe LM-PI-AT-88-2018	setiembre , 2018	Página 74 de 86
--------------------------	------------------	-----------------



- Se identificaron buenas prácticas constructivas en la confección de juntas longitudinales y transversales que mejoraron el acabado de la capa superficial de la rehabilitación de la Ruta Nacional 39, además de que esto incide en la eficiencia de la unión de estas capas contiguas.
- Se evidenció la utilización de sensores de nivelación en la pavimentadora como herramienta para el mejoramiento de la regularidad superficial en la construcción de la capa asfáltica con polímeros de la Ruta Nacional 39.
- Las buenas prácticas constructivas evidenciadas no son aplicadas de forma estandarizada en los frentes de conservación vial de la red vial nacional en todo el país.
- Se ha observado que la condición de drenajes laterales pone en riesgo obras ejecutadas por la Licitación Pública No. 2014LN-000018-0CV00, siendo que estas obras complementarias se ejecutan por medio de otros contratos de conservación vial, situación que requiere de una eficiente coordinación entre contratos, donde muchas veces se encuentran a cargo de empresas constructoras diferentes.

12. RECOMENDACIONES

A la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes:

- Asegurar un proceso constructivo uniforme en la colocación de bases estabilizadas o mejoradas, además de aportar una protección adecuada mientras se coloca la capa de ruedo correspondiente. En el caso de las bases estabilizadas, es importante asegurar un proceso de curado suficiente antes de que se permita el paso al tránsito sobre esta. No es recomendable la exposición excesiva al tránsito o a la intemperie de las superficies de base tratada a pesar de la colocación de capas de protección por medio de imprimaciones y material de secado.
- Asegurar que las superficies de ruedo tengan una textura superficial adecuada con el fin de generar una resistencia al deslizamiento suficiente que permita aportar seguridad de tránsito a los usuarios de las vías. En este sentido se recomienda dar un seguimiento exhaustivo a las superficies de rodamiento colocadas desde el año 2017 con el fin de observar su desempeño y determinar la necesidad de tomar acciones preventivas y correctivas ante problemas de derrape de vehículos e incluso de deformaciones permanentes.
- Asegurar la colocación del señalamiento temporal de obra necesario para informar al usuario de los frentes de obra próximos en la vía. Asimismo, valorar los casos donde existan condiciones especiales por el alto tránsito de vehículos para reforzar la señalización mínima exigida por el cartel.
- Se recomienda adoptar como una buena práctica constructiva y de seguridad vial, el barrido del material de secado no adherido en las imprimaciones asfálticas realizadas para protección de las superficies expuestas de bases construidas antes de la apertura del tránsito y de la colocación de la capa de ruedo final. Esto con el fin de mejorar la seguridad



del tránsito en cuanto a estabilidad y visibilidad, minimizar el deterioro promovido por empozamientos de agua en la superficie (saturación) en combinación con las cargas de tránsito, evitar afectación en la salud de residentes por acción de exceso de polvo en el ambiente y evitar la obstrucción de drenajes de la vía.

- Erradicar el uso de mezcla asfáltica de “traba”, tal y como se ha eliminado como práctica constructiva en algunas zonas de conservación vial del país, con el fin de minimizar la contaminación y segregación de las mezclas asfálticas utilizadas y mantener siempre el cumplimiento de espesores mínimos recomendados. Por otro lado, se recomienda que en caso de construir bases o realizar perfilados, se hagan con una regularidad superficial suficiente para evitar el uso de prenivelaciones con mezcla asfáltica. En los casos que se requiera la colocación de prenivelaciones con mezcla asfáltica por situaciones imprevisibles, se recalca la práctica de que se cumpla con los espesores mínimos recomendados para garantizar densificaciones suficientes.
- Se recomienda a las ingenierías de proyecto velar por el cumplimiento de la presencia de inspectores en cada uno de los frentes de trabajos de forma permanente, de manera que se garantice la ejecución de los trabajos de acuerdo con las disposiciones y especificaciones del cartel de licitación y la normativa nacional, siendo esto base importante para elaborar las estimaciones de pago y alcanzar estándares satisfactorios de calidad.
- Se recomienda aumentar el control para asegurar la limpieza de las cuentas y alcantarillas junto al sitio de las obras, una vez terminadas las labores de rehabilitación, tal como se establece contractualmente.
- Se recomienda la estandarización de buenas prácticas constructivas como las evidenciadas en la rehabilitación de la Ruta Nacional 39, con el fin de mejorar el acabado superficial de las superficies de rodamiento y la eficiencia en las juntas de construcción de las capas asfálticas colocadas.
- Velar por que exista una coordinación eficiente entre las obras ejecutadas en los diferentes contratos de conservación vial, de manera que se cumpla con las condiciones requeridas para que cada proyecto se desarrolle de forma tal que no existan riesgos de afectación en las labores ejecutadas en cada etapa.



13. REFERENCIAS

Asphalt Institute (Ed.). (1997). *Mix design methods for asphalt concrete and other hot-mix types* (No. 2). Asphalt Institute.

Consejo Nacional de Vialidad (2016). Licitación Pública Número 2014LN-000018-0CV00: Mantenimiento Periódico y Rehabilitación y Rehabilitación del Pavimento de la Red Vial Nacional Pavimentada. CONAVI, San José, Costa Rica.

Guerrero Aguilera, S., Salas Chaves, M., Rodríguez Morera, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2015). Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-140-15 "Desempeño y condición de algunas obras de conservación vial". San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Guerrero Aguilera, S., Salas Chaves, M., Rodríguez Morera, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2015). Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-64-15 "Prácticas constructivas en obras de conservación vial de la red vial nacional pavimentada. San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Guerrero Aguilera, S., Salas Chaves, M., Rodríguez Morera, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2015). Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-132-15 "Evaluación de Procesos Constructivos dentro de la Actividad de Conservación Vial de la Red Vial Nacional contemplados en la Contratación Directa 2014 CD-000140-0CV00". San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Guerrero Aguilera, S., Salas Chaves, M., Rodríguez Morera, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2015). Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-132-15 "Evaluación de Procesos Constructivos dentro de la Actividad de Conservación Vial de la Red Vial Nacional contemplados en la Contratación Directa 2014 CD-000140-0CV00". San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Guerrero Aguilera, S., Herra Gómez, D., Salas Chaves, M., Rodríguez Morera, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2017). Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-92-17 "Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Pavimentada. Contratación Directa 2014CD-000140-0CV00, Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00, Licitación Pública 2014LN-000017-0CV00". San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR

Ministerio de Obras Públicas y Transporte (2010). Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010, Dirección General de Vialidad, San José, Costa Rica.

Ministerio de Obras Públicas y Transporte (2015). Manual de especificaciones generales para la conservación de caminos, carreteras y puentes MCV-2015, Dirección General de Vialidad, San José, Costa Rica.

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

Salas Chaves, M., Guerrero Aguilera, S., Rodríguez Morera, J., Carmona Chaves, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2016). Informe de Auditoría Técnica LM-PI-AT-109-2016: "Prácticas constructivas en obras de conservación vial de la Red Nacional pavimentada" Contratación Directa 2014CD-000140-0CV00. San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.



Salas Chaves, M., Solórzano Murillo, S., Rodríguez Morera, J., Chaverri Jiménez, J., & Loria Salazar, L. G. (2012). Informe de Auditoría Técnica LM-PI-AT-056-2012: "Evaluación de proyectos de Conservación Vial, Red Vial Nacional Pavimentada," Licitación Pública N°2009LN-000003-CV. San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Salas Chaves, M., Solórzano Murillo, S., Rodríguez Morera, J., Chaverri Jiménez, J., & Loria Salazar, L. G. (2012). Informe de Auditoría Técnica LM-PI-AT-086-2012: "Evaluación de proyectos de Conservación Vial, Red Vial Nacional Pavimentada," del proyecto: Licitación Pública N°2009LN-000003-CV. San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Salas Chaves, M., Solórzano Murillo, S., Chaverri Jiménez, J., & Loria Salazar, L. G. (2013). Informe de Auditoría Técnica LM-PI-AT-026-13: "Evaluación de proyectos de Conservación Vial, Red Vial Nacional Pavimentada," del proyecto: Licitación Pública N°2009LN-000003-CV". San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Salas Chaves, M., Rodríguez Morera, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2014). Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-031-14 Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Nacional Pavimentada Licitación Pública N°2009LN-000003-CV". San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Salas Chaves, M., Rodríguez Morera, J., Sequeira Rojas, W., & Loria Salazar, L. G. (2014). Informe de Auditoría Técnica: LM-PI-AT-072-14 "Valoración General de la Licitación Pública N°2009LN-000003-CV Recomendaciones sobre Prácticas Constructivas en Proyectos de Conservación Vial". San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR

Unidad de Auditoría Técnica LanammeUCR (2014). Guía para inspectores, Bacheo formal con mezcla asfáltica en caliente. San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.

Unidad de Auditoría Técnica LanammeUCR (2014). Guía para inspectores, Colocación de sobrecapas asfálticas. San José, Costa Rica: Programa Infraestructura del Transporte (PITRA), LanammeUCR.



EQUIPO AUDITOR		
Preparado por: Ing. Mauricio Salas Chaves Auditor Técnico	Preparado por: Ing. Sergio Guerrero Aguilera Auditor Técnico	Preparado por: Ing. Luis Diego Herra Gómez Auditor Técnico
Revisado por: Ing. José David Rodríguez Morera Auditor Técnico	Aprobado por: Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc. Coordinadora Unidad de Auditoría Técnica - PITRA	Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA
	Visto bueno de legalidad: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo LanammeUCR	



14. ANEXOS

A.1. ANÁLISIS DEL OFICIO GCSV-70-2017-4606 (182)

De acuerdo con los procedimientos de esta auditoría técnica del PITRA - LanammeUCR, este informe en su versión preliminar LM-PI-AT-88B-18 fue remitido a la Administración y recibido el día 07 de agosto de 2018 mediante oficio LM-AT-106-18, para que fuese analizado y donde se indicó que la presentación oral del informe se realizaría el día 17 de agosto de 2018. Sin embargo, por solicitud de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes de CONAVI de trasladó la fecha de la presentación para el día 24 de agosto de 2018. A partir de la fecha de envío del informe preliminar, se le otorgó un plazo de 15 días hábiles a la Administración para que se refiriera al informe preliminar de forma escrita. El día 29 de agosto de 2018, se recibió el documento de descargo por parte de la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes, Oficio GCSV-70-2017-4606 (182), emitido por la Ing. Sarita Monge Conejo y el Ing. Edgar Meléndez C. Este oficio fue analizado por el equipo auditor y considerado para realizar aclaraciones y mejoras al informe en su versión final LM-PI-AT-88-18 con el fin de que sea de mayor claridad para la Administración.

A continuación, se detalla el análisis del descargo realizado por la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes.

SOBRE HALLAZGO 1. ALGUNAS BASES ESTABILIZADAS PRESENTAN DETERIOROS ANTES DE LA COLOCACIÓN DE LA CAPA DE RUEDO.

De acuerdo con la información suministrada en el descargo, se evidencia que la aparición de deterioros en bases estabilizadas en un aspecto que ha sido identificado en diferentes zonas del país. En este sentido, es importante que se identifiquen las causas específicas para cada proyecto y que sean de insumo para mejoras para proyectos futuros, con el fin de evitar correcciones que podrían incidir en afectaciones en la durabilidad y en la regularidad superficial de las obras. Es importante que la corrección de defectos en las bases estabilizadas o mejoradas debe ser un proceso constructivo estandarizado y aprobado por la Administración con el fin de que sean reparaciones eficientes y de esta forma evitar por ejemplo el uso de mezcla asfáltica colocada sin ningún criterio técnico, independientemente si se paga o no, siendo un desperfecto que queda oculto bajo una capa de ruedo.

Se incluyó en el título “Bases Mejoradas” debido a que también se refiere a este tipo de bases. En este sentido queda de la siguiente manera: “ALGUNAS BASES ESTABILIZADAS O MEJORADAS PRESENTAN DETERIOROS ANTES DE LA COLOCACIÓN DE LA CAPA DE RUEDO”



SOBRE HALLAZGO 2. SE OBSERVÓ EXUDACIÓN EN LA SUPERFICIE DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS POCO TIEMPO DESPUÉS DE SU CONSTRUCCIÓN.

La aparición de capas exudadas se ha presentado en diferentes capas colocadas en el país con distintas severidades y extensiones. Han sido identificadas por las Ingenierías de proyecto de cada zona donde se han presentado casos, por lo que es un aspecto al que debe prestarse mucha atención puesto que genera circunstancias inseguras de ruedo, principalmente en condiciones lluviosas, nocturnas o sinuosas de la vía, lo que dificulta la estabilidad y el frenado de los vehículos. Además, en algunos casos se deben identificar si son capas de ruedo vulnerables a deformaciones plásticas.

HALLAZGO 3: SE EVIDENCIARON ALGUNOS FRENTE DE OBRA SIN ADECUADO CONTROL TEMPORAL DE TRÁNSITO

Es bien conocido que el requerimiento sobre señalización temporal de obra ha mejorado con el transcurso de los años en obras de conservación vial. También es positivo que se cuenten con planes de manejo de tránsito aprobados. Sin embargo, los hallazgos plasmados en el informe de auditoría técnica muestran casos donde por diferentes motivos se presentan peligros específicos o incumplimientos puntuales en estos requerimientos que a criterio del equipo auditor deben informarse a la Administración de forma inmediata para su atención pronta. De acuerdo con esto es que muchas veces se informa de manera inmediata por medio de una nota informe, pero además estos mismos hallazgos forman parte del informe de auditoría técnica que esté en ese momento en ejecución para que formalmente se documente en este.

Ha sido práctica común de esta Auditoría Técnica el informar por medio de nota informe o incluso por medio de una llamada telefónica o correo electrónico diferentes aspectos según sea la urgencia y la relevancia del caso.

La relevancia de informar sobre este tema es que en todo momento se debe cumplir con una señalización eficiente ya que es suficiente un periodo pequeño sin señalización para que ocurra un accidente, por lo que es importante minimizar este riesgo.



SOBRE HALLAZGO 4: EL MATERIAL DE SECADO SOBRANTE COLOCADO SOBRE IMPRIMACIONES NO ES BARRIDO ANTES DE ABRIR EL PASO AL TRÁNSITO.

En cuanto al tema sobre el retiro o no del material de secado, ha sido inicialmente una observación incluida en informes pasados. Posteriormente, ha sido un hallazgo recurrente en varios informes de auditoría técnica y se enfoca principalmente porque el retiro del material sobrante no es una práctica comúnmente empleada en el país, ya que a pesar de que el frente de obra podría estar lejos de tramos de la vía ya abierta al tránsito (sin capa de ruedo), el material suelto se mantiene sobre la superficie siendo de alta peligrosidad para el usuario. En este sentido se debe recalcar que no solo se trata del material de secado en el tramo en ejecución, sino que es material que queda esparcido en la superficie hasta que se vaya a colocar la capa asfáltica de ruedo. En algunas ocasiones el señalamiento se retira y se coloca en el tramo en que se va a seguir ejecutando la rehabilitación, quedando tramos abiertos al tránsito con material de secado, sin señalización. Por este motivo, se considera un aspecto que fue abordado en informes pasados y no se ha aplicado ninguna acción correctiva al respecto, a pesar de ser un riesgo en la seguridad vial de la vía atendida.

Además, el CR-2010, en la sección 413.13 referente a la aplicación del riego de imprimación menciona que:

“A criterio del Contratante, en una superficie imprimada, previo a la colocación de la siguiente capa, cuando se permita pasar tránsito antes de que todo el material asfáltico sea absorbido completamente, se distribuirá material de secado para cubrir el asfalto no absorbido. Se removerá el exceso de material de secado tan pronto como sea práctico, luego de que el exceso de asfalto es absorbido. Se removerá todo resto de contaminantes y partículas extrañas sobre la superficie y se repararán todas las áreas dañadas de previo a la colocación de la siguiente capa.” (El subrayado no es parte del texto original)

Por otra parte, se ha mencionado en este informe específicamente que la permanencia del material de secado incide en la acumulación de humedad en exceso en puntos específicos de la base construida por lo que en combinación con las cargas de tránsito van afectando la calidad de la superficie lograda, y como consecuencia podría afectar además de la integridad de la capa estructural, la regularidad superficial de esta misma capa, y posteriormente reflejarse en la capa final de rodamiento.

Se debe recalcar que es potestad de la ingeniería de proyecto definir si es aplicable o no el barrido del material de secado respecto a la condición que se tenga, siguiendo



un objetivo de prevención de accidentes, de obstrucción de drenaje y de afectación de regularidad superficial y de durabilidad de la base colocada. Sin embargo, como ente técnico fiscalizador es importante recomendar que principalmente para condiciones lluviosas en que el agua no drene adecuadamente y además que la vía sea abierta al tránsito, las consecuencias de deterioro pueden ser negativas. Por otro lado, debe considerarse estrictamente el aspecto de seguridad vial en el cual un usuario no posee estabilidad sobre un material granular suelto y las condiciones de visibilidad se afectan considerablemente, con lo que a la vez se pone en riesgo la integridad de las personas que laboran en el frente de obra.

En conclusión, este hallazgo se mantiene debido a que ha sido una práctica común en nuestro país dejar el material de secado por mucho tiempo luego de realizar la imprimación y se ha mencionado reiteradamente en informes de auditoría pasados. Cabe destacar que esta práctica también se extiende a obras nuevas donde la capa de ruedo se coloca muchos días después y el tránsito es abierto antes de su colocación. De acuerdo con esto es importante que se recalque este tema en este informe, con el fin que se tomen las medidas que se crean pertinentes al respecto y esto contribuya a la mejora en todos los aspectos ya mencionados.

SOBRE HALLAZGO 5: SE COLOCAN CAPAS DELGADAS DE PRENIVELACIÓN O DE “TRABA” EN SITIOS DONDE SE HACEN PERFILADOS Y DONDE SE CONSTRUYERON BASES MEJORADAS O ESTABILIZADAS

Es importante recalcar que esta práctica se ha venido erradicando en muchas zonas del país, sin embargo, existen sitios donde se siguen utilizando como si fuera una práctica necesaria.

Algunos Administradores Viales han informado a la Administración sobre la utilización de “traba” y de capas de prenivelación, a pesar de que una buena regularidad superficial se puede lograr con un perfilado o una eficiente nivelación de una base construida, previo a la colocación de la capa de ruedo.

En este sentido, es importante que se estandaricen los criterios técnicos en los procesos constructivos empleados en todo el país de acuerdo a las condiciones específicas de cada caso.



SOBRE HALLAZGO 6. SE EVIDENCIÓ AUSENCIA DE INSPECCIÓN EN DIFERENTES FRENTE DE OBRA DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA RED VIAL PAVIMENTADA.

Es deber del equipo auditor informar a la Administración sobre el cumplimiento del contrato para inspección de las obras y que se tomen las medidas correctivas que esta determine. De acuerdo con esto, es positivo que lo externado en el descargo por parte de la Administración donde se menciona la ejecución de medidas que mejoran la presencia del inspector y se recalca la importancia de que esto se cumpla.

SOBRE HALLAZGO 7: SE EVIDENCIÓ ACUMULACIÓN DE MATERIAL GRANULAR SIN ELIMINAR EN LAS CUNETAS DE VARIAS RUTAS NACIONALES PRODUCTO DE LAS INTERVENCIONES DE CONSERVACIÓN VIAL

De acuerdo con el descargo recibido, se observa que existe una importante anuencia parte de las ingenierías de proyecto a que este aspecto se controle de mejor manera, en los casos mencionados en el informe. De acuerdo con esto, se insta a que sea estandarizada esta práctica en todo el país con el objetivo de evitar problemas de evacuación de aguas.

SOBRE OBSERVACIONES

Sobre las observaciones 1 y 2 incluidas en el informe no se emiten comentarios por parte del equipo auditor en este anexo debido a la claridad de los comentarios aportados en el descargo recibido. Cabe destacar que en los trabajos de rehabilitación de la ruta nacional 751, las obras de drenaje ya se empezaron a atender.

Se insta a la Administración a hacer de conocimiento del contenido del informe a todas las ingenierías del proyecto y entes supervisores de manera que puedan ser utilizadas las experiencias encontradas como herramientas de mejora y de estandarización de criterios en todo el país.



A.2. OFICIO GCSV-70-2017-4606 (182)



**GERENCIA DE
CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES**

sanita.monge@conavi.go.cr

Montes de Oca, 29 de agosto de 2018
GCSV-70-2017-4606 (182)

Señora
Wendy Sequeira Rojas
Coordinadora Unidad de Auditoría Técnica
LanammeUCR

REFERENCIA: Oficio LM-AT-106-18. Informe preliminar de auditoría técnica n° LM-PI-AT-088B-2018 "Prácticas constructivas en obras de conservación vial de la Red Vial Nacional pavimentada, Licitación 2014LN-000018-0CV00".

Estimada señora:

En atención a su oficio n° LM-AT-100-17 del 03 de agosto de los corrientes, y de conformidad con lo solicitado en dicho documento de remitir comentarios u observaciones en un periodo de 15 días hábiles.

Por tal motivo, en complemento a lo ya expuesto en reunión con algunos de los ingenieros de proyecto el pasado viernes 24 de agosto, se remiten documentos asociados a la gestión de algunos casos tratados en los hallazgos del informe de referencia. Respetuosamente solicitamos que este oficio, así como los documentos que se adjuntan, sean incorporados a la versión definitiva del informe LM-PI-AT-088-2018.

Anexo	Oficio	Hallazgos a considerar
1	(MSD-DICCO-C-SALASA)-47-02017	3 y 5
2	DRC-62-2018-0904	2, 3 y 7
3	DRCH-22-2018-1434	1, 2, 4 y 6
4	DRHN-51-2018-0740(0166)	1, 3, 5, 6 y observación 2.

Adicionalmente a lo indicado por los ingenieros responsables de cada uno de los proyectos, donde se registra la gestión activa de la Administración para atender los diferentes casos señalados en el informe preliminar, esta Gerencia se mantendrá vigilante del cumplimiento contractual tanto en los contratos de obra, como en los contratos de inspección, y solicitará las correcciones que sean necesarias a dichos contratistas.

En este sentido, es importante recalcar que algunos de los procesos de corrección de defectos se vienen coordinando desde meses atrás, tal y como se desprende de los documentos que se adjuntan.



Consejo Nacional de Vialidad, 100 metros Este de la Rotonda de Betanía, 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



Montes de Oca, 29 de agosto de 2018
GCSV-70-2017-4606 (182)
Página 2 de 2

Sin menoscabo de lo anterior, consideramos que existe una diferencia entre el criterio del equipo auditor, y el criterio técnico de la Gerencia como, por ejemplo, sobre la pertinencia de mantener el material de secado luego de la imprimación para protección de bases granulares o mejoradas.

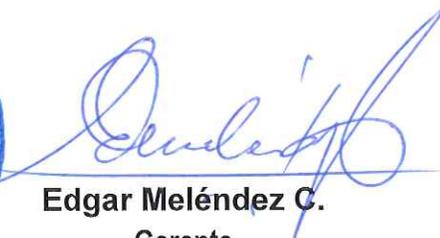
Este tema específicamente fue comentado en el informe en el Hallazgo 4, para lo cual se toma de referencia el criterio del equipo auditor, en vez de normativa vigente en esta materia, por lo que solicitamos respetuosamente que este aspecto sea abordado a modo de observación y no como un hallazgo.

En vista de la diferencia de criterios existentes, y tomando en consideración que las labores que ejecuta esta Gerencia exigen que se mantenga la condición de tránsito regulado, la práctica razonable es mantener la señalización preventiva en los sitios de trabajo así como corroborar que la empresa encargada realice la limpieza de sistemas de drenaje posterior a la ejecución de las obras, con lo cual se mitigan los riesgos para los usuarios y control de aguas de escorrentía que menciona el equipo auditor; se solicita que se valore este criterio dentro de la versión final del informe.

Cordialmente,



Sarita Monge Conejo
Encargada de seguimiento
a informes de auditoría técnica



Edgar Meléndez C.
Gerente

GERENCIA DE CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES

GERENCIA DE CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES

EMC/SMC

ANEXOS
(MSD-DICCOG-SALASA)-47-02017
DRC-62-2018-0904 y documentos anexos.
DRCH-22-2018-1434 y documentos anexos.
DRHN-51-2018-0740(0166) y documentos anexos.

- C. Directores Regionales – Gerencia de Conservación de Vías y Puentes. CONAVI.
Ingenieros de Proyecto 2014LN-000018-0CV00 – Gerencia de Conservación de Vías y Puentes. CONAVI.
Archivo
Copiador

CONSORCIO MSD-DICCOG-SALASA



Telf: 4052-0530

Fax: 2226-4379



Telf: 2261-7570

Fax: 2261-8443



Telf: 4052-2850

Fax: 4052-2850

San José, 23 de agosto del 2018

(MSD-DICCOG-SALASA) - 47 02017

Ingeniero
Mauricio Sojo Quesada
Ingeniero Encargado de la Zona 1-1, San José
Consejo Nacional de Vialidad

Ref.: Respuesta a informe de LANAMME, LM-PI-AT-88B-18, "Práctica constructiva en obras de conservación de la red vial nacional pavimentada Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00"

Estimado señor:

Con respecto al informe LM-PI-AT-88B-18, "**Práctica constructiva en obras de conservación de la red vial nacional pavimentada Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00**", se le informa lo siguiente con respecto a cada hallazgo:

- ✓ *Hallazgo 3: Se evidenciaron algunos frentes de obra sin adecuado control temporal de tránsito.*

Se mantiene lo indicado en el oficio (MSD-DICCOG-SALASA)-011-2018, donde se indica que existe señalamiento fijo y temporal en el sitio de las obras.

- ✓ *Hallazgo 5: Se colocan capas delgadas de pre-nivelación o de "traba" en sitio donde se hacen perfilados y donde se construyeron bases mejoradas o estabilizadas.*

Como se indicó en el sitio de las obras al equipo auditor, se coloca una capa delgada previa a la colocación de la primera sobrecapa, cuyo espesor es de 6 cm de mezcla: asfáltica con polímero; ya que presentaba tramos cuya superficie de rodamiento era llana, además de que existían una pendiente que provocaba que la mezcla se desplazara.

CONSORCIO MSD-DICCO-C-SALASA



Tel: 4052-0530
Fax: 2226-4379



Tel: 2261-7570
Fax: 2261-8443



Tel: 4052-2850
Fax: 4052-2850

- ✓ *Observación 1. Se evidenciaron buenas prácticas constructivas en el trabajo de juntas longitudinales y transversales, en el proceso de colocación de mezcla asfáltica.*

Es importante aclarar que la supervisión se realiza con base en lo establecido en el cartel de licitación vigente, donde se establece que dichas juntas deben ser cortadas para asegurar una superficie vertical. Estas prácticas constructivas se ejecutaron durante la colocación de todas las carpetas y sobrecapas que este Administrador vial tiene a cargo en la zona.

Si más por el momento y agradeciendo su colaboración y atención a la presente, se despide.

Atentamente,

Ing. Margarita Soto Durán
Representante Legal
Consortio MSD-DICCOC-SALASA.

cc: Edgar Melendez C.
Archivo/copiador
MSD/msd

Gerente de Conservación de Vías y Puentes.

23 de agosto de 2018
DRC-62-2018-0904
Página 1 de 5

Señor
Edgar Meléndez C.
Gerente
**Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
CONAVI**

REFERENCIA: Oficio No. LM-AT-106-18, Informe No. LM-PI-AT-88B-2018 y oficio No. COFEC (1-5)-0409-2018 con respecto al informe de LanammeUCR "PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS EN OBRAS DE CONSERVACIÓN VIAL DE LA RED VIAL NACIONAL PAVIMENTADA, específicamente los correspondientes a la Línea 2, Licitación No. 2014LN-000018-0CV00.

Estimado Señor,

En atención a lo indicado en la referencia, y con fundamento en lo indicado por el administrador vial (contratación No. 2017CD-000068-0006000001, Línea 1) en el oficio No. COFEC (1-5)-0409-2018, se procede a abordar los puntos correspondientes a los hallazgos 2, 3 y 7, y de estos específicamente aquellos que involucran aspectos de proyectos desarrollados mediante la Línea 2 de la contratación No. 2014LN-000018-0CV00.

Con relación al Hallazgo No. 2, se informe que en inspección realizada al proyecto de rehabilitación de la Ruta Nacional No. 107 el pasado 12 de abril del presente año, esta ingeniería de proyecto detecta la aparición de exudación en la superficie de ruedo. La condición se observa en gran parte de este con concentraciones variables, por lo cual se procedió a emitir el oficio No. DRC-62-2018-0339 al administrador vial a fin de que a fin de que se gestionase la presentación de las acciones correctivas debidamente justificadas para valoración.

Se recibe el informe No. OF-2018-LP18-KS-DT029 mediante el cual se efectúa un análisis de los resultados obtenidos tanto de autocontrol como de verificación, y se propone por tanto a recomendar lo siguiente:

"Dado que actualmente existe una no conformidad con respecto a sectores de las carpetas mencionadas y descartando que sea un problema estructural que afecte todo el espesor de la carpeta, se procederá por parte de la Empresa a realizar la remoción de la película superior por medio de proceso de microfresado similar al utilizado para mejorar el IRI. Con esto garantizamos que se eliminará dicha película mejorando la adherencia de las llantas contra el pavimento y las condiciones de seguridad y vialidad de los usuarios.

23 de agosto de 2018
DRC-62-2018-0904
Página 2 de 5

El equipo a utilizar consiste básicamente en una batería de discos de corte que va devastando la superficie del pavimento, disminuyéndole ostensiblemente sus irregularidades y ondulaciones. En el pavimento se elimina la "película" de asfalto, y se mejora la adherencia de las llantas al pavimento. La máquina está compuesta por un sistema hidráulico que controla el tambor de cepillado o unidad de corte, el cual a su vez está conformado por cerca de 150 discos diamantados.

Este tambor va instalado a una Fresadora Mecánica Tambor Wirtgen W100, la cual tiene un ancho de 1 metro, Modelo 2011."

A su vez, se recibe el oficio No. COFEC(1-4)-198-2018, mediante el cual se efectúa un levantamiento de las exudaciones presentes en la Ruta Nacional No. 107, así como una evaluación de estas.

Una vez analizadas los informes anteriores, mediante oficio No. DRC-62-2018-0530 se procede a solicitar al administrador vial la valoración de la propuesta recibida para consideración de la administración en la valoración final. Se recibe el oficio No. COFEC (1-4)- 0240-2018 con recomendación de implementación de la medida previo programación de un paño de prueba.

El paño de prueba fue realizado en las inmediaciones de la estación de servicio COOPEVICTORIA en Poás de Alajuela. La valoración del paño de prueba se efectúa el 14 de junio, en donde se detectan irregularidades en el proceso de microfresado tal como se observa en la Fotografía 15 del informe No. LM-PI-AT-88B-2018, que según indicó el contratista, se debieron a deformaciones en una o varias de las llantas del equipo, por lo que procederían con las sustituciones correspondientes para retomar las obras a la brevedad.

Una vez retomadas las actividades, se evidencia una mejora en el acabado final, tal como se aprecia en la Figura 1.

23 de agosto de 2018
DRC-62-2018-0904
Página 3 de 5

Figura 1: Microfresado de la Ruta Nacional No. 107



Fuente: Propia. Ubicación: Ruta Nacional No. 107, contiguo al puente sobre el río Poás. Fecha: 5 de julio del 2018.

No obstante, se ha evidenciado una discontinuidad en la ejecución de las medidas correctivas, por lo que se tomó la determinación de proceder con la retención de los trabajos en la facturación del mes de agosto, conforme lo establecido en el CR 2010, sección 405.10 (medidas correctivas en capas de mezcla asfáltica en caliente), y utilizando como referencia el informe No. COFEC (1-4)-198-2018.

Debe tenerse en consideración que, una vez implementadas las medidas correctivas, la vía se mantendrá en observación a fin de corroborar la efectividad de la corrección realizada. A su vez, se informa que hasta la fecha, en la Línea 2 sólo se ha detectado aparición de exudación en este proyecto, por lo que de momento se tiene como un evento aislado.

Respecto a los Hallazgos 3 y 7, indica el Administrador Vial en su informe lo siguiente:

23 de agosto de 2018
DRC-62-2018-0904
Página 4 de 5

“Relacionado con el hallazgo No. 3 “Se evidenciaron algunos frentes de obra sin adecuado control temporal de tránsito” y el hallazgo No. 7 “Se evidenció acumulación de material granular sin eliminar en las cunetas de varias rutas nacionales producto de las intervenciones de conservación vial”, se realizan los siguientes comentarios:

Es importante señalar que el proyecto de reacondicionamiento de la estructura de pavimento, desarrollado en la línea 2 de la contratación 2014LN-000018-0CV00, sí contaba en el momento de su ejecución con un plan de manejo del tránsito debidamente aprobado por la Administración – CONAVI. El cual fue gestionado por la constructora durante la presentación del programa de trabajo correspondiente al IV trimestre del 2017. El mismo fue aprobado mediante el oficio DRC-062-2017-0634¹.

El caso señalado en las fotografías Nos 22 y 23 (pág. 41), de la visita realizada el pasado 13 de diciembre del 2017, relacionado con la ausencia del personal de control de tránsito y los casos señalados en las fotografías Nos 45, 46, 47, 49 y 50, asociados a la presencia de materiales granulares que pudieran afectar el sistema de drenaje. Los mismos hallazgos fueron también señalados en la auditoría LM-AT-PI-160-7. Del cual se solicitó por parte de este Administrador Vial un descargo a la ingeniería residente de la constructora Hernán Solís SRL, recibándose la respuesta mediante el oficio OF-2018-LP18-ORV-IR002 (adjuntado).”

Sobre el manejo del tránsito, en efecto se han detectado en algunas ocasiones deficiencias en la implementación del plan de manejo de tránsito aprobado, lo que ha conllevado a la suspensión de las obras por parte de esta ingeniería de proyecto hasta la normalización y cumplimiento de los estándares en temas de seguridad. Sin embargo, se le continuará dando seguimiento a este aspecto a fin de velar por la aplicación de los planes de manejo de tránsito aprobados.

En los casos indicados por la auditoría del LanammeUCR con respecto a la presencia de materiales granulares en los sistemas de drenaje, se ha dado un seguimiento a esta situación desde el momento de su detección, exigiendo al contratista a proceder con recursos propios a efectuar incluso la limpieza de los sistemas de drenajes de calles cantonales cuando por atrasos de este, o situaciones fuera de control (como la aparición

¹ Este dato es incorrecto, por cuanto la aprobación del plan de manejo de tránsito es realizada por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito del MOPT, mediante oficio No. DVT-DGIT-OR-SR-2017-0304.

23 de agosto de 2018
DRC-62-2018-0904
Página 5 de 5

de lluvia previo a la finalización de la jornada laboral) se detecte o se reciba reporte de material granular en estos. Todo esto sin reconocimiento económico por parte de la Administración.

Todo lo anterior para que se proceda con la preparación del informe a nivel de Gerencia a ser remitido al LanammeUCR en respuesta al documento indicado en la referencia.

Se adjunta copia de los siguientes oficios:

- Oficio No. DRC-62-2018-0339 del 20 de abril del 2018
- Oficio No. COFEC (1-4)-198-2018 del 11 de mayo del 2018
- Oficio No. OF-2018-LP18-KS-DT029 del 23 de mayo del 2018
- Oficio No. DRC-62-2018-053 del 31 de mayo del 2018
- Oficio No. COFEC (1-4)- 0240-2018 del 6 de junio del 2018

Sin más por el momento, se suscribe,

Cordialmente,

JASON ADRIAN PEREZ ANCHIA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
JASON ADRIAN PEREZ
ANCHIA (FIRMA)
Fecha: 2018.08.27 08:33:26
-06'00"

Ing. Jason Pérez Anchía
Ingeniero de Proyectos
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
CONAVI

JPA

C

Ing. Pablo Camacho Salazar
Ing. Luis Carlos Corrales Xatruch
Ing. Sarita Monge Conejo
Proveeduría Institucional
Archivo /Copiador

Coordinador – Región Central – Conservación de Vías y Puentes - CONAVI
Representante Legal – Consorcio FAMCOVA – CEVCH – CCOCIMO
Coordinadora – Auditorías Externas - Conservación de Vías y Puentes - CONAVI
Exp. Adm. No. 2017CD-000068-0006000001, Sub Región C1

20 de abril de 2018
DRC-62-2018-0339
Página 1 de 4

(5185)

Señor
Luis Carlos Corrales Xatruch
Representante legal
Consorcio FAMCOVA ESTRATEGA CCOCIMO
lcorrales@famcova.net

REFERENCIA: Exudación y desnivel en proyecto de rehabilitación de la Ruta Nacional No. 107, Licitación No. 2014LN-000018-0CV00, Línea 2.

Estimado Señor:

En atención al oficio indicado en la referencia, a continuación se detalla.

Durante la inspección realizada el pasado 12 de abril del año en curso, se detecta la presencia de exudación en el proyecto de rehabilitación de la Ruta Nacional No. 107, tal como se puede observar en la Figura 1.

Figura 1: Exudación detectada en el proyecto de rehabilitación de la Ruta Nacional No. 107



Fuente: Propia. 12 de febrero del 2018.

20 de abril de 2018
DRC-62-2018-0339
Página 2 de 4

La situación se detecta de forma crítica en el sector comprendido entre el puente sobre el Río Poás y el centro de población. Sin embargo, esta condición se pudo detectar en diversos puntos a lo largo de todo el proyecto.

Dados los riesgos que conlleva al usuario esta situación, se instruye proceder de forma inmediata con el levantamiento de todos los tramos donde se presente esta situación a lo largo de todo el proyecto ejecutado. El informe deberá ser presentado a más tardar un día hábil a partir del recibido del presente documento.

El documento elaborado, deberá ser remitido al contratista a fin de que presente las medidas correctivas en un plazo no mayor a 3 días hábiles, las cuales deberán ser valoradas por el Administrador Vial, quien indicará a la Administración la procedencia de las mismas, o en su defecto al contratista las razones por las cuales las medidas no son viables, y se le suministrará un día hábil para el suministro de las correcciones a las mismas.

El apartado 26 DEFECTOS del cartel de licitación establece que *"el contratista está en la obligación de corregir todos aquellos trabajos que presenten defectos de previo a su aceptación para el pago"*. Siendo que la corrección de estos defectos es un requisito de aceptación para el pago de obras, en caso de que el contratista no proceda conforme los lineamientos indicados se podrá ver expuesto al rebajo en la siguiente estimación de las cantidades consignadas en el oficio que emita el Administrador Vial, en el entendido de que se le podrá solicitar la eliminación parcial o total de la carpeta asfáltica y la restitución de esta a costo del contratista, entendiéndose la naturaleza de la situación a vicios ocultos de los trabajos realizados.

Una vez se cuente con las medidas correctivas, se procederá de forma inmediata a programar las mismas. La omisión en la presentación de las modificaciones solicitadas será abordada conforme lo estipulado en el apartado 29.2 del cartel de licitación.

Adicional a lo anterior, se tiene el desnivel presentado en la Ruta Nacional No. 107 frente a la Iglesia de San Rafael de Poás, donde no se ajustó el nivel entre el diseño original del proyecto de rehabilitación y el modificado para el tramo comprendido entre este punto y el puente sobre el Río Poás. La programación de las obras correctivas deberá efectuarse a la brevedad, a fin de que se ajuste adecuadamente la transición ambos niveles.

20 de abril de 2018
DRC-62-2018-0339
Página 3 de 4

Figura 2: Sector donde se presenta desnivel no ajustado en la carpeta asfáltica



Fuente: Google Maps. 12 de febrero del 2018.

Figura 3: Sector donde se presenta desnivel no ajustado en la carpeta asfáltica



Fuente: Propia. 12 de febrero del 2018.

20 de abril de 2018
DRC-62-2018-0339
Página 4 de 4

No se omite hacer énfasis especial a la situación presentada por la exudación en la carpeta asfáltica, al tener en consideración que la época lluviosa está próxima a empezar y esta situación representa un especial riesgo ante condiciones de humedad por cuanto se disminuye peligrosamente el coeficiente de fricción entre la superficie de ruedo y la llanta, por lo que el manejo de la corrección requerida deberá tenerse como principal prioridad.

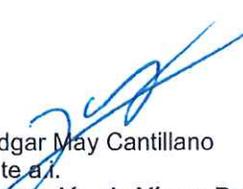
Sin más por el momento, se suscribe,

Cordialmente,

JASON ADRIAN
PEREZ ANCHIA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
JASON ADRIAN PEREZ ANCHIA
(FIRMA)
Fecha: 2018.04.20 18:06:23
-06'00'

Ing. Jason Pérez Anchía
Ingeniero de Proyectos
Conservación de Vías y Puentes
CONAVI



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



JPA
C

Ing. Pablo Camacho Salazar
Proveeduría Institucional
Archivo /Copiador

Coordinador – Región Central – Conservación de Vías y Puentes - CONAVI
Exp. Adm. Licitación No. 2014LN-000018-0CV00, Línea 2

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

Alajuela, 11 de mayo de 2018

COFEC(1-4)-198-2018

Asunto de referencia:	Levantamiento de exudaciones Ruta 107, secciones de control: 20390, 20401 y 20402
-----------------------	---

Señor
 Ing. Jasón Pérez Anchía
 Ingeniero de proyecto
 2014LN-000018-0CV00
 Región I, Subregión Alajuela
 CONAVI

1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

A solicitud de la Administración se procede a elaborar este informe, debido a las condiciones de exudación que presenta actualmente la superficie de rodamiento (carpeta de MAC), la cual fue construida como parte de la rehabilitación mayor realizada en dicha ruta, durante los meses de noviembre 2017 a febrero 2018; esto con el fin de documentar la presencia de dicho deterioro a lo largo de la ruta.



Imagen 1: Ruta 107, SC:20390, 20401 y 20402. San Pedro de Poás (Av.3) – Grecia (R.118), L=13.38 km

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

2. ESTUDIO REALIZADO.

Para la elaboración del levantamiento en campo del deterioro en estudio (exudación), se tomó como referencia la normativa ASTM D6433-07 y el Manual de Auscultación Visual de Pavimentos de Costa Rica MAV-2016 de LANAMME.

Dicho manual define la exudación como una película delgada de ligante asfáltico en la superficie de la carpeta asfáltica que crea un pequeño reflejo y que generalmente es pegajosa; siendo las posibles causas:

- Un excesivo contenido de asfalto en las mezclas asfálticas
- Bajo contenido de vacíos de aire
- Uso de un asfalto muy blando (con viscosidades muy bajas)

La exudación se clasifica de acuerdo al nivel de severidad, los cuales se muestran a continuación:

- Baja: La exudación ha ocurrido en pequeña medida y solo se nota durante algunos días del año, el asfalto no se pega a los zapatos o vehículos, se hace visible la coloración algo brillante de la superficie.
- Media: La exudación ha ocurrido de tal forma que el asfalto se adhiere a los zapatos o vehículos durante algunas semanas del año, con exceso de asfalto libre que forma una película continua en las huellas de canalización del tránsito.
- Alta: La exudación ha ocurrido de tal forma que el asfalto se adhiere a los zapatos o vehículos considerablemente durante muchas semanas del año, presencia de una cantidad significativa de asfalto libre, le da a la superficie un aspecto "húmedo", de intensa coloración negra.

Como posibles acciones de intervención para corregir la exudación presente en una carpeta asfáltica, se proponen:

- Para severidades bajo y media: Sello de arena o polvo de piedra.
- Para severidades altas: Sustitución de capa asfáltica.

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

Las secciones de control en referencia fueron analizadas a nivel de proyecto, lo cual significa que se realizó el levantamiento de las exudaciones en todas las unidades de muestreo (UM) obtenidas en el mapeo de la ruta. De dicho estudio se obtuvo que en las secciones de control hay presencia de exudaciones con severidades altas, medias y bajas.

Es importante indicar que la carpeta asfáltica en estudio, al ser una estructura de pavimento recientemente construida, su índice PCI debiera resultar con un valor de 100, o sea, que no hay presencia de ningún tipo de deterioro referente a grietas, deformaciones, de textura superficial o misceláneos. A su vez, durante el recorrido realizado en la ruta, se evidenció únicamente la presencia de la exudación del ligante asfáltico. Por lo tanto, los índices PCI obtenidos para cada sección de control, hacen indicar la afectación que presenta la condición del pavimento en cuanto a la textura superficial.

Siguiendo el proceso descrito en el MAV-2016, se obtuvo que:

- La sección de control 20390 con una longitud de 6,85 km y un ancho de calzada promedio de 7,5 m; con un total de 70 UM (cada una con una longitud de 100 m), resultó con un valor **PCI promedio de 88**.

El levantamiento del deterioro en esta sección de control se realizó durante los días 2, 3 y 4 de mayo del presente, obteniendo las siguientes áreas de exudación:

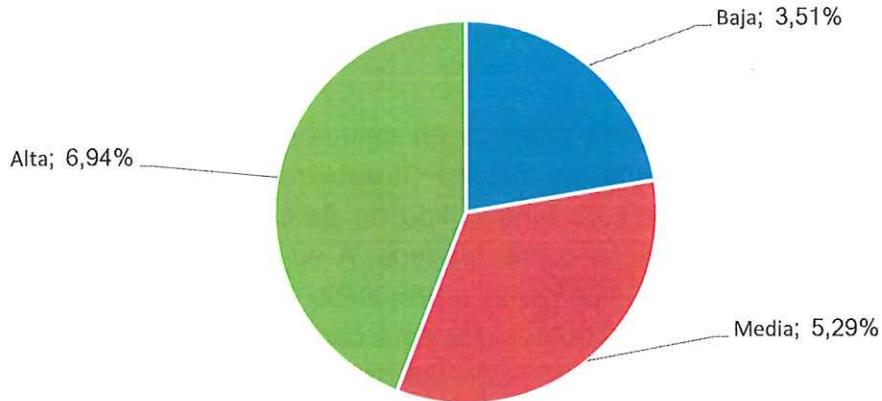
Áreas de exudación - sección control 20390		
Severidad del deterioro	Área	%
Baja	1805,00	3,51%
Media	2716,75	5,29%
Alta	3563,50	6,94%
Sin deterioro visible	43289,75	84,26%

Tabla N° 1: Porcentajes por tipo de severidad presente en la SC 20390.

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808



% DE EXUDACIÓN - SC 20390

Grafico N° 1: Porcentajes por tipo de severidad presente en la SC 20131.

- La sección de control 20401 con una longitud de 5,13 km y un ancho de calzada promedio de 7,5 m; con un total de 52 UM (cada una con una longitud de 100 m), resultó con un valor **PCI promedio de 90**.

El levantamiento del deterioro en esta sección de control se realizó durante los días 5 y 7 de mayo del presente, obteniendo las siguientes áreas de exudación:

Áreas de exudación - sección control 20401		
Severidad del deterioro	Área	%
Baja	2312,50	6,01%
Media	4108,75	10,68%
Alta	1112,25	2,89%
Sin deterioro visible	30941,50	80,42%

Tabla N° 2: Porcentajes por tipo de severidad presente en la SC 20401.

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
 Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

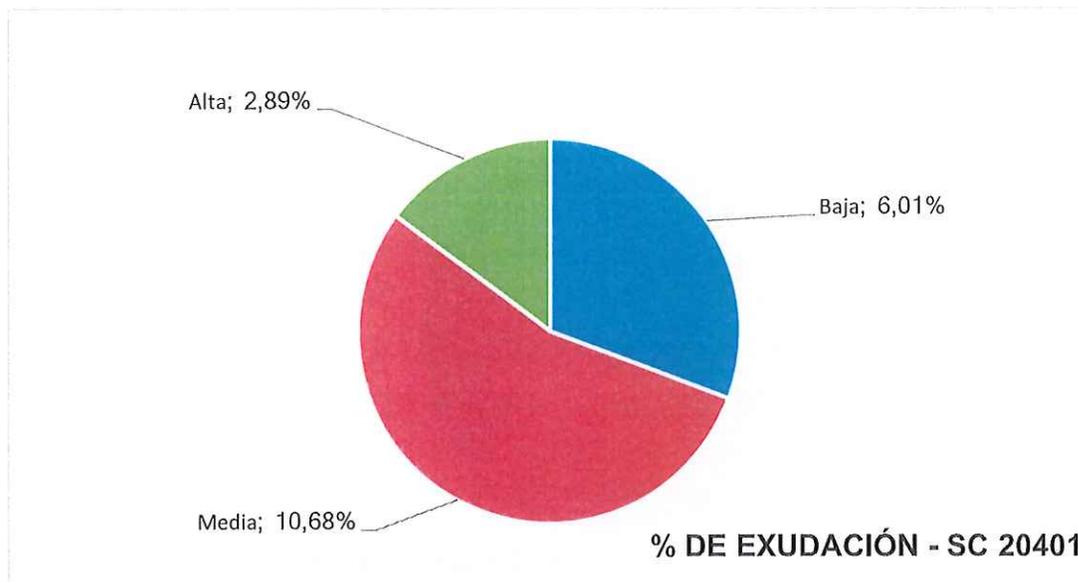


Grafico N° 2: Porcentajes por tipo de severidad presente en la SC 20401.

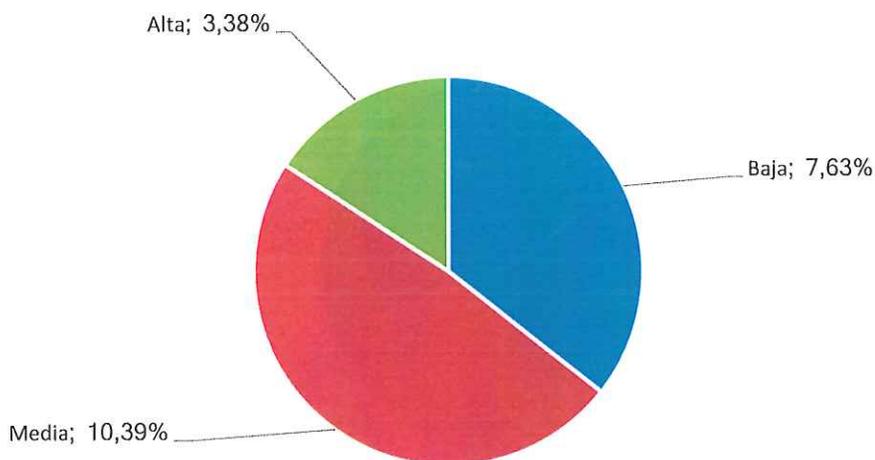
- La sección de control 20402 con una longitud de 3,4 km y un ancho de calzada promedio de 7,5 m; con un total de 34 UM (cada una con una longitud de 100 m), resultó con un valor **PCI promedio de 89**.

El levantamiento del deterioro en esta sección de control se realizó el 8 de mayo del presente, obteniendo las siguientes áreas de exudación:

Áreas de exudación - sección control 20402		
Severidad del deterioro	Área	%
Baja	1919,00	7,63%
Media	2613,50	10,39%
Alta	851,50	3,38%
Sin deterioro visible	19778,50	78,60%

Tabla N° 3: Porcentajes por tipo de severidad presente en la SC 20402.

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
 Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808



% DE DETERIOROS - SC 20402

Grafico N° 2: Porcentajes por tipo de severidad presente en la SC 20401.

2.1. Inventario del deterioro en cada sección de control.

Sección control	UM	Estación	Área de UM	Deterioro	Severidad	Medida (m²)	Densidad	Valor deducido	PCI
SC 20390	1	6+765	262,5	-----	-----	0	0%	0	100
	2	6+800	750	Exudación	Alta	92,5	12%	23	77
					Media	40	5%	28	72
	3	6+900	750	Exudación	Alta	250	33%	44	56
	4	7+000	750	Exudación	Alta	500	67%	62	38
	5	7+100	750	Exudación	Alta	250	33%	44	56
					Media	250	33%	24	76
	6	7+200	750	Exudación	Alta	150	20%	35	65
					Media	50	7%	11	89
	7	7+300	750	Exudación	Alta	240	32%	44	56
					Media	180	24%	21	79
	8	7+400	750	Exudación	Alta	250	33%	44	56
					Media	150	20%	19	81
9	7+500	750	Exudación	Alta	150	20%	35	65	
				Media	112,5	15%	16	84	
10	7+600	750	Exudación	Alta	125	17%	30	70	
11	7+700	750	Exudación	Alta	240	32%	44	56	
12	7+800	750	Exudación	Alta	112,5	15%	28	72	
				Media	50	7%	11	89	
13	7+900	750	Exudación	Alta	137,5	18%	30	70	
				Media	50	7%	16	84	

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

SC 20390	14	8+000	750	Exudación	Alta	155	21%	35	65
	15	8+100	750	Exudación	Alta	175	23%	36	64
					Media	45	6%	10	90
	16	8+200	750	Exudación	Alta	162,5	22%	36	64
					Media	50	7%	11	89
					Baja	37,5	5%	3	97
	17	8+300	750	Exudación	Alta	42,5	6%	16	84
					Baja	50	7%	3	97
	18	8+400	750	Exudación	Alta	30	4%	13	87
					Media	30	4%	8	92
	19	8+500	750	Exudación	Alta	50	7%	18	82
	20	8+600	750	Exudación	Media	15	2%	5	95
	21	8+700	750	Exudación	Media	20	3%	6	94
	22	8+800	750	Exudación	Baja	15	2%	1	99
					Media	45	6%	10	90
	23	8+900	750	Exudación	Baja	55	7%	3	97
					Media	75	10%	4	96
	24	9+000	750	Exudación	Baja	25	3%	2	98
	25	9+100	750	Exudación	Media	15	2%	5	95
					Baja	75	10%	4	96
	26	9+200	750	Exudación	Media	100	13%	14	86
					Baja	45	6%	2	98
	27	9+300	750	Exudación	Alta	4	1%	6	94
					Media	45	6%	10	90
					Baja	25	3%	2	98
	28	9+400	750	Exudación	Baja	20	3%	2	98
	29	9+500	750	Exudación	Media	20	3%	6	94
					Baja	20	3%	2	98
	30	9+600	750	Exudación	Media	30	4%	8	92
	31	9+700	750	Exudación	Media	60	8%	12	88
	32	9+800	750	Exudación	Alta	16	2%	9	91
					Media	60	8%	12	88
					Baja	112,5	15%	5	95
	33	9+900	750	Exudación	Media	120	16%	17	83
					Baja	37,5	5%	3	97
	34	10+000	750	Exudación	Alta	10	1%	6	94
					Media	112,5	15%	17	83
	35	10+100	750	Exudación	Baja	22,5	3%	2	98
					Alta	130	17%	31	69
	36	10+200	750	Exudación	Media	10	1%	4	96
					Baja	52,5	7%	3	97
					Media	255	34%	25	75
	37	10+300	750	Exudación	Baja	45	6%	2	98
Alta					37,5	5%	2	98	
38	10+400	750	Exudación	Baja	112,5	15%	5	95	
39	10+500	750	Exudación	Baja	37,5	5%	2	98	
40	10+600	750	Exudación	Alta	48	6%	17	83	
41	10+700	750	Exudación	Alta	39	5%	15	85	
42	10+800	750	Exudación	Alta	135	18%	32	68	
43	10+900	750	Exudación	Alta					

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

SC 20390	44	11+000	750	Exudación	Baja	80	11%	4	96
					Media	117,5	16%	17	83
	45	11+100	750	Exudación	Baja	75	10%	4	96
					Media	22,5	3%	7	93
	46	11+200	750	Exudación	Baja	30	4%	2	98
					Media	36	5%	9	91
	47	11+300	750	Exudación	Baja	52,5	7%	3	97
					Baja	15	2%	1	99
	48	11+400	750	Exudación	Baja	4,5	1%	1	99
	49	11+500	750	Exudación	Baja	25,5	3%	2	98
	50	11+600	750	Exudación	Media	7,5	1%	3	97
					Baja	37,5	5%	2	98
	51	11+700	750	Exudación	Media	22,5	3%	7	93
					Baja	60	8%	3	97
	52	11+800	750	Exudación	Alta	25	3%	11	89
					Media	60	8%	12	88
					Baja	30	4%	2	98
	53	11+900	750	Exudación	Media	110	15%	16	84
					Baja	80	11%	3	97
	54	12+000	750	Exudación	Media	70	9%	12	88
					Baja	90	12%	4	96
	55	12+100	750	Exudación	Baja	127,5	17%	6	94
	56	12+200	750	Exudación	Alta	1,5	0%	2	98
					Media	18	2%	6	94
					Baja	7,5	1%	1	99
	57	12+300	750	Exudación	Media	5	1%	3	97
					Baja	5	1%	1	99
	58	12+400	750	Exudación	Alta	15	2%	9	91
					Alta	9,5	1%	6	94
					Media	35	5%	9	91
59	12+500	750	Exudación	Media	15	2%	6	94	
				Baja	5	1%	1	99	
60	12+600	750	Exudación	Media	26,25	4%	8	92	
				Baja	30	4%	2	98	
61	12+700	750	Exudación	Alta	3	0%	2	98	
				Media	24	3%	7	93	
				Baja	20	3%	2	98	
62	12+800	750	Exudación	Alta	10	1%	6	94	
				Baja	25	3%	2	98	
63	12+900	750	Exudación	Alta	5	1%	6	94	
				Media	22,5	3%	6	94	
64	13+000	750	Exudación	Media	60	8%	12	88	
65	13+100	750	Exudación	Media	40	5%	9	91	
				Baja	100	13%	4	96	
66	13+200	750	Exudación	-----	-----	0	0%	0	100
67	13+300	750	Exudación	Media	5	1%	3	97	
68	13+400	750	Exudación	Baja	5	4%	2	98	
69	13+500	750	Exudación	Media	5	1%	3	97	
70	13+600	112,5	Exudación	Baja	5	4%	2	98	
PCI									88

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

Tabla N° 4: Inventario de exudación en cada unidad de muestreo. SC 20390

Sección control	UM	Estación	Área de UM	Deterioro	Severidad	Medida (m ²)	Densidad	Valor deducido	PCI
SC 20401	1	13+615	637,5	Exudación	Media	39	6%	10	90
					Baja	5	1%	1	99
	2	13+700	750	Exudación	Media	2,5	0%	2	98
	3	13+800	750	Exudación	Baja	36,5	5%	2	98
	4	13+900	750	Exudación	Alta	19	3%	11	89
					Media	20	3%	7	93
					Baja	72,5	10%	3	97
	5	14+000	750	Exudación	Alta	7,5	1%	7	93
					Media	148,75	20%	19	81
	6	14+100	750	Exudación	Media	92,5	12%	14	86
					Baja	75	10%	3	97
	7	14+200	750	Exudación	Alta	20	3%	11	89
					Media	130	17%	18	82
	8	14+300	750	Exudación	Media	164,5	22%	20	80
					Baja	70	9%	3	97
	9	14+400	750	Exudación	Alta	92,5	12%	24	76
					Media	112,5	15%	15	85
	10	14+500	750	Exudación	Media	60	8%	11	89
					Baja	140	19%	7	93
	11	14+600	750	Exudación	Alta	26,25	4%	13	87
					Media	60	8%	11	89
					Baja	52,5	7%	3	97
12	14+700	750	Exudación	Alta	2,5	0%	3	97	
				Baja	50	7%	3	97	
13	14+800	750	Exudación	Media	75	10%	12	88	
				Baja	95	13%	4	96	
14	14+900	750	Exudación	Media	30	4%	8	92	
				Baja	15	2%	1	99	
15	15+000	750	Exudación	Baja	60	8%	3	97	
16	15+100	750	Exudación	Baja	37,5	5%	2	98	
18	15+300	750	Exudación	Media	15	2%	5	95	
				Baja	75	10%	3	97	
19	15+400	750	Exudación	Media	16	2%	5	95	
				Baja	22,5	3%	2	98	
20	15+500	750	Exudación	Alta	10	1%	7	93	
				Media	120	16%	16	84	
				Baja	23	3%	2	98	
21	15+600	750	Exudación	Alta	31	4%	13	87	
				Media	85,5	11%	12	88	
22	15+700	750	Exudación	Baja	7,5	1%	1	99	
				Media	62	8%	11	89	
				Baja	30	4%	2	98	

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

SC 20401	23	15+800	750	Exudación	Media	62,5	8%	11	89
					Baja	67,5	9%	3	97
	24	15+900	750	Exudación	Alta	90	12%	24	76
					Media	19,5	3%	7	93
	25	16+000	750	Exudación	Alta	87,5	12%	24	76
					Media	97,5	13%	14	86
	26	16+100	750	Exudación	Alta	39	5%	9	91
					Media	131	17%	18	82
	27	16+200	750	Exudación	Alta	37	5%	15	85
					Media	84,5	11%	12	88
	28	16+300	750	Exudación	Baja	52,5	7%	3	97
					Alta	10	1%	7	93
	29	16+400	750	Exudación	Media	116	15%	15	85
					Baja	30	4%	2	98
	30	16+500	750	Exudación	Media	165	22%	20	80
					Alta	32,5	4%	14	86
	31	16+600	750	Exudación	Media	112,5	15%	15	85
					Baja	54	7%	3	97
	32	16+700	750	Exudación	Alta	60	8%	20	80
					Media	77,5	10%	12	88
	33	16+800	750	Exudación	Media	165	22%	20	80
					Baja	105	14%	5	95
	34	16+900	750	Exudación	Media	15	2%	5	95
					Alta	10	1%	7	93
	35	17+000	750	Exudación	Media	37,5	5%	9	91
					Baja	15	2%	1	99
	36	17+100	750	Exudación	Media	15	2%	5	95
					Baja	15	2%	1	99
	37	17+200	750	Exudación	Media	38	5%	9	91
					Baja	50	7%	3	97
	38	17+300	750	Exudación	Baja	140	19%	7	93
					Alta	70	9%	3	97
	39	17+400	750	Exudación	Baja	89,5	12%	4	96
					Media	69	9%	12	88
	40	17+500	750	Exudación	Baja	90	12%	4	96
					Media	67	9%	12	88
	41	17+600	750	Exudación	Baja	92,5	12%	4	96
					Media	90	12%	13	87
	42	17+700	750	Exudación	Baja	187	25%	8	92
					Media	155	21%	19	81
	43	17+800	750	Exudación	Baja	80	11%	4	96
					Media	165	22%	20	80
	44	17+900	750	Exudación	Baja	10,5	1%	1	99
					Alta	60	8%	20	80
	45	18+000	750	Exudación	Media	92,5	12%	13	87
					Baja	21	3%	2	98
46	18+100	750	Exudación	Alta	56	7%	18	82	
				Media	209	28%	23	77	
				Baja	52	7%	3	97	

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

SC 20401	47	18+200	750	Exudación	Alta	120,5	16%	28	72
					Media	60	8%	11	89
					Baja	60	8%	3	97
	48	18+300	750	Exudación	Alta	217	29%	42	58
					Media	105	14%	15	85
					Baja	97,5	13%	14	86
	49	18+400	750	Exudación	Alta	50	7%	3	97
					Media	84	11%	22	78
					Baja	187	25%	22	78
	50	18+500	750	Exudación	Alta	84	11%	22	78
					Media	187	25%	22	78
					Baja	285	38%	27	73
	51	18+600	750	Exudación	Alta	24	3%	2	98
					Media	132	39%	28	72
52	18+700	337,5	Exudación	Media	132	39%	28	72	
								PCI	90

Tabla N° 5: Inventario de exudación en cada unidad de muestreo. SC 20401

Sección control	UM	Estación	Área de UM	Deterioro	Severidad	Medida (m ²)	Densidad	Valor deducido	PCI
SC 20402	1	18+745	412,5	Exudación	Alta	240	58%	62	38
	2	18+800	750	Exudación	Alta	60	8%	20	80
					Media	252,5	34%	25	75
					Baja	30	4%	2	98
	3	18+900	750	Exudación	Alta	130	17%	30	70
					Media	60	8%	11	89
	4	19+000	750	Exudación	Alta	40	5%	15	85
					Media	160	21%	24	76
					Baja	80	11%	3	97
	5	19+100	750	Exudación	Alta	30	4%	13	87
					Media	170	23%	20	80
	6	19+200	750	Exudación	Alta	60	8%	20	80
					Media	115	15%	15	85
					Baja	120	16%	6	94
	7	19+300	750	Exudación	Media	45	6%	10	90
					Baja	220	29%	9	91
	8	19+400	750	Exudación	Media	60	8%	11	89
					Baja	270	36%	10	90
	9	19+500	750	Exudación	Media	35	5%	9	91
	10	19+600	750	Exudación	Baja	20	3%	2	98
	11	19+700	750	Exudación	Media	95	13%	14	86
					Baja	105	14%	5	95
	12	19+800	750	Exudación	Alta	50	7%	18	82
					Media	95	13%	14	86
					Baja	105	14%	5	95
	13	19+900	750	Exudación	Alta	90	12%	22	78
					Media	155	21%	20	80
	14	20+000	750	Exudación	Alta	50,5	7%	18	82
Media					165	22%	20	80	

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

SC 20402	15	20+100	750	Exudación	Baja	26	3%	2	98
					Media	21	3%	7	93
				Baja	30	4%	2	98	
	16	20+200	750	Exudación	Media	4	1%	3	97
					Baja	60	8%	3	97
	17	20+300	750	Exudación	Baja	68	9%	3	97
					Media	22,5	3%	7	93
	18	20+400	750	Exudación	Baja	82,5	11%	4	96
					Media	37,5	5%	9	91
	19	20+500	750	Exudación	Baja	120	16%	6	94
					Media	50	7%	11	89
	20	20+600	750	Exudación	Baja	62,5	8%	3	97
					Alta	36	5%	15	85
	21	20+700	750	Exudación	Media	40	5%	9	91
					Baja	120	16%	6	94
					Alta	50	7%	18	82
	22	20+800	750	Exudación	Media	180	24%	21	79
					Baja	50	7%	3	97
					Media	45	6%	10	90
	23	20+900	750	Exudación	Baja	40	5%	3	97
					Media	60	8%	11	89
	24	21+000	750	Exudación	Baja	80	11%	4	96
					Media	270	36%	26	74
	25	21+100	750	Exudación	Alta	15	2%	9	91
					Media	141	19%	19	81
	26	21+200	750	Exudación	Media	30	4%	8	92
					Baja	60	8%	3	97
	27	21+300	750	Exudación	Media	30	4%	8	92
					Baja	30	4%	2	98
	28	21+400	750	Exudación	Media	115	15%	15	85
					Baja	35	5%	3	97
	29	21+500	750	Exudación	Media	30	4%	8	92
					Baja	30	4%	2	98
	30	21+600	750	Exudación	Media	67,5	9%	12	88
			Media		37,5	5%	9	91	
31	21+700	750	Exudación	Baja	50	7%	3	97	
				Media	25	3%	7	93	
32	21+800	750	Exudación	Baja	25	3%	2	98	
				Media	25	3%	2	98	
33	21+900	750	Exudación	Media	25	3%	2	98	
				Baja	25	3%	2	98	
34	22+000	750	-----	-----	0	0%	0	100	
								PCI	89

Tabla N° 6: Inventario de exudación en cada unidad de muestreo. SC 20402.

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

2.2. Registro fotográfico del deterioro evidenciado.

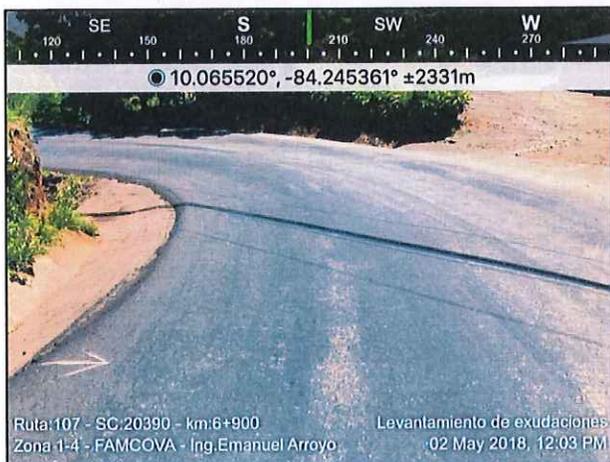
2.2.1. Sección de control 20390



Fotografía 1. Km 6+900



Fotografía 2. Km 6+900



Fotografía 3. Km 7+050



Fotografía 4. Km 7+050

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808



Fotografía 5. Km 7+900



Fotografía 6. Km 7+900

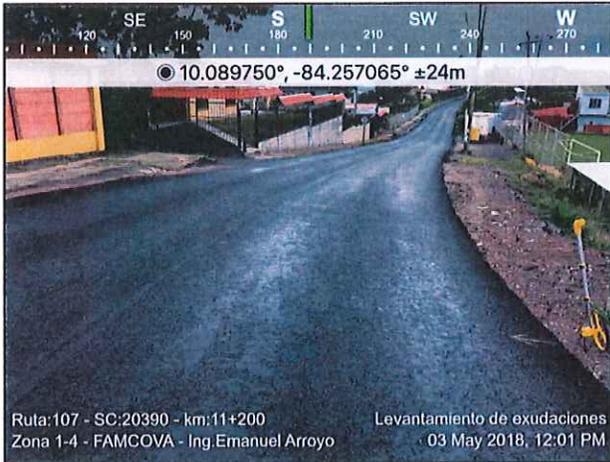


Fotografía 7. Km 10+300



Fotografía 8. Km 11+000

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
 Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808



Fotografía 9. Km 11+200



Fotografía 10. Km 11+900



Fotografía 11. Km 12+800



Fotografía 12. Km 13+300

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO

Teléfono (506) 2487-8724

Fax (506) 2487-8808

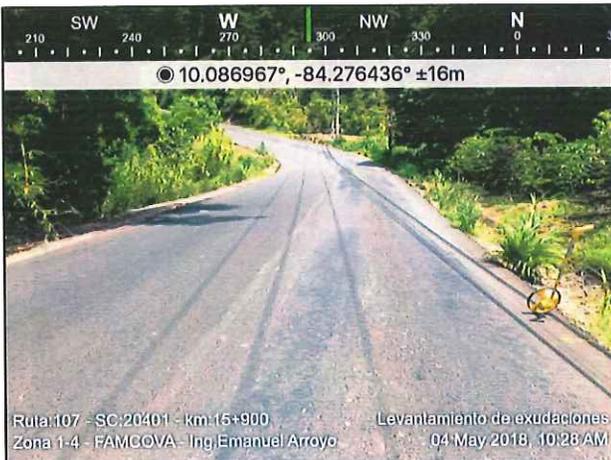
2.2.2. Sección de control 20401



Fotografía 13. Km 14+200



Fotografía 14. Km 14+400



Fotografía 15. Km 15+900



Fotografía 16. Km 16+500

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808



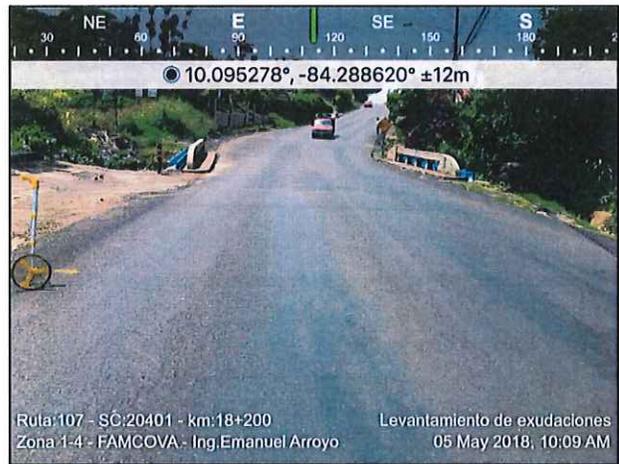
Fotografía 17. Km 16+800



Fotografía 18. Km 17+100



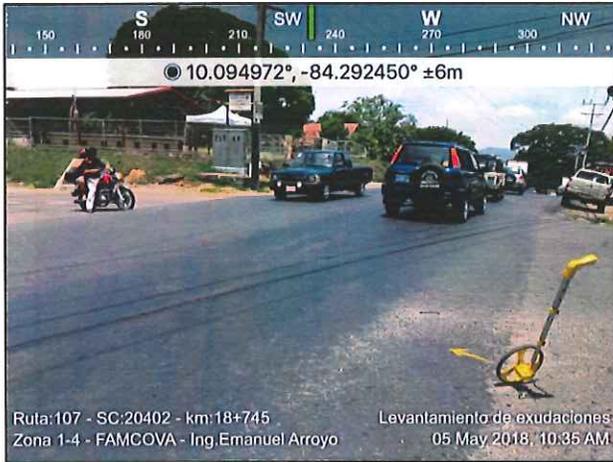
Fotografía 19. Km 18+200



Fotografía 20. Km 18+250

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
 Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

2.2.3. Sección de control 20402



Fotografía 21. Km 18+745



Fotografía 22. Km 18+800



Fotografía 23. Km 19+100



Fotografía 24. Km 19+500

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808



Fotografía 25. Km 21+100



Fotografía 26. Km 21+200

3. Conclusión

Los hallazgos descritos anteriormente evidencian que la falla en estudio (exudación) está presente en todas las unidades de muestreo analizadas, ya sea con severidad baja, media y/o alta. Cabe resaltar que las áreas de exudación obtenidas, pueden variar a través del tiempo en tamaño y/o severidad, debido a que este deterioro se manifiesta en función de las condiciones climatológicas.

En total, las secciones de control en referencia presentan las siguientes áreas y porcentajes de exudación:

- Con severidad alta: 5527,25 m²; lo cual corresponde a un 13,21%.
- Con severidad media: 9439,00 m², lo cual corresponde a un 26,35%
- Con severidad baja: 6036,50 m², lo cual corresponde a un 17,15%

Sabiendo que la superficie total de las secciones de control es de 94000,75 m² y que 21002,75 m² presentan exudación; se tiene que del total de las secciones hay un 22% de la superficie que está con dicho deterioro.

Por otro lado, esta falla al estar presente en la superficie de ruedo, hace que el exceso de ligante asfáltico genere una superficie lisa; esto a su vez provoca una disminución de la fricción entre los neumáticos de los vehículos y la superficie de ruedo, situación que provocaría con mayor facilidad que los vehículos experimenten deslizamientos (derrapes).

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

Por lo tanto, este Administrador Vial, recomienda a la Administración que dicha falla sea reparada, con el fin de llevar el índice PCI a una condición de 100, el cual corresponde a una estructura de pavimento nueva; y de evitar posibles accidentes debido al posible derrape de vehículos.

Cualquier consulta estamos para servirle.

Atentamente,



Ing. Emanuel Arroyo Morales
ZONA 1-4 ALAJUELA SUR

C.c: Archivo / Copiador
LCCX: Mac



V°B°. Ing. Luis Carlos Corrales Xatruch
ADMINISTRADOR VIAL
ZONA 1-4

31 de mayo de 2018
DRC-62-2018-0530 (CSIBS)
Página 1 de 1

Señor
Luis Carlos Corrales Xatruch
Representante legal
Consorcio FAMCOVA ESTRATEGA CCOCIMO
lcorrales@famcova.net

REFERENCIA: Oficio No. OF-2018-LP18-KS-DT029 con la propuesta de labores correctivas por defectos (exudación) presentados en el proyecto de rehabilitación de la Ruta Nacional No. 107, Licitación No. 2014LN-000018-0CV00, Línea 2.

Estimado Señor:

En atención al oficio indicado en la referencia, a continuación se detalla.

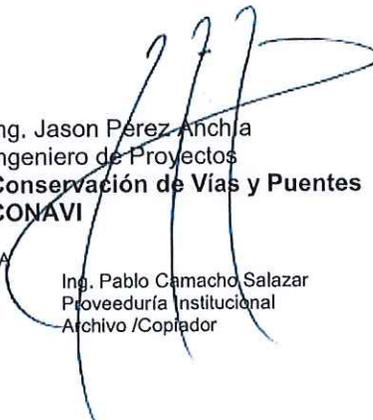
Se le remite el oficio indicado en el asunto, así como correo electrónico del pasado 28 de mayo del año en curso, ambos remitidos por el Ing. Kenneth Solano Rojas, a fin de que se realice el análisis de la propuesta presentada por la Constructora Hernán Solís S.R.L. para corregir la exudación presentada en la Ruta Nacional No. 107.

En caso de tener observaciones al respecto, deberá indicarlo por este medio en un plazo no mayor a 3 días hábiles a partir del recibido de este oficio. En caso de no tener observaciones y recomendaciones derivadas del estudio de la propuesta, deberá indicarlo de la misma forma y dentro del mismo plazo, y deberá proceder a coordinar la ejecución de las obras correspondientes.

No se omite manifestar que las obras correctivas de defectos y los costos derivados de estas son responsabilidad directa del contratista; no obstante, deberá monitorear que las acciones implementadas alcancen los parámetros de calidad y seguridad esperados, o en caso contrario, proceder de forma inmediata a realizar los avisos pertinentes.

Sin más por el momento, se suscribe,

Cordialmente,


Ing. Jason Perez Anchia
Ingeniero de Proyectos
Conservación de Vías y Puentes
CONAVI

JPA
C
Ing. Pablo Camacho Salazar
Proveeduría Institucional
Archivo /Copiador


Ing. Édgar May Cantillano
Gerente a.i.
Conservación de Vías y Puentes
CONAVI

Coordinador – Región Central – Conservación de Vías y Puentes - CONAVI
Exp. Adm. Licitación No. 2014LN-000018-0CV00, Línea 2

San José, 23 de mayo de 2018.

OF-2018-LP18-KS-DT029

Referencia: Reparaciones IRI, Ruta 141, SC 20610 y 20422, LP N°2014LN-000018-0CV00

Ing. Jasón Pérez Anchía
Ingeniero encargado Línea 2
Consejo Nacional de Vialidad

Estimados Ingeniero:

En respuesta a su oficio No. DCR-62-2018-0472 de fecha 16 de mayo y recibido el día 18 de mayo de 2018 donde indica problemas de exudación en la carpeta asfáltica colocada recientemente en la Ruta Nacional 107, SC 20131 y 20401, me permito indicarle lo siguiente:

Dado que en el oficio indicado anteriormente se indica que el problema causado en la ruta obedece a exudación de las carpetas asfálticas, se ve necesario aclarar las características pertinentes de este tipo de problema y compararlos con lo suscitado, esto para determinar si efectivamente dicha condición es algo provocado o es en sí un problema de la mezcla colocada.

Parámetros a comparar sobre el fenómeno de exudación de mezclas asfálticas:

1. Características volumétricas de la mezcla asfáltica.

Se conoce que valores bajos en la cantidad de vacíos, pueden ocasionar mezclas susceptibles a la exudación de asfalto o deformación plástica. Para contenidos de vacíos menores a 3 %, la mezcla es muy propensa a exudar y/o ahuellarse. (Asphalt Institute, 1997).

Este fenómeno se presenta sobre todo con altas temperaturas. Esto es debido a que las cargas del tránsito deforman la estructura del pavimento y el mástico de asfalto/finos es movido entre la estructura de agregados pétreos hacia las zonas de vacíos. Si estos vacíos son escasos, el escape de este mástico (mezcla de asfalto y

finos) se produce hacia la superficie en forma de exudación, creando un superficie lisa, algunas veces con deformación plástica.

Según los resultados de los laboratorios tanto de auto control como de verificación se determina que dicha condición no es la detonantes del problema suscitado en la ruta, esto dado que los resultados de vacíos obtenidos en las carpetas asfálticas muestran un adecuado % de vacíos.

Figura No.1 Resultados de vacíos en núcleos de la carpeta asfáltica (verificador).

Evaluación realizada según Contratación Decreto 10 2017 CD 000091 DC CV		CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD						CACISA INGENIERIA EXPERIENCIA COMPROMISO		
		Licitación N° 2014LN-000018-0CV00								
		Evaluación realizada por CACISA ING. CARLOS SOLÍS MOLINA (csolis@cacisa.cr)								
		LINEA 2 CONSERVACIÓN VIAL DE LA ZONA 1-4, 1-5, 1-6 Alajuela Sur, Alajuela Norte y San Ramón								
DATOS DE VERIFICACIÓN										
PERIODO:	Enero del 2018	PLANTA:	HERNÁN SOLÍS	UBICACIÓN:	GUÁPILES	DESEÑO URGENTE:	OCV-79-2017-4302 (5183)	RUTAS EN ESTUDIO:	187	
ESTIMACIÓN N°:	3					OCV-406-2017-432				
INGENIERO RESPONSABLE:	Jason Pérez Amuña					Tipo de MAC:	SIN POLÍMERO, 15M 15,0 mm			
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE PAGO EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD										
RESULTADOS DE ENSAYOS MAC						RESULTADOS COMPACTACIÓN				OBSERVACIONES
						111		0		
ENSAJOS PRESENTADOS						111		0		
MUESTRO DE ENSAYOS REQ						0		0		
Cálculo Factor de Pago	Malla 9,5 mm		Malla 4		Malla 20		Malla 200		Porcentaje de Vacíos	
	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	
(US)	97	48	17	7,7	6,40	8,08	8,0	8,0	8,0	
Índice de Masa	82	42	13	6,7	6,10	6,99	6,5	6,5	6,5	
(CI)	57	34	9	3,5	3,50	3,90	3,6	3,6	3,6	
PROMEDIO	81,96	42,33	13,28	5,58	6,16	7,79	6,21	6,21	6,21	
DEVIACIÓN ESTÁNDAR (s)	22,7	1,81	0,96	0,89	0,85	0,51	1,87	0,90	0,90	
ÍNDICE SUPERIOR CALIDAD (ISC)	1,22	1,84	1,75	11,63	1,33	1,39	1,89	0,90	0,90	
ÍNDICE INFERIOR CALIDAD (IC)	1,19	1,79	1,78	8,81	1,73	1,53	1,18	0,90	0,90	
PORCENTAJE EST. FUERA LÍM (PS)	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
PORCENTAJE EST. FUERA LÍM (PI)	0	0	0	0	0	0	4	11	11	
PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0	1	0	0	1	4	17	0	0	
MÁXIMO PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	4						17	0	0	
FACTORES DE PAGO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,93	0,93	0,93	
FACTORES DE MAYOR INCUMPLIMIENTO	1,00						0,93	0,93	0,93	
FACTORES DE PAGO ponderados	CARPETA		0,70		BACHEO		0,70		0,93	
FACTORES DE PAGO TOTALES			FACTOR		PRECIO UNITARIO		FUNDEADOS COLUCADAS		MONTO A PAGAR	
	CARPETA		0,98				0,000		0,000	
	BACHEO URGENCIA						0,000		0,000	
	BACHEO FORMAL						0,00		0,00	

Resultado de MAC del Mes de Enero, Planta de Guápiles.



CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS S.R.L.

Tel: 2231-3592 / Fax 2231-5871

E-mail: info@hsolis.com

Evaluación realizada según Contratación Contratación 2017CD-00001-0C5V LABORATORIOS DE VERIFICACIÓN		CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD LICITACIÓN PÚBLICA No. 2014LN-000018-0CV00 MP Y R: MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO DE LA RED VIAL NACIONAL PAVIMENTADA LABORATORIO DE VERIFICACIÓN DE CALIDAD VIETO Y ASOCIADOS S.A Ing. Ezequiel Vieto Solís email: ezequiel.vieto@vieto.com								vieto INGENIERÍA		
LINEA-2-CONSERVACION VIAL DE LA ZONA 1-4, 1-5, 1-6 REGION: I-Central, Subregión Occidental												
DATOS DE VERIFICACIÓN												
PERIODO:	ENERO DEL 2018								Zona 1 - 5			
CONTRATISTA:	HERNÁN SOLÍS		PLANTA:	HERNÁN SOLÍS - ABANGARES		UBICACIÓN:	ABANGARES		DISEÑO VIENITE:	Informe 01-1718-2017 sin polímero	RUTAS EN ESTUDIO:	107
Estimación No												
INGENIERO RESPONSABLE:	Luis Alfonso Quesada Solís					TIPO DE MAC:	15.0 mm					
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE PAGO EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD												
RESULTADOS DE ENSAYOS MAC						RESULTADOS COMPACTACIÓN				OBSERVACIONES		
ENSAYOS PERIFÉRICOS						ENSAYOS CENTRALES						
MONTAJE DE ENSAYOS (E)						MONTAJE DE ENSAYOS (C)						
	Mailla 9,5 mm	Mailla 4	Mailla 30	Mailla 200	Porcentaje Asfalto	Contenido de Vasios	Porcentaje Vasios en Campo (Carpetas)	Porcentaje Vasios en Campo (Bacheo)				
Calcular Factor de Pago	Categoría II	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I				
1110	17	43	17	15	6,11	2,3	0,3	0,3				
1110	17	45	13	0,8	6,49	4,9	5,5	5,5				
1110	17	41	9	2,3	6,10	2,5	2,0	2,0				
PROMEDIO	17,66	44,33	14,66	3,24	6,24	3,24	2,77	2,77				
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	0,60	1,09	0,25	0,37	0,32	0,22	0,33	0,30				
ÍNDICE SUPERIOR CALIDAD (ISI)	3,42	1,17	2,23	12,78	3,82	2,02	3,72	3,09				
ÍNDICE INFERIOR CALIDAD (IISI)	3,67	3,37	1,94	0,82	1,93	3,04	2,14	3,09				
PORCENTAJE EST. FUERA LÍNEA (P%)	0	0	0	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE EST. FUERA LÍNEA (P%)	0	0	0	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0				
FACTORES DE PAGO INDIVIDUAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
MÁXIMO PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0,00				4,30				6,00			
FACTORES DE PAGO	1,00				1,00				1,00			
FACTORES DE PAGO Ponderados	CARPETA		BACHEO		BACHEO URGENCIA		BACHEO MEZCLA					
FACTORES DE PAGO TOTALES	1,00		1,00		1,00		1,00		0,00			

Resultado de MAC del Mes de Enero, Planta de Abangares.

Evaluación realizada según Contratación Directa No. 2017CD-00001-0C5V		CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD Licitación N° 2014LN-000018-0CV00 Evaluación realizada por CACISA ING. CARLOS SOLÍS MOLINA (csolis@cacisa.cr) LINEA 2 CONSERVACION VIAL DE LA ZONA 1-4, 1-5, 1-6 Alajuela Sur, Alajuela Norte y San Ramón								CACISA INGENIERÍA · EXPERIENCIA · COMPROMISO		
DATOS DE VERIFICACIÓN												
PERIODO:	Febrero del 2018								RUTAS EN ESTUDIO: 107			
CONTRATISTA:	HERNÁN SOLÍS		PLANTA:	HERNÁN SOLÍS		UBICACIÓN:	GUÁPILES		DISEÑO VIENITE:	OCSV-79-2017-4302 (5185) OCSV-DM 2017-032		
ESTIMACIÓN No:	10											
INGENIERO RESPONSABLE:	Jason Pérez Arechola					TIPO DE MAC:	SH POLÍMERO, TMI 15,0 mm					
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE PAGO EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD												
RESULTADOS DE ENSAYOS MAC						RESULTADOS COMPACTACIÓN				OBSERVACIONES		
ENSAYOS PERIFÉRICOS						ENSAYOS CENTRALES						
MONTAJE DE ENSAYOS (E)						MONTAJE DE ENSAYOS (C)						
	Mailla 9,5 mm	Mailla 4	Mailla 30	Mailla 200	Porcentaje Asfalto	Contenido de Vasios	Porcentaje Vasios en Campo (Carpetas)	Porcentaje Vasios en Campo (Bacheo)				
Calcular Factor de Pago	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I				
1110	07	45	17	7,7	6,20	5,00	0,9	0,9				
1110	02	02	13	0,7	6,19	1,80	2,5	2,5				
1110	07	38	0	3,7	6,09	3,00	2,8	2,8				
PROMEDIO	02,11	48,41	16,41	2,07	6,11	3,29	2,29	2,29				
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	3,00	0,39	0,29	0,37	0,11	0,30	0,0	0,0				
ÍNDICE SUPERIOR CALIDAD (ISI)	1,94	1,93	4,16	2,21	2,25	2,21	4,50	0,00				
ÍNDICE INFERIOR CALIDAD (IISI)	1,94	4,61	2,34	1,83	2,81	1,79	2,30	0,00				
PORCENTAJE EST. FUERA LÍNEA (P%)	0	1	0	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE EST. FUERA LÍNEA (P%)	0	0	0	0	0	0	0	0				
PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0	1	0	0	0	0	0	0				
MÁXIMO PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0				0				0			
FACTORES DE PAGO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
FACTORES DE MAYOR INCUMPLIMIENTO	1,00				1,00				1,00			
FACTORES DE PAGO Ponderados	CARPETA		BACHEO		BACHEO URGENCIA		BACHEO MEZCLA					
FACTORES DE PAGO TOTALES	1,00		1,00		1,00		1,00		0,00			

Resultado de MAC del Mes de Febrero, Planta de Guápiles.



CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS S.R.L.

Tel: 2231-3592 / Fax 2231-5871

E-mail: info@hsolis.com

Evaluación realizada según Contratación Contratación 201700-000001-0005V LABORATORIOS DE VERIFICACIÓN		CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD LICITACIÓN PÚBLICA No 2014LN-000018-0CV00 MP Y R: MANTENIMIENTO PERIÓDICO Y REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO DE LA RED VIAL NACIONAL PAVIMENTADA LABORATORIO DE VERIFICACION DE CALIDAD VIETO Y ASOCIADOS S A Ing. Ezequiel Vieto Solís email: ezequiel.vieto@vieto.com							vieto INGENIERIA	
		LINEA-2-CONSERVACION VIAL DE LA ZONA 1-4, 1-5, 1-6 REGION: I-Central, Subregión Occidental								
DATOS DE VERIFICACIÓN										
PERIODO:	MARZO DEL 2018		Zona: línea 4, zonas: 1 - 4, 1 - 5, 1 - 6							
CONTRATISTA:	HERNÁN SOLÍS		PLANTA:	HERNÁN SOLÍS - ABANGARES	UBICACIÓN:	ABANGARES	DISEÑO:	VIZENTE	RUTAS EN ESTUDIO: 197	
Extracción No:	Informe 01-1718-2017 sin pólvora									
INGENIERO RESPONSABLE:	Luis Alfonso Quesada Solís				TIPO DE MAC:	13,0 mm				
RESULTADOS DE EVALUACIÓN DE PAGO EN FUNCIÓN DE LA CALIDAD										
RESULTADOS DE ENSAYOS MAC							RESULTADOS COMPACTACIÓN		OBSERVACIONES	
ESTADOS PERCENTUALES							ESTADOS PERCENTUALES			
UNIDAD DE ENSAYOS (kg)							UNIDAD DE ENSAYOS (kg)			
	Malla 9,5 mm	Malla 4	Malla 20	Malla 200	Porcentaje Astache	Contenido de Vacíos	Porcentaje Vacíos en Campo (Carpeta)	Porcentaje Vacíos en Campo (Bacheo)		
Cacular Factor de Pago	Categoría II	Categoría III	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I	Categoría I		
0,75	17	23	17	7,5	6,10	3,9	6,5	6,5		
0,075	12	22	12	5,5	5,60	4,9	5,5	5,5		
0,15	17	21	8	3,3	5,10	3,9	3,9	3,9		
PROFUNDIDAD	71,9	60,0	12,0	5,2	5,2	4,0	5,0	5,0	Subnormal	
DESVIACION ESTANDAR (s)	0,01	0,04	0,07	0,12	0,14	0,22	0,22	0,08		
INDICE SUPERIOR CALIDAD (ISI)	0,01	0,06	0,15	0,27	0,30	0,75	1,42	0,08		
INDICE INFERIOR CALIDAD (ISI)	0,17	0,33	0,51	0,63	0,74	0,94	1,04	0,08		
PORCENTAJE EST. FUERTE (P3)	0	0	0	0	0	0	0	0		
PORCENTAJE EST. FUERTE (P2)	0	0	0	0	0	0	0	0		
PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0		
FACTORES DE PAGO INDIVIDUAL	0,01	0,04	0,09	0,18	0,21	0,50	0,08	0,08		
MAXIMO PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0,00						0,08	0,08		
FACTORES DE PAGO	1,00						1,08	1,08		
FACTORES DE PAGO ponderados	CARPETA			BACHEO		BACHEO		BACHEO		
	0,75			0,15		0,10		0,00		
FACTORES DE PAGO TOTALES	CARPETA			BACHEO		BACHEO		BACHEO		
	1,000			1,000		1,000		1,000		
	-			-		-		-		
	1,000			1,000		1,000		1,000		

Resultado de MAC del Mes de Marzo, Planta de Abangares



CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS S.R.L.

Tel: 2231-3592 / Fax 2231-5871

E-mail: info@hsolis.com

Figura No.2 Resultados de vacíos en núcleos de la carpeta asfáltica (auto-control).

	O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A	RC-50 V.12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Aprobado: 2015-11-16
		Página 54 de 77
		Número Informe 40-027-2018

AnexoNº6 FACTOR DE PAGO PLANTA ABANGARES

CONTRATISTA:		HERNAN SOLIS		CONAVI															
DISEÑO:		L.O.C		Verificado															
PERIODO:		ENERO 2016		Verificado															
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD DIRECCION DE CONSERVACION VIAL																			
AJUSTE DE PRECIOS EN EL PAGO DE OBRA EJECUTADA, SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD																			
CONSERVACION VIAL																			
(LÍNEA) ESPECIFICACION DISEÑO (LÍNEA) ESPECIFICACION DINERO		70,00 % 62,00 %	45,00 % 38,00 %	17,00 % 10,00 %	7,40 % 3,40 %	6,00 % 0,00 %	0,10 % 6,10 %	1,3 0,6	07,00 02,00	07,00 02,00									
CATEGORIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9									
Nº de Ensayos		Malla 3/8		Malla Nº4		Malla Nº 80		Malla 200		Vacios		% Acfto/Mto		Polvo/ asfalto		Núcleos Bacheos Formal		Núcleos Carpeta	
		0,00		0,00		0,00		1,00		1,00		2,00		2,00					
01M0119		71,00	45,00	15,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		70,00	46,00	16,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		69,00	47,00	17,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		72,00	45,00	15,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		73,00	44,00	16,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		74,00	43,00	17,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		75,00	42,00	18,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		76,00	41,00	19,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		77,00	40,00	20,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		78,00	39,00	21,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		79,00	38,00	22,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		80,00	37,00	23,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		81,00	36,00	24,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		82,00	35,00	25,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		83,00	34,00	26,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		84,00	33,00	27,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		85,00	32,00	28,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		86,00	31,00	29,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		87,00	30,00	30,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		88,00	29,00	31,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		89,00	28,00	32,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		90,00	27,00	33,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		91,00	26,00	34,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		92,00	25,00	35,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		93,00	24,00	36,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		94,00	23,00	37,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		95,00	22,00	38,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		96,00	21,00	39,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		97,00	20,00	40,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		98,00	19,00	41,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		99,00	18,00	42,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		100,00	17,00	43,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		101,00	16,00	44,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		102,00	15,00	45,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		103,00	14,00	46,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		104,00	13,00	47,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		105,00	12,00	48,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		106,00	11,00	49,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		107,00	10,00	50,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		108,00	9,00	51,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		109,00	8,00	52,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		110,00	7,00	53,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		111,00	6,00	54,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		112,00	5,00	55,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		113,00	4,00	56,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		114,00	3,00	57,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		115,00	2,00	58,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		116,00	1,00	59,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		117,00	0,00	60,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		118,00	0,00	61,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		119,00	0,00	62,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		120,00	0,00	63,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
01M0119		121,00</																	



CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS S.R.L.

Tel: 2231-3592 / Fax 2231-5871

E-mail: info@hsolis.com

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i>	RC-50 V.12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Aprobado: 2015-11-16
		Página 55 de 77
		Número Informe 40-027-2018

Anexo N°6 FACTOR DE PAGO PLANTA GUAPILES 19,00mm

		MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD DIRECCIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL									
AJUSTE DE PRECIOS EN EL PAGO DE OBRA EJECUTADA, SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD											
CONTRATISTA: DISEÑO: PERÍODO:		H. E. C. O. M. N° E-07-08-2017 ENERO DEL 2018		CONSERVACION VIAL							
(LÍM) ESPECIFICACION DISEÑO	87,00 %	48,00 %	17,00 %	7,70 %	8,00 %	8,00 %	1,0	87,00 %	88,00 %		
(LÍM) ESPECIFICACION DISEÑO	87,00 %	38,00 %	9,00 %	5,70 %	3,00 %	8,00 %	0,8	92,00 %	92,00 %		
CATEGORÍA	1	1	1	1	1	1	2	1	1		
Nº de Ensayos	Malta 3/8	Malta Nº4	Malta Nº 90	Malta 200	Volcos	% Asfalto Me	Poivo/asfalto	Núcleos Bacheo Formal	Núcleos Carpeta		
0100/2018	40.00	42.00	15.00	8.00	4.75	8.55	1.7.0				
0200/2018	40.00	42.00	15.00	8.00	4.80	8.55	1.7.0				
0300/2018	40.00	42.00	15.00	8.40	4.84	8.54	1.6.0				
0400/2018	41.00	44.00	15.00	8.50	4.90	8.50	1.6.0				
0500/2018	42.00	46.00	14.00	9.00	4.92	8.50	1.5.0				
0600/2018	43.00	48.00	13.00	9.40	4.93	8.43	0.9.0				
0700/2018	44.00	50.00	12.00	9.80	4.97	8.47	0.8.0				
0800/2018	45.00	52.00	11.00	10.20	4.99	8.44	0.7.0				
0900/2018	46.00	54.00	10.00	10.60	4.99	8.41	0.6.0				
1000/2018	47.00	56.00	9.00	11.00	4.99	8.38	0.5.0				
1100/2018	48.00	58.00	8.00	11.40	4.97	8.32	0.4.0				
1200/2018	49.00	60.00	7.00	11.80	4.95	8.26	0.3.0				
1300/2018	50.00	62.00	6.00	12.20	4.93	8.20	0.2.0				
1400/2018	51.00	64.00	5.00	12.60	4.91	8.14	0.1.0				
1500/2018	52.00	66.00	4.00	13.00	4.89	8.08	0.0.0				
1600/2018	53.00	68.00	3.00	13.40	4.87	8.02	0.0.0				
1700/2018	54.00	70.00	2.00	13.80	4.85	7.96	0.0.0				
1800/2018	55.00	72.00	1.00	14.20	4.83	7.90	0.0.0				
1900/2018	56.00	74.00	0.00	14.60	4.81	7.84	0.0.0				
2000/2018	57.00	76.00	0.00	15.00	4.79	7.78	0.0.0				
2100/2018	58.00	78.00	0.00	15.40	4.77	7.72	0.0.0				
2200/2018	59.00	80.00	0.00	15.80	4.75	7.66	0.0.0				
2300/2018	60.00	82.00	0.00	16.20	4.73	7.60	0.0.0				
2400/2018	61.00	84.00	0.00	16.60	4.71	7.54	0.0.0				
2500/2018	62.00	86.00	0.00	17.00	4.69	7.48	0.0.0				
2600/2018	63.00	88.00	0.00	17.40	4.67	7.42	0.0.0				
2700/2018	64.00	90.00	0.00	17.80	4.65	7.36	0.0.0				
2800/2018	65.00	92.00	0.00	18.20	4.63	7.30	0.0.0				
2900/2018	66.00	94.00	0.00	18.60	4.61	7.24	0.0.0				
3000/2018	67.00	96.00	0.00	19.00	4.59	7.18	0.0.0				
3100/2018	68.00	98.00	0.00	19.40	4.57	7.12	0.0.0				
3200/2018	69.00	100.00	0.00	19.80	4.55	7.06	0.0.0				
3300/2018	70.00	102.00	0.00	20.20	4.53	7.00	0.0.0				
3400/2018	71.00	104.00	0.00	20.60	4.51	6.94	0.0.0				
3500/2018	72.00	106.00	0.00	21.00	4.49	6.88	0.0.0				
3600/2018	73.00	108.00	0.00	21.40	4.47	6.82	0.0.0				
3700/2018	74.00	110.00	0.00	21.80	4.45	6.76	0.0.0				
3800/2018	75.00	112.00	0.00	22.20	4.43	6.70	0.0.0				
3900/2018	76.00	114.00	0.00	22.60	4.41	6.64	0.0.0				
4000/2018	77.00	116.00	0.00	23.00	4.39	6.58	0.0.0				
4100/2018	78.00	118.00	0.00	23.40	4.37	6.52	0.0.0				
4200/2018	79.00	120.00	0.00	23.80	4.35	6.46	0.0.0				
4300/2018	80.00	122.00	0.00	24.20	4.33	6.40	0.0.0				
4400/2018	81.00	124.00	0.00	24.60	4.31	6.34	0.0.0				
4500/2018	82.00	126.00	0.00	25.00	4.29	6.28	0.0.0				
4600/2018	83.00	128.00	0.00	25.40	4.27	6.22	0.0.0				
4700/2018	84.00	130.00	0.00	25.80	4.25	6.16	0.0.0				
4800/2018	85.00	132.00	0.00	26.20	4.23	6.10	0.0.0				
4900/2018	86.00	134.00	0.00	26.60	4.21	6.04	0.0.0				
5000/2018	87.00	136.00	0.00	27.00	4.19	5.98	0.0.0				
5100/2018	88.00	138.00	0.00	27.40	4.17	5.92	0.0.0				
5200/2018	89.00	140.00	0.00	27.80	4.15	5.86	0.0.0				
5300/2018	90.00	142.00	0.00	28.20	4.13	5.80	0.0.0				
5400/2018	91.00	144.00	0.00	28.60	4.11	5.74	0.0.0				
5500/2018	92.00	146.00	0.00	29.00	4.09	5.68	0.0.0				
5600/2018	93.00	148.00	0.00	29.40	4.07	5.62	0.0.0				
5700/2018	94.00	150.00	0.00	29.80	4.05	5.56	0.0.0				
5800/2018	95.00	152.00	0.00	30.20	4.03	5.50	0.0.0				
5900/2018	96.00	154.00	0.00	30.60	4.01	5.44	0.0.0				
6000/2018	97.00	156.00	0.00	31.00	3.99	5.38	0.0.0				
6100/2018	98.00	158.00	0.00	31.40	3.97	5.32	0.0.0				
6200/2018	99.00	160.00	0.00	31.80	3.95	5.26	0.0.0				
6300/2018	100.00	162.00	0.00	32.20	3.93	5.20	0.0.0				
6400/2018	101.00	164.00	0.00	32.60	3.91	5.14	0.0.0				
6500/2018	102.00	166.00	0.00	33.00	3.89	5.08	0.0.0				
6600/2018	103.00	168.00	0.00	33.40	3.87	5.02	0.0.0				
6700/2018	104.00	170.00	0.00	33.80	3.85	4.96	0.0.0				
6800/2018	105.00	172.00	0.00	34.20	3.83	4.90	0.0.0				
6900/2018	106.00	174.00	0.00	34.60	3.81	4.84	0.0.0				
7000/2018	107.00	176.00	0.00	35.00	3.79	4.78	0.0.0				
7100/2018	108.00	178.00	0.00	35.40	3.77	4.72	0.0.0				
7200/2018	109.00	180.00	0.00	35.80	3.75	4.66	0.0.0				
7300/2018	110.00	182.00	0.00	36.20	3.73	4.60	0.0.0				
7400/2018	111.00	184.00	0.00	36.60	3.71	4.54	0.0.0				
7500/2018	112.00	186.00	0.00	37.00	3.69	4.48	0.0.0				
7600/2018	113.00	188.00	0.00	37.40	3.67	4.42	0.0.0				
7700/2018	114.00	190.00	0.00	37.80	3.65	4.36	0.0.0				
7800/2018	115.00	192.00	0.00	38.20	3.63	4.30	0.0.0				
7900/2018	116.00	194.00	0.00	38.60	3.61	4.24	0.0.0				
8000/2018	117.00	196.00	0.00	39.00	3.59	4.18	0.0.0				
8100/2018	118.00	198.00	0.00	39.40	3.57	4.12	0.0.0				
8200/2018	119.00	200.00	0.00	39.80	3.55	4.06	0.0.0				
8300/2018	120.00	202.00	0.00	40.20	3.53	4.00	0.0.0				
8400/2018	121.00	204.00	0.00	40.60	3.51	3.94	0.0.0				
8500/2018	122.00	206.00	0.00	41.00	3.49	3.88	0.0.0				
8600/2018	123.00	208.00	0.00	41.40	3.47	3.82	0.0.0				
8700/2018	124.00	210.00	0.00	41.80	3.45	3.76	0.0.0				
8800/2018	125.00	212.00	0.00	42.20	3.43	3.70	0.0.0				
8900/2018	126.00	214.00	0.00	42.60	3.41	3.64	0.0.0				
9000/2018	127.00	216.00	0.00	43.00	3.39	3.58	0.0.0				
9100/2018	128.00	218.00	0.00	43.40	3.37	3.52	0.0.0				
9200/2018	129.00	220.00	0.00	43.80	3.35	3.46	0.0.0				
9300/2018	130.00	222.00	0.00	44.20	3.33	3.40	0.0.0				
9400/2018	131.00	224.00	0.00	44.60	3.31	3.34	0.0.0				
9500/2018	132.00	226.00	0.00	45.00	3.29	3.28	0.0.0				
9600/2018	133.00	228.00	0.00	45.40	3.27	3.22	0.0.0				
9700/2018	134.00	230.00	0.00	45.80	3.25	3.16	0.0.0				
9800/2018	135.00	232.00	0.00	46.20	3.23	3.10	0.0.0				
9900/2018	136.00	234.00	0.00	46.60	3.21	3.04	0.0.0				
10000/2018	137.00	236.00	0.00	47.00	3.19	2.98	0.0.0				
10100/2018	138.00	238.00	0.00	47.40	3.17	2.92	0.0.0				
10200/2018	139.00	240.00	0.00	47.80	3.15	2.86	0.0.0				
10300/2018	140.00	242.00	0.00	48.20	3.13	2.80	0.0.0				
10400/2018	141.00	244.00	0.00	48.60	3.11	2.74	0.0.0				
10500/2018	142.00	246.00	0.00	49.00	3.09	2.68	0.0.0				
10600/2018	143.00	248.00	0.00	49.40	3.07	2.62	0.0.0				
10700/2018	144.00	250.00	0.00	49.80	3.05	2.56	0.0.0				
10800/2018	145.00	252.00	0.00	50.20	3.03	2.50	0.0.0				
10900/2018	146.00	254.00	0.00	50.60	3.01	2.44	0.0.0				
11000/2018	147.00	256.00	0.00	51.00	2.99	2.38	0.0.0				
11100/2018	148.00	258.00	0.00	51.40	2.97	2.32	0.0.0				
11200/2018	149.00	260.00	0.00	51.80	2.95	2.26	0.0.0				
11300/2018	150.00	262.00	0.00	52.20	2.93	2.20	0.0.0				
11400/2018	151.00	264.00	0.00	52.60	2.91	2.14	0.0.0				
11500/2018	152.00	266.00	0.00	53.00	2.89						

Anexo N°6
Factor de pago de la mezcla.
Sin Polímero
TMN 19,1 mm HS-E-01-03-2017

		MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD DIRECCIÓN DE CONSERVACION VIAL											
AJUSTE DE PRECIOS EN EL PAGO DE OBRA EJECUTADA, SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD													
CONSERVACION VIAL													
CONTRATISTA:	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">H SOLIS</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">HS E-01-03-2017</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">FEBRERO DEL 2018</td></tr> </table>										H SOLIS	HS E-01-03-2017	FEBRERO DEL 2018
H SOLIS													
HS E-01-03-2017													
FEBRERO DEL 2018													
DISEÑO:													
PERIODO:													
(LSE) ESPECIFICACION DISEÑO	67,00 %	46,00 %	17,00 %	7,70 %	5,00 %	6,60 %	1,6	97,60 %	99,00 %				
(LIE) ESPECIFICACION DISEÑO	57,00 %	38,00 %	9,00 %	3,70 %	3,00 %	5,60 %	0,6	92,60 %	92,00 %				
CATEGORIA	1	1	1	1	1	1	2	1	1				
N° de Ensayos	Malla 3/8	Malla N°4	Malla N° 30	Malla 200	Vacios	% Asfalto /Me	Poivoi asfalto	Núcleos Bacheo Profundidad	Núcleos Carpeta				
D16-2018	66,00	44,00	15,00	5,63	4,72	6,68	1,12						
D16-2018	65,00	45,00	15,00	5,52	4,44	6,20	1,08						
D16-2018	62,00	43,00	13,00	5,62	4,33	6,52	1,12						
D14-2018	61,00	43,00	13,00	5,62	4,55	6,14	1,10						
D16-2018	66,00	46,00	16,00	6,32	4,82	6,12	1,26						
D16-2018	67,00	43,00	16,00	6,52	4,88	6,15	1,15						
D17-2018	68,00	44,00	16,00	6,72	4,87	6,03	1,12						
D18-2018	60,00	44,00	16,00	6,82	4,23	6,14	1,14						
D18-2018	62,00	44,00	16,00	6,72	4,15	6,10	1,14						
D18-2018	62,00	44,00	16,00	6,52	4,32	6,17	1,16						
PROMEDIO													
	62,00	43,90	14,80	5,65	4,36	6,12	1,12	-	-				
DESVIACIÓN ESTANDAR (s)	2,98	0,74	1,03	0,19	0,24	0,06	0,03	-	-				
INDICE SUPERIOR CALIDAD (Q _s)	1,68	2,65	2,13	10,79	2,72	8,22	14,38	-	-				
INDICE INFERIOR CALIDAD (Q _i)	1,68	8,00	5,62	10,26	5,73	8,76	15,51	-	-				
PORCENTAJE EST. FUERA LSE (P _s)	4	0	1	0	0	0	0	-	-				
PORCENTAJE EST. FUERA LIE (P _i)	4	0	0	0	0	0	0	-	-				
PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	8	0	1	0	0	0	0	-	-				
FACTOR DE PAGO INDIVIDUAL	1	1	1	1	1	1	1	-	-				
FACTOR DE PAGO	1,00												
FACTOR DE PAGO BACHEO URGENCIA	1,00												
FACTOR DE PAGO BACHEO FORMAL	-												
FACTOR DE PAGO CARPETA	1,00												

Factor de Pago Mes de Febrero 2018

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i>	RC-50 V.12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Aprobado: 2015-11-16
		Página 14 de 15
		No. Informe 40-062-2018

Anexo N°5
Factor de pago de la mezcla.
Sin Polímero
HS 01-0034-2018

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
 CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD
 DIRECCIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL

AJUSTE DE PRECIOS EN EL PAGO DE OBRA EJECUTADA, SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD									
CONSERVACION VIAL									
CONTRATISTA:	HERNAN SOLIS								
DISEÑO:	HS 01-0034-2018								
PERÍODO:	MARZO								
(LSE) ESPECIFICACION DISEÑO	66,00 %	47,00 %	17,00 %	7,50 %	5,00 %	6,60 %	1,6	97,00	97,00
(LE) ESPECIFICACION DISEÑO	66,00 %	39,00 %	9,00 %	3,50 %	3,00 %	6,60 %	0,8	92,00	92,00
CATEGORIA	1	1	1	1	1	1	2	1	1
N° de Ensayos	Malla 3/8	Malla N°4	Malla N° 30	Malla 200	Vacios	% Asfalto /Me	Polvo/ asfalto	Núcleos Bacheo profundidad	Núcleos Carpeta
PROMEDIO	74,00	44,00	13,00	6,50	4,18	6,17	1,12	-	-
DESVIACIÓN ESTÁNDAR (s)	1,73	2,35	1,64	0,12	0,27	0,04	0,04	-	-
ÍNDICE SUPERIOR CALIDAD (Q ₁)	- 4,82	1,28	1,95	-16,33	3,86	10,65	13,27	-	-
ÍNDICE INFERIOR CALIDAD (Q ₂)	13,39	2,13	2,82	-16,33	4,49	14,22	8,68	-	-
PORCENTAJE EST FUERA LSE (P ₁)	100	9	0	0	0	0	0	-	-
PORCENTAJE EST FUERA LE (P ₂)	0	0	0	0	0	0	0	-	-
PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	100	9	0	0	0	0	0	-	-
FACTOR DE PAGO INDIVIDUAL	1	1	1	1	1	1	1	-	-
FACTOR DE PAGO	1,00								
FACTOR DE PAGO MEZCLA ASFÁLTICA	1,00								
FACTOR DE PAGO BACHEO PROFUNDIDAD	-								
FACTOR DE PAGO CARPETA	-								

Factor de Pago de Marzo 2018

2. Sobre compactación.

Una sobrecompactación de la mezcla colocada en sitio, ya sea por error de diseño, exceso de compactación durante la colocación a temperaturas altas no adecuadas, o por un tráfico pesado no considerado durante el diseño, producirá una disminución en el contenido de vacíos que puede producir el ahuellamiento y/o la exudación de la mezcla. (Thenoux, G. 2002).

Como se demostró en el punto No.1, los vacíos obtenidos en las pruebas de laboratorio demuestran que la carpeta asfáltica fue compactada de una manera adecuada por lo tanto se descarta una sobre compactación en el proceso constructivo. Ahora bien, en este punto y como se indica en el párrafo anterior esta sobre compactación también puede suscitarse por acción de las cargas propias del tránsito

condición ajena al proceso constructivo y a las cualidades de la mezcla asfáltica colocada.

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 13 de 25
		Número Informe 40-074-2018

AnexoNº3
FACTOR DE PAGO PLANTA ABANGARES 19.00mm

		MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD DIRECCION DE CONSERVACION VIAL									
AJUSTE DE PRECIOS EN EL PAGO DE OBRA EJECUTADA, SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD											
CONSERVACION VIAL											
CONTRATISTA:	HERNAN SOLIS										
DISEÑO:	LIC										
PERÍODO:	MARZO										
(LSE) ESPECIFICACION DISEÑO	77,00 %	49,00 %	17,00 %	7,80 %	5,00 %	6,10 %	1,6	97,00	97,00		
(LIE) ESPECIFICACION DISEÑO	67,00 %	41,00 %	9,00 %	3,80 %	3,00 %	5,10 %	0,6	92,00	92,00		
CATEGORIA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00		
Nº de Ensayos	Malla 3/8	Malla Nº4	Malla Nº 30	Malla 200	Vacios	% Asfalto /Me	PoVo/ asfalto	Núcleos Bacheo profundidad	Núcleos Carpeta		
PRECIEDO	71,81	44,47	13,25	5,51	4,20	5,54	1,12	-	94,26		
DESVIACION ESTANDAR (S)	1,06	0,95	0,54	0,09	0,20	0,12	0,05	-	1,31		
INDICE SUPERIOR CALIDAD (I _S)	4,90	4,26	5,97	26,76	4,62	4,66	10,65	-	2,69		
INDICE INFERIOR CALIDAD (I _I)	4,54	3,85	6,74	29,06	5,98	3,64	11,34	-	1,72		
PORCENTAJE EST. FUERA LSE (F)	0	0	0	0	0	0	0	-	1		
PORCENTAJE EST. FUERA LIE (F)	0	0	0	0	0	0	0	-	4		
PORCENTAJE INCUMPLIMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	-	5		
FACTOR DE PAGO INDIVIDUAL	1	1	1	1,00	1	1	1	-	1		
FACTOR DE PAGO										1,00	
FACTOR DE PAGO BACHEO URGENCIA										1,00	
FACTOR DE PAGO BACHEO PROFUNDIDAD										-	
FACTOR DE PAGO CARPETA										1,00	

3. Parámetros volumétricos (VFA/VMA)

Los parámetros volumétricos de porcentaje de vacíos en la mezcla (V%), vacíos minerales en el agregado (VMA) y los vacíos llenos de asfalto (VFA) pueden generar un riesgo potencial de incumplimientos dentro del rango de contenido de asfalto (óptimo \pm 0.5%) establecido en los diseños de mezclas.

Se entiende que VFA es el porcentaje de vacíos entre las partículas de agregado que se encuentran llenos de asfalto y VMA (vacíos minerales en el agregado) como los espacios de aire que existen entre las partículas de agregado, incluyendo los espacios llenos de asfalto en una mezcla compactada.

Los controles de planta obtenidos para las mezclas en cuestión muestran que los parámetros volumétricos de las mismas están conformes las regulaciones establecidas por la administración, por lo tanto, no considerándose este el problema suscitado.

Figura No.3 Resultados de controles de planta de la mezcla asfáltica (auto-control).

Mes de Enero:
Planta Guápiles

	O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 11 de 23
		No. Informe 40-017-2018

 Diseño LGC E1-03-17 TMN 19,1 mm
 Fuente del material Hernán Solís - Chirripó

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1					
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	03-01-18	04-01-18	04-01-18	08-01-18	08-01-18
Gravedad Específica	-	2,328	2,326	2,324	2,331	2,33
Gravedad Máxima Técnica	-	2,443	2,440	2,437	2,445	2,448
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,11%	6,13%	6,14%	6,10%	6,08%
Vacíos de Aire Mezcla	3,0 - 6,0	4,71%	4,67%	4,64%	4,66%	4,82%
VMA	14% mínimo	16,56%	16,63%	16,69%	16,41%	16,42%
VFA	65-75 %	71,6%	71,9%	72,2%	71,6%	70,7%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,10%	1,05%	1,00%	1,05%	1,10%
GRANULOMETRIA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	95	93	94	95	94
MALLA 12,7 mm	69-79	74	74	76	76	75
MALLA 9,5 mm	58-68	60	62	61	61	62
MALLA N° 4	39-47	42	43	44	44	44
MALLA N° 6	24-32	30	29	31	30	30
MALLA N° 16	16-22	21	20	21	20	20
MALLA N° 30	9-17	15	14	15	15	14
MALLA N° 50	6-13	10	10	10	10	11
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,6	5,6	5,4	5,5	5,7

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 12 de 23
		No. Informe 40-017-2018

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1					
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	07-01-18	08-01-18	08-01-18	09-01-18	10-01-18
Gravedad Específica	-	2,341	2,324	2,329	2,362	2,352
Gravedad Máxima Teórica	-	2,436	2,443	2,445	2,448	2,446
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,43%	6,16%	6,20%	6,28%	6,08%
Vacios de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	3,90%	4,87%	4,74%	3,51%	3,64%
VMA	14% mínimo	16,41%	16,76%	16,66%	15,42%	15,65%
VFA	65-75 %	76,2%	71,0%	71,5%	77,2%	75,4%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	0,97%	0,98%	0,98%	1,11%	1,06%
GRANULOMETRIA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	96	94	93	97	94
MALLA 12,7 mm	69-79	79	71	70	76	71
MALLA 9,5 mm	58-68	67	61	59	65	60
MALLA N° 4	39-47	40	40	39	46	43
MALLA N° 8	24-32	25	25	24	31	30
MALLA N° 16	16-22	17	17	16	22	20
MALLA N° 30	9-17	13	13	12	17	14
MALLA N° 50	6-13	9	10	10	12	10
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,4	5,2	5,2	5,8	5,5

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 13 de 23
		No. Informe 40-017-2018

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1					
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	11-01-18	12-01-18	13-01-18	14-01-18	15-01-18
Gravedad Específica	-	2,349	2,342	2,34	2,353	2,337
Gravedad Máxima Teórica	-	2,442	2,444	2,448	2,443	2,442
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,18%	6,12%	6,10%	6,11%	6,16%
Vacios de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	3,81%	4,17%	4,41%	3,68%	4,30%
VMA	14% mínimo	15,87%	15,99%	16,06%	15,59%	16,26%
VFA	65-75 %	76,0%	73,9%	72,5%	76,4%	73,6%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,03%	1,03%	1,06%	1,07%	1,07%
GRANULOMETRIA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	98	97	96	95	95
MALLA 12,7 mm	69-79	78	74	74	72	72
MALLA 9,5 mm	58-68	64	60	60	63	61
MALLA N° 4	39-47	42	46	45	46	43
MALLA N° 8	24-32	28	32	31	30	28
MALLA N° 16	16-22	20	22	21	20	19
MALLA N° 30	9-17	14	16	16	14	14
MALLA N° 50	6-13	10	11	11	11	11
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,5	5,4	5,5	5,6	5,7

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 14 de 23
		No. Informe 40-017-2018

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1					
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	16-01-18	17-01-18	18-01-18	19-01-18	20-01-18
Gravedad Específica	-	2,349	2,341	2,336	2,339	2,342
Gravedad Máxima Teórica	-	2,448	2,443	2,444	2,458	2,451
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,18%	6,26%	6,02%	6,00%	6,17%
Vacios de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	4,04%	4,18%	4,42%	4,64%	4,45%
VMA	14% mínimo	15,85%	16,21%	16,23%	16,03%	16,07%
VFA	65-75 %	74,5%	74,2%	72,8%	69,8%	72,3%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,00%	0,97%	1,05%	1,13%	1,09%
GRANULOMETRIA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	97	97	95	97	97
MALLA 12,7 mm	69-79	74	74	71	77	77
MALLA 9,5 mm	68-68	61	61	59	64	64
MALLA N° 4	39-47	43	43	40	44	44
MALLA N° 8	24-32	29	29	27	30	30
MALLA N° 16	16-22	20	20	18	21	21
MALLA N° 30	9-17	14	14	12	15	15
MALLA N° 50	6-13	10	10	10	11	11
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,2	5,2	5,5	5,6	5,6

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 15 de 23
		No. Informe 40-017-2018

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1					
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	20-01-18	24-01-18	25-01-18	25-01-18	26-01-18
Gravedad Específica	-	2,344	2,337	2,364	2,365	2,345
Gravedad Máxima Teórica	-	2,449	2,450	2,451	2,450	2,463
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,19%	6,28%	6,39%	6,41%	5,80%
Vacios de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	4,29%	4,61%	3,55%	3,47%	4,79%
VMA	14% mínimo	16,04%	16,44%	15,45%	15,43%	15,74%
VFA	65-75 %	73,27%	71,95%	77,02%	77,52%	69,57%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,10%	1,05%	1,13%	1,10%	1,05%
GRANULOMETRIA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	98	95	96	95	97
MALLA 12,7 mm	69-79	78	72	80	79	70
MALLA 9,5 mm	68-68	64	57	67	67	57
MALLA N° 4	39-47	43	39	46	46	38
MALLA N° 8	24-32	29	27	29	29	24
MALLA N° 16	16-22	21	19	19	19	15
MALLA N° 30	9-17	15	14	13	13	11
MALLA N° 50	6-13	11	10	10	10	8
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,7	5,5	5,9	5,8	5,1

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 16 de 23
		No. Informe 40-017-2018

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1					
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	26-01-18	26-01-18	27-01-18	27-01-18	28-01-18
Gravedad Específica	-	2,335	2,339	2,356	2,354	2,353
Gravedad Máxima Teórica	-	2,451	2,450	2,455	2,449	2,453
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,04%	6,11%	6,19%	6,21%	6,19%
Vacios de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	4,73%	4,53%	4,03%	3,68%	4,08%
VMA	14% mínimo	16,26%	16,18%	15,59%	15,68%	15,68%
VFA	65-75 %	70,90%	72,00%	74,13%	75,26%	74,00%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,07%	1,10%	1,06%	1,11%	1,07%
GRANULOMETRIA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	97	96	98	97	97
MALLA 12,7 mm	69-79	74	74	77	77	77
MALLA 9,5 mm	58-68	64	62	65	65	64
MALLA N° 4	39-47	41	41	44	44	45
MALLA N° 6	24-32	27	28	30	30	31
MALLA N° 16	15-22	19	20	20	20	20
MALLA N° 30	9-17	14	15	14	14	14
MALLA N° 50	6-13	10	10	20	10	10
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,5	5,7	5,8	5,8	5,5

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 17 de 23
		No. Informe 40-017-2018

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1					
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	28-01-18	28-01-18	29-01-18	29-01-18	30-01-18
Gravedad Específica	-	2,351	2,352	2,343	2,342	2,343
Gravedad Máxima Teórica	-	2,446	2,448	2,448	2,451	2,451
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,41%	6,32%	6,16%	6,12%	6,09%
Vacios de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	3,88%	3,92%	4,29%	4,45%	4,41%
VMA	14% mínimo	16,07%	15,94%	16,10%	16,10%	15,95%
VFA	65-75 %	75,84%	75,40%	73,36%	72,38%	72,37%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	0,98%	1,04%	1,07%	1,08%	1,10%
GRANULOMETRIA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	96	96	96	96	96
MALLA 12,7 mm	69-79	72	73	74	74	73
MALLA 9,5 mm	58-68	58	58	58	58	58
MALLA N° 4	39-47	38	39	40	40	45
MALLA N° 6	24-32	26	26	25	25	30
MALLA N° 16	15-22	18	18	18	18	21
MALLA N° 30	9-17	14	15	15	15	15
MALLA N° 50	6-13	10	11	11	11	10
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,3	5,5	5,6	5,6	5,6

	O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A. INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12
		Aprobado: 2015-11-16
		Página 18 de 23
		No. Informe 40-017-2018

Identificación De Muestra	Parámetros de	FECHA	FECHA
Ensayo	Fórmula V N° 1		
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción
Fecha	-	30-01-18	31-01-18
Gravedad Específica	-	2,345	2,344
Gravedad Máxima Teórica	-	2,454	2,455
Contenido Asfalto / Mezcla	5,40-5,90-6,40	6,10%	6,10%
Vacios de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	4,44%	4,56%
VMA	14% mínimo	15,90%	16,00%
VFA	65-75 %	72,07%	71,00%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,08%	1,07%
GRANULOMETRIA DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	% Pasando Tolerancia	% Pasando	% Pasando
MALLA 25,4 mm	100	100	100
MALLA 19,1 mm	93-100	96	96
MALLA 12,7 mm	69-79	73	72
MALLA 9,5 mm	58-68	59	59
MALLA N° 4	39-47	44	44
MALLA N° 8	24-32	30	30
MALLA N° 16	15-22	21	22
MALLA N° 30	9-17	15	15
MALLA N° 50	6-13	10	10
MALLA N° 200	2,7-6,7	5,40%	5,42%

Planta Abangares

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS Ingeniero: **LUIS CHAVARRIA BRAVO**
PROCESO DE AUTOCONTROL
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL

LABORATORIO DE FARMACIA

MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-01-16	2018-01-17	2018-01-18	2018-01-24	2018-01-25	2018-01-26	2018-01-27	2018-01-28	2018-01-31
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,344	2,355	2,348	2,355	2,350	2,358	2,352	2,355	2,356
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,454	2,461	2,456	2,459	2,463	2,456	2,461	2,452	2,461
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1421	1422	1426	1400	1387	1384	1401	1371	1447
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	30,6	31,8	30,6	30,5	32,3	29,3	30,6	31,4	30,0
CONTENIDO ASF. (AGREG.)	5,37 - 6,00	5,76	5,79	5,85	5,89	5,71	5,64	5,67	5,83	5,79
CONTENIDO ASF. MEZCLA	5,10 - 6,10	5,45	5,47	5,53	5,56	5,40	5,52	5,37	5,51	5,47
VACIOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 5,0	4,5	4,3	4,4	4,2	4,6	4,0	4,4	4,0	4,3
VMA	14,0 mínimo	15,8	15,5	15,8	15,6	15,6	15,4	15,5	15,5	15,4
VFA	65 - 75	72	72	72	73	71	74	71	74	72
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,00	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1
GS efectiva		2,665	2,674	2,671	2,676	2,674	2,670	2,672	2,667	2,677
Absorción Asfalto		0,460	0,595	0,548	0,622	0,586	0,537	0,561	0,489	0,630
Grav. Esp. Asfalto		1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,029	1,029	1,029
AbsNo Efectivo		5,015	4,907	5,012	4,973	4,845	5,012	4,840	5,048	4,875
BMP		51824	51826	51828	518312	51845	51849	51858	51661	51669
GRANULOMETRIA	TOLERANCIAS	% PAS								
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	90-100	96	96	98	96	98	94	97	96	95
MALLA 12,7 mm	78-88	82	85	83	82	85	82	85	81	83
MALLA 9,5 mm	67-77	74	74	73	70	74	71	73	71	73
MALLA N° 4	41-49	45	44	45	45	44	44	44	44	45
MALLA N° 8	24-32	28	29	29	29	28	28	29	27	29
MALLA N° 16	15-22	17	18	18	19	18	18	19	17	19
MALLA N° 30	9-17	14	14	14	14	14	13	14	13	14
MALLA N° 50	6-14	12	11	10	10	10	11	12	9	11
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,5	5,6	5,6	5,5	5,6	5,4	5,5	5,4	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-0154-18	13-0156-18	13-0255-18	13-0444-18	13-0485-18	13-0473-18	13-0666-18	13-0571-18	13-0633-18

Mes de febrero:

Planta Guápiles

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12 Aprobado: 2015-11-16 Página 11 de 16 No. Informe 40-037-2018
--	---	--

ANEXO N° 2
Resultado de los ensayos realizados a mezcla asfáltica

Diseño HS E-01-03-2017

19.01mm

Fuente del material Hernán Solís - Chirripó

Identificación De Muestra Ensayo	Parámetros de Fórmula V N° 1	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	05-02-18	05-02-18	08-02-18	14-02-18	15-02-18
Gravedad Específica	-	2,343	2,347	2,358	2,347	2,344
Gravedad Máxima Teórica	-	2,459	2,456	2,457	2,459	2,455
Contenido Asfalto / Mezcla	5,60-5,90-6,60	6,1%	6,2%	6,0%	6,1%	6,1%
Vacíos de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	4,7%	4,4%	4,0%	4,6%	4,5%
VMA	14% mínimo	16,0%	15,9%	15,4%	15,9%	15,9%
VFA	65-75 %	70,4%	72,1%	73,6%	71,3%	71,6%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,0%
GRANULOMETRÍA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100%	100%	100%	100%	100%
MALLA 19,1 mm	91-100	97%	96%	96%	96%	96%
MALLA 12,7 mm	70-80	79%	74%	75%	76%	77%
MALLA 9,5 mm	57-67	69%	66%	62%	61%	66%
MALLA N° 4	38-46	44%	45%	43%	43%	45%
MALLA N° 8	23-31	31%	31%	29%	26%	30%
MALLA N° 16	14-22	21%	21%	19%	19%	21%
MALLA N° 30	9-17	15%	15%	13%	13%	15%
MALLA N° 50	6-13	10%	10%	9%	10%	11%
MALLA N° 200	3,7-7,7	5,6%	5,5%	5,6%	5,5%	5,3%

	<i>O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A</i> INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	RC-50 V.12 Aprobado: 2015-11-16 Página 12 de 16 No. Informe 40-037-2018
--	---	--

Identificación De Muestra Ensayo	Parámetros de Fórmula V N° 1	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	16-02-18	17-02-18	18-02-18	18-02-18	19-02-18
Gravedad Específica	-	2,353	2,34	2,352	2,357	2,347
Gravedad Máxima Teórica	-	2,453	2,452	2,455	2,459	2,453
Contenido Asfalto / Mezcla	5,60-5,90-6,60	6,2%	6,0%	6,1%	6,1%	6,2%
Vacíos de Aire Mezcla	3,0 - 5,0	4,1%	4,1%	4,2%	4,1%	4,3%
VMA	14% mínimo	15,7%	16,0%	15,7%	15,5%	15,9%
VFA	65-75 %	74,0%	71,5%	73,3%	73,2%	72,8%
Relación polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,3	1,2%	1,1%	1,1%	1,1%	1,2%
GRANULOMETRÍA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25,4 mm	100	100%	100%	100%	100%	100%
MALLA 19,1 mm	91-100	92%	91%	92%	92%	93%
MALLA 12,7 mm	70-80	72%	73%	73%	73%	73%
MALLA 9,5 mm	57-67	57%	59%	60%	62%	62%
MALLA N° 4	38-46	43%	44%	44%	44%	44%
MALLA N° 8	23-31	30%	30%	29%	26%	28%
MALLA N° 16	14-22	21%	21%	19%	18%	18%
MALLA N° 30	9-17	16%	16%	15%	15%	15%
MALLA N° 50	6-13	11%	11%	11%	11%	11%
MALLA N° 200	3,7-7,7	5,9%	5,7%	5,6%	5,7%	5,9%

Planta Abangares
**ANEXO N°2
MEZCLA ASFÁLTICA
EN CALIENTE SIN POLÍMERO ARANJUEZ
CONTRATACIÓN 2014LN-000018-OCV00, 19,0 mm**

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM		Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO									
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS		LGC									
PROCESO DE AUTOCONTROL		INGENIERO DE FARMACIA									
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-02-01	2018-02-02	2018-02-02	2018-02-05	2018-02-05	2018-02-05	2018-02-05	2018-02-05	2018-02-05	2018-02-05
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,347	2,354	2,354	2,343	2,346	2,353	2,348	2,349	2,355	
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,456	2,452	2,449	2,457	2,455	2,449	2,456	2,455	2,453	
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1430	1398	1404	1461	1401	1426	1443	1421	1396	
FLUIDO (cm/100)	20 - 40 cm/100	28,9	31,3	31,1	30,8	30,4	29,8	30,8	30,6	30,4	
CONTENIDO ASF. AGREG.	6,37 - 6,50	5,71	5,83	5,83	5,92	5,71	5,98	5,78	5,82	6,09	
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,19 - 6,19	5,40	5,51	5,60	5,59	5,40	5,64	5,46	5,50	5,74	
VACÍOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 6,0	4,4	4,0	3,9	4,7	4,4	3,6	4,4	4,3	4,0	
VMA	14,0 mínimo	15,8	15,7	15,7	16,2	15,9	15,6	15,8	15,8	15,8	
VFA	65 - 75	72	74	75	71	72	75	72	73	75	
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,00	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	
GS efectiva		2,665	2,665	2,665	2,675	2,664	2,667	2,670	2,670	2,679	
Absorción Asfalto		0,403	0,402	0,405	0,542	0,388	0,426	0,470	0,481	0,604	
Grav. Esp. Asfalto		1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,035	1,029	1,029	1,029	
Asfalto Efectivo		5,018	5,130	5,217	5,078	5,033	5,238	5,015	5,045	5,170	
BMP		52005	51673	51674	51675	52006	51677	51682	51683	52007	
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
MALLA 19.1 mm	90-100	97	96	95	94	97	93	96	96	97	
MALLA 12.7 mm	78-88	83	83	81	81	82	80	82	82	83	
MALLA 9.5 mm	67-77	72	72	70	70	70	71	74	74	72	
MALLA N° 4	41-49	45	45	45	44	46	43	44	45	46	
MALLA N° 8	24-32	29	29	28	29	28	28	29	28	30	
MALLA N° 16	16-22	19	18	18	19	19	18	18	18	21	
MALLA N° 30	9-17	14	13	13	14	14	13	14	14	15	
MALLA N° 50	6-14	11	11	10	10	11	10	11	10	11	
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,5	5,6	5,5	5,4	5,4	5,4	5,6	5,6	5,5	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-0812-18	13-0813-18	13-0814-18	13-0816-18	13-0816-18	13-0818-18	13-0818-18	13-0801-18	13-0802-18	

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM		Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO									
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS		LGC									
PROCESO DE AUTOCONTROL		INGENIERO DE FARMACIA									
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-02-07	2018-02-07	2018-02-07	2018-02-08	2018-02-08	2018-02-08	2018-02-08	2018-02-08	2018-02-08	2018-02-10
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,349	2,348	2,348	2,347	2,350	2,348	2,353	2,349	2,349	
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,458	2,452	2,451	2,452	2,453	2,452	2,458	2,456	2,457	
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1426	1422	1385	1455	1420	1418	1446	1421	1474	
FLUIDO (cm/100)	20 - 40 cm/100	30,6	31,8	31,0	30,8	30,6	29,5	30,5	30,1	30,8	
CONTENIDO ASF. AGREG.	6,37 - 6,50	5,70	5,74	5,86	5,71	5,78	5,70	5,64	5,76	5,71	
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,10 - 6,10	5,39	5,43	5,54	5,40	5,46	5,39	5,34	5,45	5,40	
VACÍOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 6,0	4,5	4,3	4,2	4,3	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	
VMA	14,0 mínimo	15,8	15,8	15,9	15,8	15,7	15,8	15,5	15,8	15,7	
VFA	65 - 75	72	73	74	73	73	73	72	72	72	
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,00	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
GS efectiva		2,669	2,663	2,667	2,663	2,666	2,662	2,667	2,670	2,669	
Absorción Asfalto		0,464	0,390	0,438	0,375	0,430	0,369	0,444	0,477	0,468	
Grav. Esp. Asfalto		1,029	1,029	1,030	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028	1,028	
Asfalto Efectivo		4,951	5,062	5,127	5,045	5,054	5,041	4,919	4,999	4,857	
BMP		51684	51686	52008	51687	51688	51689	51690	51691	51682	
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
MALLA 19.1 mm	90-100	96	96	96	97	95	96	97	97	97	
MALLA 12.7 mm	78-88	84	82	82	85	84	83	84	83	83	
MALLA 9.5 mm	67-77	73	74	74	75	71	73	75	72	74	
MALLA N° 4	41-49	45	45	45	45	44	45	45	44	46	
MALLA N° 8	24-32	29	28	28	28	28	29	29	29	29	
MALLA N° 16	16-22	19	19	19	19	18	19	20	19	18	
MALLA N° 30	9-17	14	14	14	14	14	14	15	14	14	
MALLA N° 50	6-14	11	10	10	11	10	11	12	11	11	
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,6	5,5	5,5	5,6	5,5	5,6	5,5	5,6	5,6	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-0931-18	13-0933-18	13-0934-18	13-0936-18	13-0936-18	13-0937-18	13-0938-18	13-0938-18	13-0940-18	

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM											
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO											
PROCESO DE AUTOCONTROL											
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-02-10	2018-02-11	2018-02-11	2018-02-11	2018-02-12	2018-02-12	2018-02-13	2018-02-14	2018-02-14	2018-02-14
GRAVEDAD ESPERADA		2.355	2.353	2.354	2.355	2.350	2.348	2.349	2.353	2.352	2.350
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2.456	2.448	2.457	2.456	2.455	2.453	2.456	2.454	2.453	2.453
ESTABILIDAD (%)	800 kg mínimo	1458	1426	1448	1418	1442	1427	1381	1429	1394	1368
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	29.6	30.4	30.1	29.9	30.0	30.3	31.0	29.3	30.1	30.8
CONTENIDO ASFÁLTICO	6.37 - 6.60	5.79	5.99	5.74	5.82	5.73	5.82	5.78	5.88	6.00	5.89
CONTENIDO SF MEZCLA	6.10 - 6.10	5.47	5.65	5.43	5.50	5.42	5.50	5.46	5.55	5.66	5.58
VALORES DE AREÍAS	1.0 - 1.0	4.1	3.9	4.2	4.1	4.3	4.3	4.4	4.1	4.1	4.2
VMA	14.0 mínimo	15.6	15.8	15.6	15.6	15.7	15.9	15.8	15.7	15.9	15.9
VFA	66 - 71	74	75	73	74	73	73	72	74	74	73
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0.8 - 1.00	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.0
SG efectivo		2.668	2.669	2.673	2.669	2.660	2.661	2.663	2.664	2.668	2.664
Absorción Asfalto		0.449	0.452	0.521	0.465	0.334	0.348	0.378	0.389	0.457	0.389
Grav. Esp. Asfalto		1.035	1.028	1.020	1.035	1.047	1.047	1.047	1.047	1.047	1.047
Asfalto efectivo		5.046	5.224	4.938	5.060	5.105	5.171	5.103	5.174	5.229	5.192
BMP		51693	51695	51696	51697	51698	51699	52009	52010	52012	52013
GRANULOMETRÍA											
	TOLERANCIAS	% PAS									
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19.1 mm	90-100	96	94	96	96	96	96	96	95	95	96
MALLA 12.7 mm	78-88	82	81	83	82	83	82	83	82	82	83
MALLA 9.5 mm	67-77	72	70	73	74	71	72	74	71	72	71
MALLA N° 4	41-49	45	43	46	44	44	44	44	44	46	45
MALLA N° 8	24-32	28	27	29	28	29	28	28	28	29	28
MALLA N° 16	15-22	18	17	19	18	19	18	18	17	19	18
MALLA N° 30	9-17	14	13	14	14	14	13	14	13	14	13
MALLA N° 50	6-14	10	9	11	11	10	10	11	10	10	10
MALLA N° 200	3.0-7.0	5.6	5.4	5.5	5.6	5.5	5.4	5.6	5.6	5.5	5.4
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No											
		13-2041-18	13-2043-18	13-2044-18	13-2045-18	13-1043-18	13-1044-18	13-1045-18	13-1046-18	13-1047-18	13-1048-18

ANEXO N°2 MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE SIN POLÍMERO ARANJUEZ CONTRATACIÓN 2014LN-000018-OCV00, 19.0 mm

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM											
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO											
PROCESO DE AUTOCONTROL											
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-02-15	2018-02-15	2018-02-17	2018-02-17	2018-02-18	2018-02-18	2018-02-18	2018-02-18	2018-02-19	2018-02-19
GRAVEDAD ESPERADA		2.347	2.348	2.353	2.346	2.348	2.349	2.349	2.342	2.351	2.350
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2.451	2.455	2.452	2.456	2.449	2.453	2.455	2.456	2.460	2.457
ESTABILIDAD (%)	800 kg mínimo	1394	1403	1387	1413	1369	1414	1384	1416	1454	1401
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	31.1	30.8	32.3	30.1	29.3	29.8	29.3	30.8	31.5	30.6
CONTENIDO ASFÁLTICO	6.37 - 6.60	5.85	5.79	5.91	5.76	5.93	5.82	6.00	5.75	5.61	5.81
CONTENIDO SF MEZCLA	6.10 - 6.10	5.53	5.47	5.58	5.45	5.60	5.50	5.66	5.44	5.31	5.49
VALORES DE AREÍAS	1.0 - 1.0	4.2	4.4	4.0	4.5	4.1	4.2	4.3	4.6	4.4	4.4
VMA	14.0 mínimo	15.8	15.7	15.6	15.8	15.8	15.7	15.8	15.9	15.5	15.7
VFA	66 - 76	73	72	74	72	74	73	73	71	71	72
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0.8 - 1.00	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
SG efectivo		2.687	2.669	2.671	2.670	2.668	2.668	2.678	2.669	2.668	2.673
Absorción Asfalto		0.493	0.531	0.544	0.528	0.507	0.606	0.651	0.529	0.513	0.563
Grav. Esp. Asfalto		1.028	1.028	1.028	1.028	1.028	1.028	1.028	1.028	1.028	1.028
Asfalto efectivo		5.064	4.968	5.066	4.951	5.121	5.022	5.046	4.939	4.824	4.958
BMP		52021	52022	52024	52025	47851	47852	52026	52027	47854	47855
GRANULOMETRÍA											
	TOLERANCIAS	% PAS									
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19.1 mm	90-100	97	97	95	96	96	95	97	97	97	97
MALLA 12.7 mm	78-88	84	83	81	82	83	82	83	81	84	81
MALLA 9.5 mm	67-77	70	72	72	73	72	71	72	72	73	71
MALLA N° 4	41-49	45	46	45	44	46	44	45	46	45	42
MALLA N° 8	24-32	29	28	28	29	28	29	29	28	29	29
MALLA N° 16	15-22	19	19	19	19	19	20	19	19	18	19
MALLA N° 30	9-17	14	14	13	14	14	15	14	14	14	14
MALLA N° 50	6-14	10	11	10	11	11	11	11	10	10	11
MALLA N° 200	3.0-7.0	5.5	5.5	5.6	5.4	5.5	5.6	5.4	5.4	5.5	5.4
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No											
		13-1140-18	13-1141-18	13-1142-18	13-1143-18	13-1144-18	13-1145-18	13-1146-18	13-1147-18	13-1148-18	13-1149-18



CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS S.R.L.

Tel: 2231-3592 / Fax 2231-5871

E-mail: info@hsolis.com

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS
 PROCESO DE AUTOCONTROL
 PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL

Ingeniero: **LUIS CHAVARRIA BRAVO**

MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-02-16	2018-02-16	2018-02-20	2018-02-20	2018-02-20	2018-02-20	2018-02-21	2018-02-21
GRV MEDIO ESPESORA		2.351	2.351	2.355	2.344	2.348	2.349	2.346	2.349
GRV MEDIO MUMM. TEORICA		2.457	2.456	2.450	2.455	2.452	2.451	2.458	2.456
ESTABILIDAD (kg)	800 kg en 10m	1384	1394	1394	1435	1387	1397	1399	1470
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	30,5	30,9	30,8	30,1	32,1	31,1	31,3	31,3
CONTENIDO ASF. AJREG	6,37 - 6,60	5,76	5,86	6,04	5,69	5,85	5,76	5,69	5,66
CONTENIDO SF. MEZCLA	5,19 - 6,10	5,45	5,54	5,70	5,38	5,53	5,45	5,38	5,36
VALOR DE AIRE TOTALES	2,0 - 6,0	4,3	4,3	3,9	4,5	4,3	4,2	4,5	4,4
VMA	14,0 en 10m	15,6	15,6	15,6	15,7	15,7	15,6	15,6	15,5
VFA	65 - 75	72	72	75	71	73	73	71	72
RELACION polvo / asfalto efectivo	0,8 - 1,00	1,1	1,1	1,0	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1
CS efectiva		2,671	2,674	2,675	2,667	2,670	2,665	2,671	2,667
Absorcion Asfalto		0,541	0,645	0,657	0,543	0,582	0,507	0,592	0,540
Gran. Esp. Asfalto		1,028	1,028	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024
Asfalto Efectivo		4,938	4,930	5,080	4,866	4,980	4,971	4,820	4,841
BMP		52028	52029	47856	47858	52030	52031	50251	52052
GRANULOMETRIA	TOLERANCIAS	% PAS							
MAILLA 25-4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MAILLA 19,1 mm	90-100	97	95	95	97	96	96	97	98
MAILLA 12,7 mm	70-80	81	81	82	83	82	82	84	82
MAILLA 9,5 mm	67-77	71	72	72	72	71	73	74	73
MAILLA N° 4	41-49	43	45	44	45	44	43	44	45
MAILLA N° 8	24-32	28	29	28	28	29	29	29	28
MAILLA N° 16	15-22	19	19	18	18	19	19	20	19
MAILLA N° 30	9-17	14	14	13	14	14	14	15	14
MAILLA N° 50	6-14	10	10	9	11	10	11	12	10
MAILLA N° 200	3-8-7-8	5,5	5,5	5,2	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-1242-18	13-1244-18	13-1244-18	13-1248-18	13-1247-18	13-1248-18	13-1280-18	13-1281-18

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS
 PROCESO DE AUTOCONTROL
 PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL

Ingeniero: **LUIS CHAVARRIA BRAVO**

MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-02-21	2018-02-22	2018-02-22	2018-02-22	2018-02-24	2018-02-24	2018-02-25	2018-02-25
GRV MEDIO ESPESORA		2.353	2.346	2.351	2.351	2.342	2.344	2.355	2.349
GRV MEDIO MUMM. TEORICA		2.457	2.460	2.449	2.452	2.453	2.459	2.450	2.452
ESTABILIDAD (kg)	800 kg en 10m	1469	1420	1435	1433	1394	1395	1404	1413
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	30,4	28,6	31,0	30,6	30,0	30,4	29,9	30,5
CONTENIDO ASF. AJREG	6,37 - 6,60	5,88	5,55	6,01	6,00	5,67	5,59	5,98	5,63
CONTENIDO SF. MEZCLA	6,11 - 6,10	5,55	5,28	5,67	5,66	5,37	5,29	5,64	5,33
VALOR DE AIRE TOTALES	2,0 - 6,0	4,2	4,6	4,0	4,1	4,5	4,7	3,9	4,5
VMA	14,0 en 10m	15,6	15,6	15,8	15,8	15,8	15,7	15,6	15,7
VFA	65 - 75	73	70	75	74	71	70	75	71
RELACION polvo / asfalto efectivo	0,8 - 1,00	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1
CS efectiva		2,677	2,668	2,673	2,676	2,664	2,668	2,672	2,670
Absorcion Asfalto		0,640	0,504	0,570	0,617	0,446	0,502	0,568	0,524
Gran. Esp. Asfalto		1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024	1,024
Asfalto Efectivo		4,946	4,782	5,133	5,078	4,948	4,815	5,104	4,834
BMP		52033	52054	52034	52035	52036	51037	52058	52057
GRANULOMETRIA	TOLERANCIAS	% PAS							
MAILLA 25-4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MAILLA 19,1 mm	90-100	95	98	96	95	99	98	94	95
MAILLA 12,7 mm	70-80	81	85	83	81	83	86	81	84
MAILLA 9,5 mm	67-77	72	75	73	72	75	75	71	74
MAILLA N° 4	41-49	46	46	45	45	45	45	44	45
MAILLA N° 8	24-32	28	29	28	29	29	30	28	28
MAILLA N° 16	15-22	18	20	19	18	19	20	18	19
MAILLA N° 30	9-17	13	15	13	13	15	15	14	14
MAILLA N° 50	6-14	9	11	10	10	12	12	10	11
MAILLA N° 200	3-8-7-8	5,6	5,7	5,4	5,5	5,6	5,6	5,5	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-1283-18	13-1284-18	13-1288-18	13-1288-18	13-1288-18	13-1288-18	13-1273-18	13-1274-18

LGC		LGC INGENIERÍA DE PAVIMENTOS S.A.						Página: 14 de 1	
Ingeniería de Pavimentos		INFORME DE ENSAYO						N° Informe 13-653-2018	
MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS PROCESO DE AUTOCONTROL PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL									
Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO									
LGC									
INGENIERÍA DE PAVIMENTOS									
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-02-25	2018-02-26	2018-02-26	2018-02-27	2018-02-28	2018-02-29	2018-02-29	2018-02-29
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,353	2,347	2,350	2,355	2,360	2,348	2,348	2,348
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,448	2,458	2,454	2,448	2,455	2,451	2,451	2,451
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1385	1463	1426	1461	1414	1425	1425	1398
FLUJO (cm/min)	20 - 40 cm/100	29,1	31,3	29,5	30,3	29,0	31,0	31,0	30,3
CONTENIDO ASF. AJUSTES	5.37 - 6.50	5,99	5,65	5,89	6,07	6,01	5,83	5,83	5,83
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6.19 - 6.50	5,65	5,35	5,56	5,72	5,67	5,51	5,54	5,54
VACÍOS DE AIRE TOTALES	3.8 - 4.0	3,9	4,5	4,2	3,8	3,9	4,2	4,2	4,2
VMA	14.8 mínimo	15,7	15,5	15,6	15,6	15,3	15,6	15,7	15,7
VFA	65 - 75	75	71	73	76	75	73	73	73
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0.6 - 1.00	1,0	1,2	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
OS efectiva		2,670	2,669	2,674	2,670	2,677	2,665	2,666	2,666
Absorción Asfalto		0,534	0,573	0,643	0,586	0,691	0,515	0,534	0,534
Q _{ov} Exp. Asfalto		1,024	1,024	1,024	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032
Asfalto Efectivo		5,146	4,808	4,953	5,167	5,018	5,024	5,035	5,035
SNMP		52058	52059	47661	52061	50238	52062	52062	52062
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS	% PAS
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19.1 mm	90-100	95	97	96	94	95	96	96	96
MALLA 12.7 mm	74-88	85	85	82	81	84	83	81	81
MALLA 9.5 mm	67-77	73	74	73	71	73	71	72	72
MALLA N° 4	41-43	44	44	45	43	45	45	45	45
MALLA N° 8	24-32	28	29	28	28	29	28	28	28
MALLA N° 16	15-22	18	19	19	18	18	18	18	18
MALLA N° 30	9-17	13	14	14	13	14	14	14	14
MALLA N° 50	6-14	9	11	10	10	11	11	11	11
MALLA N° 200	3.5-7.5	5.4	5.6	5.6	5.4	5.6	5.5	5.6	5.6
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-1378-18	13-1378-18	13-1378-18	13-1406-18	13-1406-18	13-1407-18	13-1408-18	13-1408-18

Mes de Marzo:

Planta de Guápiles

	O. J. M. Consultores de Calidad y Laboratorios S.A	RC-50 V.12
	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYO	Aprobado: 2015-11-16
		Página 11 de 15
		No. Informe 40-062-2018

ANEXO N° 2
Resultado de los ensayos realizados a mezcla asfáltica
Diseño HS 01-0034-2018
19.01mm

Identificación De Muestra	Parámetros de Fórmula V N° 1	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA
Ensayo						
Mezcla asfáltica	-	Producción	Producción	Producción	Producción	Producción
Fecha	-	20-03-18	24-03-18	25-03-18	28-03-18	28-03-18
Gravedad Específica	-	2,342	2,36	2,36	2,355	2,359
Gravedad Máxima Teórica	-	2,455	2,458	2,463	2,459	2,454
Contenido Asfalto / Mezcla	5.80-5.90-6.00	6.16	6.21	6.19	6.11	6.20
Vacuos de Aire Mezcla	3.0 - 5.0	4.60	3.99	4.18	4.23	3.87
VMA	14% mínimo	15,9	15,2	15,2	15,3	15,2
VFA	65-75 %	71,0	73,8	72,5	72,4	74,6
Relación polvo / asfalto efectivo	0.6 - 1.3	1,06	1,11	1,10	1,13	1,12
GRANULOMETRÍA	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando	% Pasando
DESPUES DE LA EXTRACCIÓN	Tolerancia					
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100
MALLA 19.1 mm	92-100	100	100	100	100	100
MALLA 12.7 mm	71-81	92	92	94	94	94
MALLA 9.5 mm	66-80	71	75	75	76	74
MALLA N° 4	30-47	40	40	45	45	44
MALLA N° 8	24-32	25	30	30	30	30
MALLA N° 16	14-22	15	20	19	20	20
MALLA N° 30	9-17	11	15	15	14	14
MALLA N° 50	6-14	9	11	11	11	11
MALLA N° 200	3.5-7.5	5,30	5,50	5,60	5,50	5,60

Planta de Abangares

ANEXO N°2 MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE SIN POLÍMERO ARANJUEZ CONTRATACIÓN 2014LN-000018-0CV00, 19,0 mm

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM											
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS											
Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO											
PROCESO DE AUTOCONTROL											
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-04-02	2018-04-03	2018-04-03	2018-04-03	2018-04-03	2018-04-21	2018-04-04	2018-04-06	2018-04-04	2018-04-05
GRAVEDAD ESPESORA		2.348	2.349	2.350	2.354	2.350	2.347	2.350	2.353	2.350	2.346
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2.450	2.453	2.455	2.453	2.453	2.456	2.457	2.449	2.455	2.459
ESTABILIDAD (kg)	800 kg m/mms	1394	1388	1405	1422	1400	1394	1403	1387	1413	1444
FLUID (cm/100)	20 - 40 cm/100	30,1	30,8	31,6	31,8	30,5	31,1	30,8	32,3	30,1	29,6
CONTENIDO ASFÁLTICO	6,37 - 6,60	5,84	5,75	5,78	5,91	5,86	6,70	5,78	5,95	5,78	5,60
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,10 - 6,10	5,82	5,44	5,49	5,58	5,54	5,39	5,46	5,62	5,45	5,30
VALORES DE ARETOTALES	1,0 - 6,0	4,2	4,2	4,3	4,0	4,2	4,4	4,3	3,9	4,3	4,6
VMA	14,8 m/mms	15,1	15,0	15,0	14,9	15,1	15,0	14,9	15,0	15,0	15,0
VFA	6,6 - 7,6	7,2	7,2	7,1	7,3	7,2	7,0	7,1	7,4	7,1	6,9
RELACIÓN (polvo / asfalto efectivo)	0,8 - 1,00	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2
Grav. efectiva		2.667	2.667	2.670	2.673	2.671	2.668	2.673	2.670	2.670	2.668
Absorción Asfalto		0.793	0.797	0.844	0.884	0.880	0.816	0.800	0.836	0.844	0.812
Grav. Esp. Asfalto		1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025
Asfalto Efectivo		4.771	4.686	4.662	4.745	4.728	4.618	4.628	4.831	4.662	4.531
BMP		52124	52125	52208	52209	52126	52127	52210	47951	52128	52129
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	% PAS									
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19.1 mm	90-100	94	96	96	96	96	96	96	94	96	96
MALLA 12.7 mm	78-88	63	64	62	60	61	63	63	60	62	63
MALLA 9.5 mm	67-77	72	73	72	71	72	72	72	71	72	72
MALLA N° 4	41-49	45	46	45	44	45	45	45	43	45	45
MALLA N° 8	24-32	28	28	29	28	28	29	28	27	28	28
MALLA N° 16	16-22	19	18	18	18	18	19	18	17	18	18
MALLA N° 30	9-17	14	14	13	13	13	14	13	14	13	14
MALLA N° 50	6-14	11	10	10	10	10	11	10	10	11	11
MALLA N° 200	3.0-7.8	5.4	5.6	5.5	5.4	5.5	5.5	5.4	5.4	5.4	5.5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-2185-18	13-2184-18	13-2186-18	13-2187-18	13-2188-18	13-2189-18	13-2175-18	13-2172-18	13-2173-18	13-2174-18

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM											
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS											
Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO											
PROCESO DE AUTOCONTROL											
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-04-05	2018-04-05	2018-04-05	2018-04-06	2018-04-30	2018-04-06	2018-04-07	2018-04-07	2018-04-07	2018-04-07
GRAVEDAD ESPESORA		2.345	2.354	2.348	2.354	2.354	2.351	2.359	2.355		
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2.457	2.458	2.459	2.452	2.457	2.451	2.454	2.453		
ESTABILIDAD (kg)	800 kg m/mms	1414	1414	1384	1416	1408	1401	1394	1385		
FLUID (cm/100)	20 - 40 cm/100	29,8	29,8	29,3	30,8	30,5	30,6	30,9	30,4		
CONTENIDO ASFÁLTICO	6,37 - 6,60	5,65	5,74	5,69	5,90	5,84	5,79	6,03	5,90		
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,10 - 6,10	5,35	5,43	5,38	5,57	5,52	5,47	5,69	5,57		
VALORES DE ARETOTALES	1,0 - 6,0	4,5	4,3	4,5	4,0	4,2	4,1	3,9	4,0		
VMA	14,8 m/mms	15,0	14,8	15,0	14,9	14,9	15,0	14,9	14,9		
VFA	6,6 - 7,6	7,0	7,1	7,0	7,3	7,2	7,3	7,4	7,3		
RELACIÓN (polvo / asfalto efectivo)	0,8 - 1,00	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1		
Grav. efectiva		2.668	2.673	2.672	2.671	2.675	2.666	2.679	2.673		
Absorción Asfalto		0.808	0.878	0.862	0.862	0.917	0.778	0.972	0.880		
Grav. Esp. Asfalto		1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025	1.025		
Asfalto Efectivo		4.585	4.599	4.585	4.756	4.654	4.734	4.773	4.739		
BMP		52216	52130	52131	52218	47864	52132	52219	47865		
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	% PAS									
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
MALLA 19.1 mm	90-100	96	96	95	96	96	96	96	96		
MALLA 12.7 mm	78-88	64	64	62	62	63	62	61	62		
MALLA 9.5 mm	67-77	73	72	72	72	72	71	70	73		
MALLA N° 4	41-49	45	45	44	45	44	45	43	45		
MALLA N° 8	24-32	28	29	28	28	28	29	28	27		
MALLA N° 16	16-22	19	18	18	18	18	19	18	17		
MALLA N° 30	9-17	14	14	14	13	14	14	13	13		
MALLA N° 50	6-14	11	11	11	10	10	11	10	10		
MALLA N° 200	3.0-7.8	5.6	5.6	5.5	5.4	5.5	5.5	5.3	5.4		
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-2226-18	13-2227-18	13-2228-18	13-2229-18	13-2230-18	13-2231-18	13-2232-18	13-2234-18		

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM											
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS											
Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO											
PROCESO DE AUTOCONTROL											
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-04-07	2018-04-08	2018-04-08	2018-04-08	2018-04-08	2018-04-08	2018-04-08	2018-04-12	2018-04-13	2018-04-10
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,350	2,349	2,352	2,354	2,349	2,353	2,355	2,353	2,352	2,348
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,454	2,456	2,456	2,453	2,453	2,455	2,451	2,447	2,447	2,456
ESTABILIDAD (Kg)	800 kg mínimo	1394	1372	1435	1411	1417	1470	1421	1469	1454	1420
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	30,8	31,4	30,1	30,0	30,4	31,3	29,5	30,4	30,4	28,6
CONTENIDO ASFÁLTICO	8,37 - 8,80	5,76	5,67	5,85	5,90	5,72	5,83	5,97	6,11	6,01	5,66
CONTENIDO ASFÁLTICO	6,10 - 6,10	5,45	5,37	5,53	5,57	5,41	5,51	5,63	5,76	5,67	5,36
VACÍOS DE AIRE TOTALES	3,6 - 5,0	4,2	4,4	4,2	4,0	4,2	4,1	3,9	3,9	3,9	4,4
VMA	14,0 mínimo	15,0	14,9	15,0	14,9	15,0	14,9	15,0	15,1	15,1	15,0
VFA	66 - 76	72	71	72	73	72	72	74	75	74	70
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,8 - 1,00	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2
CS efectiva		2,668	2,667	2,675	2,673	2,665	2,672	2,673	2,671	2,667	2,664
Absorción Asfalto		0,810	0,801	0,506	0,878	0,773	0,874	0,883	0,868	0,789	0,764
Grav. Esp. Asfalto		1,025	1,025	1,025	1,025	1,025	1,025	1,025	1,032	1,032	1,032
Asfalto Efectivo		4,675	4,612	4,675	4,741	4,679	4,684	4,797	4,952	4,916	4,637
BMP		52133	52134	52135	52136	52221	47666	52137	52223	52228	52251
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	%PAS									
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19.1 mm	90-100	95	96	95	94	97	94	93	93	94	97
MALLA 12.7 mm	78-88	84	83	80	81	84	81	80	80	81	83
MALLA 9.5 mm	67-77	74	72	71	71	74	71	70	72	70	73
MALLA N° 4	41-49	45	44	44	44	44	44	45	44	44	45
MALLA N° 8	24-32	28	29	28	28	29	28	28	28	27	29
MALLA N° 16	16-22	18	19	18	18	18	18	18	18	17	18
MALLA N° 30	9-17	14	14	13	13	14	13	13	13	13	14
MALLA N° 50	6-14	11	11	10	9	11	10	10	11	9	12
MALLA N° 200	3.8-7.8	5.5	5.6	5.6	5.5	5.6	5.4	5.5	5.4	5.4	5.5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-2328-13	13-2328-13	13-2327-13	13-2328-13	13-2321-13	13-2325-13	13-2324-13	13-2328-13	13-2328-13	13-2327-13

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM											
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS											
Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO											
PROCESO DE AUTOCONTROL											
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL											
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-04-10	2018-04-11	2018-04-11	2018-04-11	2018-04-11	2018-04-12	2018-04-12	2018-04-12	2018-04-12	2018-04-12
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,354	2,352	2,354	2,353	2,352	2,354	2,346	2,347	2,355	
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,454	2,455	2,450	2,453	2,450	2,448	2,459	2,461	2,448	
ESTABILIDAD (Kg)	800 kg mínimo	1435	1404	1433	1421	1427	1385	1463	1442	1463	
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	31,0	29,9	30,6	28,0	28,3	29,1	31,3	30,8	31,3	
CONTENIDO ASFÁLTICO	8,37 - 8,80	5,81	5,79	5,97	5,90	5,88	6,00	5,61	5,54	6,03	
CONTENIDO ASFÁLTICO	6,10 - 6,10	5,49	5,47	5,63	5,57	5,55	5,66	5,31	5,25	5,69	
VACÍOS DE AIRE TOTALES	3,6 - 5,0	4,1	4,2	3,9	4,1	4,0	3,8	4,6	4,6	3,8	
VMA	14,0 mínimo	14,9	14,9	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,9	15,0	
VFA	66 - 76	72	72	74	73	73	74	69	69	75	
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,8 - 1,00	1,2	1,2	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	
CS efectiva		2,668	2,668	2,669	2,670	2,665	2,668	2,666	2,666	2,669	
Absorción Asfalto		0,810	0,815	0,828	0,845	0,776	0,811	0,787	0,785	0,830	
Grav. Esp. Asfalto		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	
Asfalto Efectivo		4,725	4,700	4,849	4,772	4,817	4,895	4,564	4,507	4,907	
BMP		52138	52139	52225	52252	52140	52227	52228	52253	52141	
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	%PAS									
MALLA 25.4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
MALLA 19.1 mm	90-100	94	98	94	95	95	94	97	97	93	
MALLA 12.7 mm	78-88	84	83	82	82	83	82	84	84	81	
MALLA 9.5 mm	67-77	73	73	71	72	72	71	74	73	70	
MALLA N° 4	41-49	44	44	44	45	44	44	46	46	44	
MALLA N° 8	24-32	28	28	28	29	28	27	29	29	28	
MALLA N° 16	16-22	18	18	17	19	19	18	19	19	18	
MALLA N° 30	9-17	14	13	13	14	13	13	14	14	13	
MALLA N° 50	6-14	11	10	10	10	10	10	11	12	10	
MALLA N° 200	3.8-7.8	5,6	5,5	5,4	5,4	5,6	5,5	5,5	5,5	5,4	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-2328-13	13-2329-13	13-2330-13	13-2332-13	13-2333-13	13-2334-13	13-2337-13	13-2338-13	13-2330-13	



CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS S.R.L.

Tel: 2231-3592 / Fax 2231-5871

E-mail: info@hsolis.com

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM							
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS							
Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO							
PROCESO DE AUTOCONTROL							
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL							
LGC							
INGENIERÍA DE PAVIMENTOS							
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-04-13	2018-04-13	2018-04-13	2018-04-14	2018-04-14	2018-04-14
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,353	2,353	2,349	2,351	2,351	2,350
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,454	2,454	2,455	2,450	2,456	2,454
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1426	1451	1414	1385	1425	1396
FLUJO (cm ³ /100)	20 - 40 cm ³ /100	29,5	30,8	29,0	30,1	31,0	30,3
CONTENIDO ASF. A REG	6,37 - 6,60	5,94	5,75	5,72	5,64	5,79	5,92
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,10 - 6,10	5,61	5,44	5,41	5,34	5,47	5,59
VACIOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 5,0	4,1	4,1	4,3	4,4	4,3	4,2
VMA	14,0 mínimo	15,0	14,8	15,0	14,8	15,0	15,1
VFA	65 - 75	73	72	71	70	71	72
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,60	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
GB efectiva		2,673	2,665	2,665	2,668	2,669	2,672
Absorción Asfalto		0,890	0,781	0,778	0,821	0,835	0,872
Grav. Esp. Asfalto		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032
Asfalto Efectivo		4,770	4,701	4,674	4,563	4,681	4,766
BMP		52230	52254	52142	52232	52233	52143
GRANULOMETRÍA							
	TOLERANCIAS	% PAS					
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	90-100	95	94	95	96	96	94
MALLA 12,7 mm	78-88	83	83	84	82	83	82
MALLA 9,5 mm	67-77	72	72	73	73	72	71
MALLA N° 4	41-49	45	45	45	44	45	43
MALLA N° 8	24-32	28	29	29	28	27	29
MALLA N° 15	15-22	18	18	19	19	18	19
MALLA N° 30	9-17	19	14	14	13	13	14
MALLA N° 50	6-14	11	10	10	10	10	10
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,5	5,6	5,5	5,4	5,5	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-2385-18	13-2385-18	13-2384-18	13-2385-18	13-2386-18	13-2387-18

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM								
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS								
Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO								
PROCESO DE AUTOCONTROL								
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL								
LGC								
INGENIERÍA DE PAVIMENTOS								
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-03-16	2018-03-16	2018-03-16	2018-03-16	2018-03-17	2018-03-17	2018-03-17
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,351	2,346	2,351	2,349	2,352	2,352	2,348
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,452	2,454	2,453	2,456	2,457	2,455	2,450
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1426	1417	1426	1430	1404	1423	1404
FLUJO (cm ³ /100)	20 - 40 cm ³ /100	30,2	30,4	30,1	28,9	31,1	30,5	31,1
CONTENIDO ASF. A REG	6,37 - 6,50	5,80	5,79	5,98	5,83	5,86	5,94	5,94
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,10 - 6,10	5,48	5,47	5,64	5,51	5,54	5,61	5,61
VACIOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 6,0	4,1	4,4	4,2	4,3	4,3	4,2	4,2
VMA	14,0 mínimo	15,1	15,3	15,3	15,2	15,1	15,2	15,4
VFA	65 - 75	73	71	73	71	72	72	73
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,60	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1
GB efectiva		2,665	2,667	2,673	2,671	2,674	2,674	2,668
Absorción Asfalto		0,686	0,716	0,808	0,778	0,815	0,825	0,733
Grav. Esp. Asfalto		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032
Asfalto Efectivo		4,832	4,793	4,878	4,775	4,770	4,832	4,818
BMP		52087	52109	52088	52089	52110	52111	52090
GRANULOMETRÍA								
	TOLERANCIAS	% PAS						
MALLA 25,4 mm	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1 mm	90-100	95	96	95	94	95	95	95
MALLA 12,7 mm	78-88	83	83	83	83	82	83	82
MALLA 9,5 mm	67-77	72	72	71	72	71	73	72
MALLA N° 4	41-49	45	45	45	45	44	45	43
MALLA N° 8	24-32	29	29	29	28	29	28	28
MALLA N° 16	15-22	18	19	19	18	19	18	19
MALLA N° 30	9-17	14	14	14	14	14	14	14
MALLA N° 50	6-14	10	11	10	11	10	11	10
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,5	5,5	5,5	5,5	5,4	5,5	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-1732-18	13-1767-18	13-1768-18	13-1769-18	13-1760-17	13-1761-18	13-1762-18

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO
PROCESO DE AUTOCONTROL
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL

LGC
INGENIERIA DE PAVIMENTOS

MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-03-18	2018-03-19	2018-03-19	2018-03-19	2018-03-19	2018-03-20	2018-03-20	2018-03-21	2018-03-22
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,350	2,351	2,346	2,346	2,355	2,345	2,349	2,347	2,351
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,452	2,449	2,450	2,448	2,453	2,458	2,449	2,449	2,454
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1423	1461	1459	1428	1396	1443	1421	1425	1457
FLUIDO (cm/100)	20 - 40 cm/100	30,5	30,8	30,9	29,8	29,8	30,8	30,6	30,8	30,8
CONTENIDO ASFÁLTICO	5,37 - 6,50	5,84	5,99	5,90	5,97	5,98	5,65	5,78	5,61	5,76
CONTENIDO ASF. MEZCLA	5,19 - 6,19	5,52	5,65	5,57	5,63	5,64	5,35	5,46	5,49	5,45
VACÍOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 5,0	4,1	4,0	4,3	4,2	4,0	4,6	4,1	4,2	4,2
VMA	14,0 mínimo	15,2	15,3	15,4	15,4	15,1	15,2	15,2	15,3	15,1
VFA	65 - 75	73	74	72	73	74	70	73	73	72
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,60	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1
CS efectiva		2,666	2,668	2,666	2,666	2,673	2,666	2,660	2,661	2,666
Absorción Asfalto		0,711	0,742	0,707	0,710	0,807	0,710	0,617	0,637	0,702
Grav. Esp. Asfalto		1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032	1,032
Asfalto Efectivo		4,848	4,950	4,902	4,960	4,878	4,678	4,877	4,888	4,787
BMP		52112	52091	52096	52097	52114	52098	52099	52100	52116
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	%PAS								
MALLA 25.4mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1mm	90-100	94	94	95	96	95	95	94	94	95
MALLA 12,7mm	78-88	82	82	83	84	83	82	82	82	81
MALLA 9,5 mm	67-77	73	72	71	73	72	72	71	72	72
MALLA N° 4	41-49	44	45	44	45	44	44	43	44	43
MALLA N° 8	24-32	29	28	29	29	29	29	29	28	27
MALLA N° 16	15-22	18	18	19	18	18	19	19	18	18
MALLA N° 30	9-17	14	13	14	13	14	14	14	13	14
MALLA N° 50	6-14	10	11	10	10	10	10	10	10	10
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,6	5,6	5,5	5,6	5,5	5,5	5,6	5,4	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-1885-18	13-1882-18	13-1883-18	13-1884-18	13-1885-18	13-1886-18	13-1887-18	13-1882-18	13-1883-18

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO
PROCESO DE AUTOCONTROL
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL

LGC
INGENIERIA DE PAVIMENTOS

MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-03-22	2018-03-22	2018-03-25	2018-03-25	2018-03-25	2018-03-25	2018-03-26	2018-03-26	2018-03-27	2018-03-27
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,352	2,347	2,347	2,347	2,347	2,344	2,347	2,351	2,351	2,348
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,455	2,451	2,458	2,459	2,452	2,454	2,452	2,455	2,449	2,453
ESTABILIDAD (kg)	800 kg mínimo	1427	1418	1474	1498	1444	1426	1418	1442	1427	1381
FLUIDO (cm/100)	20 - 40 cm/100	31,0	29,5	30,8	29,6	30,3	30,4	29,9	30,0	30,3	31,0
CONTENIDO ASFÁLTICO	6,37 - 6,50	5,84	5,75	5,64	5,69	5,67	5,64	5,74	5,72	6,01	5,83
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,19 - 6,19	5,52	5,44	5,34	5,38	5,37	5,34	5,43	5,41	5,67	5,51
VACÍOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 5,0	4,2	4,2	4,5	4,6	4,3	4,5	4,3	4,2	4,0	4,3
VMA	14,0 mínimo	15,1	15,2	15,1	15,2	15,2	15,3	15,2	15,1	15,3	15,2
VFA	65 - 75	72	72	70	70	72	71	72	72	74	72
RELACIÓN polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,60	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,1	1,1
CS efectiva		2,670	2,662	2,668	2,672	2,662	2,663	2,665	2,668	2,672	2,670
Absorción Asfalto		0,766	0,643	0,736	0,780	0,648	0,665	0,688	0,730	0,790	0,758
Grav. Esp. Asfalto		1,032	1,032	1,025	1,025	1,025	1,025	1,025	1,025	1,025	1,025
Asfalto Efectivo		4,796	4,832	4,643	4,642	4,756	4,711	4,779	4,720	4,925	4,794
BMP		52201	52202	52119	52203	52120	52121	52122	52204	52205	52206
GRANULOMETRÍA	TOLERANCIAS	%PAS									
MALLA 25.4mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
MALLA 19,1mm	90-100	94	93	94	94	95	96	94	95	96	97
MALLA 12,7mm	78-88	81	81	81	81	81	82	83	81	80	83
MALLA 9,5 mm	67-77	72	73	69	70	72	71	72	70	71	72
MALLA N° 4	41-49	45	47	43	43	44	44	45	46	44	45
MALLA N° 8	24-32	28	29	27	27	29	28	29	29	27	28
MALLA N° 16	15-22	19	19	18	18	18	19	18	20	18	19
MALLA N° 30	9-17	14	14	13	13	14	14	14	14	13	14
MALLA N° 50	6-14	10	10	10	10	10	10	10	10	11	10
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,4	5,6	5,4	5,5	5,6	5,4	5,6	5,7	5,6	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-1826-18	13-1827-18	13-1829-18	13-1830-18	13-1865-18	13-1866-18	13-1867-18	13-1868-18	13-1868-18	13-2014-18

MEZCLA ASFÁLTICA SIN POLÍMERO ARANJUEZ DE 19 MM			
CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS		Ingeniero: LUIS CHAVARRIA BRAVO	
PROCESO DE AUTOCONTROL		LGC	
PROYECTO CONSERVACIÓN VIAL		INSPECCIÓN DE PAVIMENTO	
MEZCLA ASFÁLTICA	FECHA DE PRODUCCIÓN	2018-03-27	2018-03-27
GRAVEDAD ESPECÍFICA		2,344	2,352
GRAVEDAD MÁXIMA TEÓRICA		2,457	2,455
ESTA BILDAD (Kg)	800 kg en litro	1429	1420
FLUJO (cm/100)	20 - 40 cm/100	29,3	29,3
CONTENIDO ASFALTOS	6,37 - 6,50	5,62	5,88
CONTENIDO ASF. MEZCLA	6,10 - 6,10	5,32	5,55
VACIOS DE AIRE TOTALES	3,0 - 5,0	4,6	4,2
VVA	14,0 mínimo	15,2	15,1
VFA	66 - 76	70	72
RELACION polvo / asfalto efectivo	0,6 - 1,60	1,2	1,2
OS efectiva		2,666	2,674
Absorción Asfalto		0,707	0,820
Grav. Esp. Asfalto		1,025	1,025
Asfalto Efectivo		4,651	4,776
BMP		52123	52207
GRANULOMETRÍA			
	TOLERANCIAS	% PAS	% PAS
MALLA 25,4 mm	100	100	100
MALLA 19,1 mm	90-100	95	95
MALLA 12,7 mm	78-88	81	83
MALLA 9,5 mm	67-77	73	72
MALLA N° 4	41-49	46	44
MALLA N° 8	24-32	30	29
MALLA N° 16	15-22	20	19
MALLA N° 30	9-17	15	14
MALLA N° 50	6-14	11	10
MALLA N° 200	3,8-7,8	5,6	5,5
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA No		13-2018-18	13-2018-18

3. Extracción de Núcleos en sitios con exudación

Como parte del seguimiento que se le dan a los proyectos, y al haber observado este fenómeno días atrás incluso antes de la notificación enviada por su persona, se procedió a realizar la extracción de núcleos en algunos puntos que presentan esta afectación, de los cuales en todos los sitios analizados se corroboró que la afectación es superficial y no hay afectación a lo largo del espesor de carpeta, por lo que no se puede considerar que exista un daño estructural.

Como lo muestran las fotografías adjuntas, es evidente que existe una película superficial de asfalto, no así en el espesor total de la carpeta.



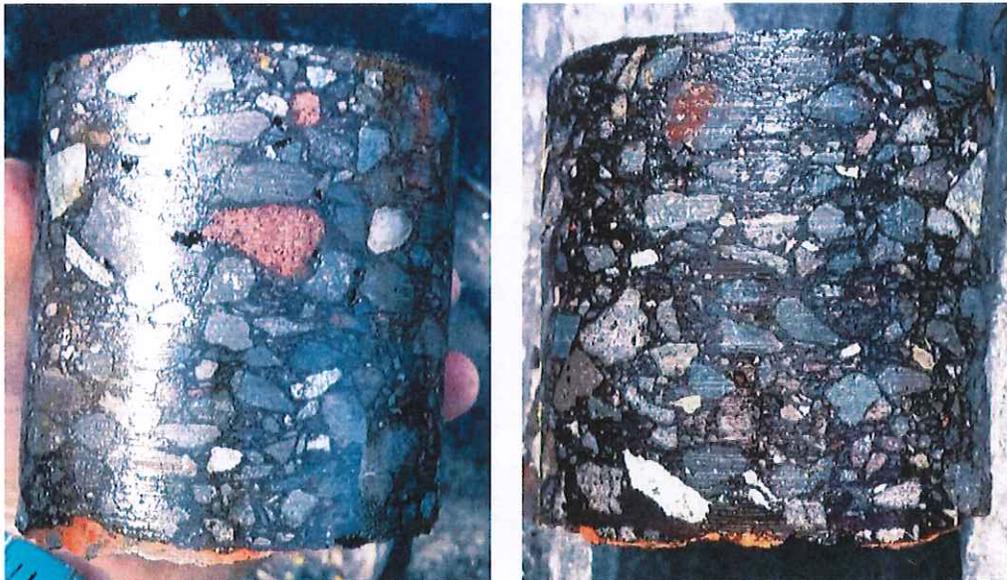
Núcleos estación 0+050 LD



Núcleos estación 0+050 LD



Núcleos estación 0+450 LD



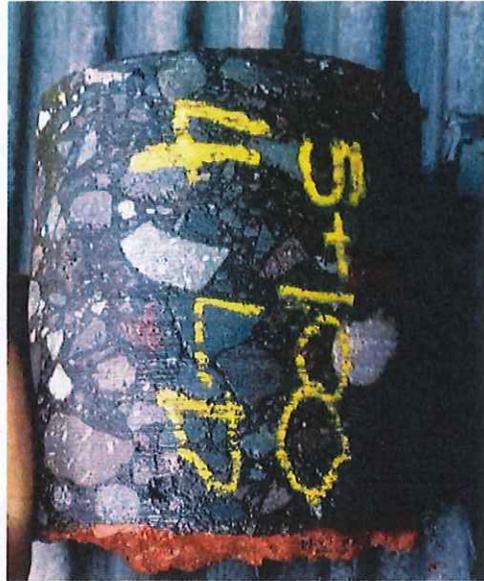
Núcleos estación 0+450 LD



Núcleos estación 0+950 LD



Núcleos estación 0+950 LD



Núcleos estación 5+100 LD



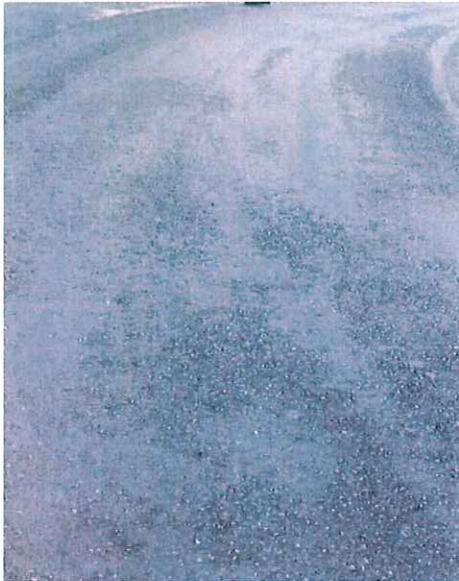
Núcleos estación 5+100 LD



Núcleos estación 9+200 LD



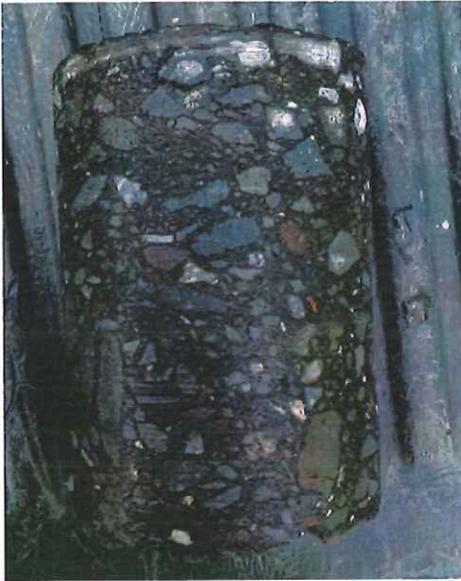
Núcleos estación 9+200 LD



Núcleos estación 10+000 LD



Núcleos estación 10+000 LD



Núcleos estación 12+500 LD



Núcleos estación 12+500 LD

Conclusiones:

Después del análisis de las condiciones propias del fenómeno de exudación se pueden descartar que los procesos constructivos, así como las características de la mezcla sean los detonantes de este problema.

Dado y como lo consideran diferentes autores puede existir una sobre compactación de la carpeta asfáltica debido a las cargas propias del tránsito, a la apertura de circulación temprana sobre la carpeta recién colocada y a la no consideración de los mismos en la ejecución del proceso constructivo, los cuales pueden ser los detonantes del problema presentado. Ya que quedó demostrado por parte de ambos laboratorios (Verificación y Autocontrol) en la extracción de núcleos, que la compactación cumplió con lo solicitado en las especificaciones carcelarias.

Recomendaciones y acciones que tomar:

Dado que actualmente existe una no conformidad con respecto a sectores de las carpetas mencionadas y descartando que sea un problema estructural que afecte todo el espesor de la carpeta, se procederá por parte de la Empresa a realizar la remoción de la película superior por medio de proceso de microfresado similar al utilizado para mejorar el IRI. Con esto garantizamos que se eliminará dicha película mejorando la adherencia de las llantas contra el pavimento y las condiciones de seguridad y vialidad de los usuarios.

El equipo a utilizar consiste básicamente en una batería de discos de corte que va devastando la superficie del pavimento, disminuyéndole ostensiblemente sus irregularidades y ondulaciones. En el pavimento se elimina la "película" de asfalto, y se mejora la adherencia de las llantas al pavimento. La máquina está compuesta por un sistema hidráulico que controla el tambor de cepillado o unidad de corte, el cual a su vez está conformado por cerca de 150 discos diamantados.

Este tambor va instalado a una Fresadora Mecánica Tambor Wirtgen W100, la cual tiene un ancho de 1 metro, Modelo 2011.

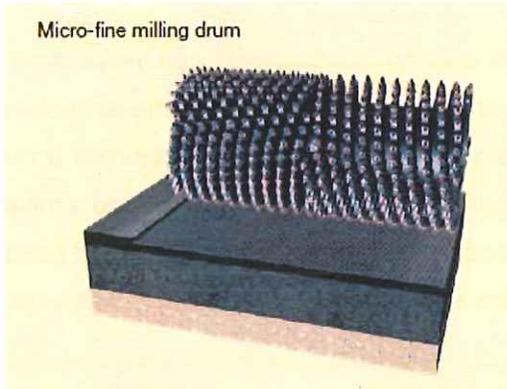


W 100/W 100i



Fresadora Mecánica Tambor Wirtgen W100

Micro-fine milling drum



No siendo esta acción preventiva por parte de la empresa, causal de algún tipo de reclamo o multa sobre el trabajo ya realizado, dado que como se dejó en claro en este documento las condiciones presentadas obedecen a otros factores los cuales están fuera del alcance de la contratación.



CONSTRUCTORA HERNÁN SOLÍS S.R.L.

Tel: 2231-3592 / Fax 2231-5871

E-mail: info@hsolis.com

Sin más por el momento, se despide cordialmente,



Ing. Kenneth Solano Rojas
Director Técnico
Constructora Hernán Solís, S.R.L.

CC.

Ing. Luis Carlos Corrales, Coordinador, Administrador Vial Línea 2

Ing. Oscar Rodríguez Vega, Ingeniero Residente H Solís.

Archivo

De: Kenneth <ksolano@hsolis.com>
Para: Jason Adrian Perez Anchia <jason.perez@conavi.go.cr>
Cc: "Ing. Luis Carlos Corrales Xatruch" <lcorrales@famcova.net>, COCCIMO <ccocimo@gmail.com>, "Oscar Rodríguez" <orodriguez@hsolis.com>

Fecha: Lunes, 28 de mayo de 2018 16:54
Asunto: Re: Respuesta Oficio DCR-62-2018-0472

Buenas tardes

Según lo indicado en su correo le informé que esta actividad se está programando para dar inicio el próximo jueves 7 de junio.

Por lo tanto quedo anuente a la indicación del inicio según el procedimiento indicado en el informe OF-2018-LP18-KS-DT029.

Saludos

El 23 may. 2018, a la(s) 5:59 p. m., Jason Adrian Perez Anchia <jason.perez@conavi.go.cr> escribió:

Buenas noches Kenneth,

Se acusa recibo del informe presentado.

Sin embargo, hago la observación de que en el mismo no se indica la fecha de ejecución de las labores correctivas, por lo que se solicita proceder a subsanar este detalle.

Sin otro particular, se suscribe,

Atentamente,

Ing. Jason Pérez Anchia, M.Sc.
Ingeniero de Proyectos
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
CONAVI

<Image.691218843954.png>

-----Kenneth Solano <ksolano@hsolis.com> escribió: -----

Para: Jason Adrian Perez Anchia <jason.perez@conavi.go.cr>

De: Kenneth Solano <ksolano@hsolis.com>

Fecha: 23/05/2018 15:08

Cc: "Ing. Luis Carlos Corrales Xatruch" <lcorrales@famcova.net>, "CCOCIMO S.A." <ccocimo@gmail.com>, "Oscar Rodríguez" <orodriguez@hsolis.com>

Asunto: Respuesta Oficio DCR-62-2018-0472

Buenas Tardes

Se adjunta oficio No OF-2018-LP18-KS-DT029 como respuesta al documento DCR-62-2018-0472, donde se indica posibles problemas con exudación en la ruta 107.

Quedo atento a cualquier consulta.

Saludos

--



Ing. Kenneth Solano Rojas

Director Técnico

+506 4000-1390 +1-305-507-4598

ksolano@hsolis.com

www.hsolis.com

[anexo "OF-2018-LP18-KS-DT029.pdf" eliminado por Jason Adrian Perez Anchia/CONAVI]



CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

Alajuela, 06 de junio de 2018.

COFEC-(1-4)-0240-2018

Ing. Jason Pérez Anchía
Ingeniero de Proyecto 2014LN-000018-0CV00 Línea 2.
Región I-Subregión Alajuela
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes

Asunto	Ref. DRC-62-2018-0530. Acciones correctivas, exudación Ruta No. 107
--------	---

Estimado Ingeniero:

En relación con los oficios No. DRC-62-2018-0530 y OF-2018-LP-KS-DT-029, para la consideración de las observaciones al respecto con la exudación evidenciada en la Ruta No. 107, Secciones de control 20390-20401 y 20402, se toma como base documental el Boletín Técnico PITRA-LanammeUCR. Volumen 7 No. 6, Mayo 2016. "CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA EXUDACIÓN", bajo la autoría del Ing. Víctor Cervantes Calvo y el Ing. Mauricio Salas Chaves, miembros de la Unidad de Auditoría Técnica-PITRA.

En dicho boletín se indica que la exudación corresponde a *"un deterioro en la superficie de una mezcla asfáltica colocada como capa de ruedo, donde se nota un aislamiento producto del ascenso de asfalto de la mezcla, combinados con finos del agregado que la compone"*. (pág. 1)

1. Causas de la exudación

La exudación, *"es originada por exceso de asfalto en la mezcla o un bajo contenido de vacíos de aire" o "(...) por un exceso de aplicación de un riego de imprimación o de liga en el proceso de construcción"* (pág. 2), lo cual puede llegar a alterar el contenido de asfalto, según diseño.

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGIA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

- *“Una sobrecompactación de la mezcla colocada en sitio, y sea por error de diseño, exceso de compactación durante la colocación a temperaturas altas no adecuadas, o por un tráfico pesado no considerado durante el diseño, producirá una disminución en el contenido de vacíos”(…)*
- *Parámetros volumétricos (VFA/CMA). “(…) Exceder los valores establecidos en la metodología Marshall en dichos parámetros, puede causar deterioros por inestabilidad de la mezcla o por exudación de asfalto”.*
- *Variación de los agregados. “Al aumentar el valor de Gbs de loa agregados va a existir una reducción de volumen para el mismo peso (...), por tanto los vacíos disponibles van a ser llenados con asfalto”, aumentando el valor de VMA.*
- *Al “tener más cantidad de asfalto de la requerida debido a la reducción en el volumen de agregado (...), para crear la capa delgada de asfalto, (...) podría ser perjudicial para la carpeta asfáltica en servicio, manifestándose una posible inestabilidad o migración de asfalto a la superficie (exudación). (pág. 2)*
- *Método de diseño. “Actualmente es utilizado el método Marshall para diseño de mezclas asfálticas. (...) Sin embargo, se estima que para condiciones con altos niveles de tránsito y un alto porcentaje de cargas pesadas, la compactación de 75 golpes por cada cara considerada en esta metodología con el matillo Marshall es insuficiente.”*



CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

- *Temperatura ambiental. "...la exudación de las mezclas asfálticas inestables es un fenómeno que se asocia a las altas temperaturas del pavimento dadas por la temperatura ambiental imperante en la zona donde se coloque..."*
(pág. 3)

2. Consecuencias de la exudación

"La exudación es considerada un tipo de falla de los pavimentos flexibles (...), produciéndose un afloramiento de material bituminoso de la mezcla asfáltica a la superficie de pavimento..." (pág. 4)

La superficie podría mostrarse:

- ✓ Brillante
- ✓ Resbaladiza
- ✓ Reflectora
- ✓ Pegajosa
- ✓ Altamente propensa a derrapes
- ✓ Resistente al deslizamiento
- ✓ Con adherencia disminuida entre los neumáticos y la carpeta.

3. Tratamientos de la exudación

"En casos moderados y localizados de exudación se pueden aplicar tratamientos de arena o agregado compactado (...), de manera que genere una superficie rugosa que provea resistencia al deslizamiento." (pág. 4)



CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGIA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

Sin embargo, cuando los casos son más críticos o severos, *“es necesario aplicar tratamientos superficiales en toda la superficie, que remueve la rugosidad de la superficie, siempre y cuando no existan deformaciones considerables.*

(...)Al existir deformaciones y superficie lisa o exudada en gran parte de la superficie de rueda, lo recomendable es aplicar un perfilado que elimine la mezcla inestable existente.” (pág. 4)

4. Observaciones

Por tanto y con base en el oficio emitido por la ingeniería de la empresa contratista, OF-2018-LP-KS-DT-029, se analiza la presentación de pruebas, así como el apartado de *“Conclusiones”*, en donde se indica que la causa real de la presencia de exudación en la Ruta No. 107, Secciones de control 20390-20401 y 20402, no corresponde a la aplicación de un proceso constructivo inadecuado, si no a la sobrecompactación generada por las cargas propias del tránsito vehicular que impera en el tramo intervenido, esto por una posible pronta apertura del paso vehicular, luego de concluido el procedimiento de construcción.

En cuanto al apartado de *“Recomendaciones y acciones que tomar”*, la ingeniería de la empresa Hernán Solís S.R.L., expone que no se considera un problema estructural que afecte el espesor de la carpeta y que por ende, la empresa procederá a realizar la remoción de la película superior por medio de un proceso de microfresado similar al que se utiliza para mejorar el IRI.

CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

Con esta acción, la empresa garantiza la eliminación de dicha película, mejorando así la adherencia de las llantas contra el pavimento y por ende, las condiciones de seguridad y vialidad de los usuarios.

Para ello, la empresa indica disponer de un equipo de 1 batería de discos de corte que se devasta la superficie del pavimento, disminuyendo las irregularidades y ondulaciones.

La máquina, se indica, estaría compuesta por un sistema hidráulico que controla el tambor de cepillado o unidad de corte, el cual a su vez, está formado por cerca de 150 discos diamantados. Dicho tambor estaría instalado a una Fresadora mecánica tambor Wirtgen W100, Modelo 2011, la cual cuenta con un ancho de 1 m.

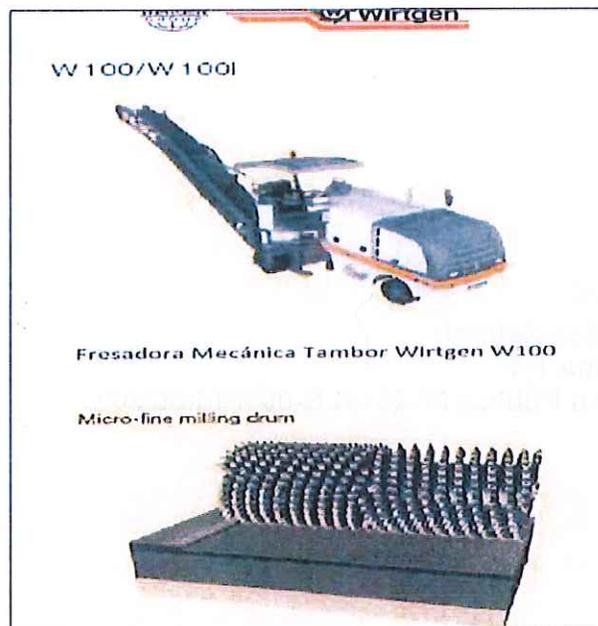


Imagen tomada del OF-2018-LP-KS-DT-029



CONSORCIO FAMCOVA - ESTRATEGIA - CCOCIMO
Teléfono (506) 2487-8724 Fax (506) 2487-8808

5. Consideraciones finales

Siendo esta una de las posibles acciones propuestas en el Boletín Técnico PITRA-LanammeUCR. Volumen 7 No. 6, Mayo 2016. "CAUSAS Y CONSECUENCIAS DE LA EXUDACIÓN", para atender este tipo de eventos y al no evidenciarse, según pruebas documentales presentadas por parte de la empresa contratista, una deformación considerable en la carpeta colocada, a menos de considerarse un mejor criterio, se estima viable el procedimiento propuesto.

Además, se propone la programación de un paño de prueba en el tramo intervenido para verificación de datos.

Sin otro particular, se despide

Atentamente,

Ing. Luis Carlos Corrales Xatruch
Administrador Vial Zona 1-4
Coordinador. Licitación Pública N° 2014LN-000018-0CV00

Archivo / Copiador

DVT-DGIT-OR-SR-2017-0304

06/06/2017

Ingeniero
Jason Pérez Anchía
Ingeniero de proyectos Conavi
Gerencia de Conservación de vías y Puentes

Estimado señor:

Respecto a Traslado de Correspondencia, oficio DVT-DGIT-R-TC-2017-0476, remitido por la Ing. Alejandra Acosta Gómez, Jefe del Departamento de Regionales de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito y demás atestados donde solicita el análisis respectivo para la aprobación del señalamiento temporal de control de obra por los trabajos de reacondicionamiento de calzada, colocación de carpeta y demarcación horizontal sobre Ruta Nacional #107 me permito informarle:

Se aprueba el diseño de control temporal de tránsito, según diseños presentados en oficio N° OF-2017-LP18-ORV-IR002 de Constructora Hernán Solís, adjunto a su solicitud.

Adicionalmente se hacen las siguientes observaciones que deben de seguir:

1. Los marcadores tubulares deber ser de material que no cause daño a los vehículos; su base debe ser de hule en forma octagonal.
2. La señalización vertical debe ser instalada al lado de la vía como lo indica el Decreto 38799-MOPT.
3. Las banderas deben ser de tela roja y una cruz con material reflectante color amarillo limón.
4. Los cierres parciales y regulados no deben superar los 15 minutos por sentido.
5. Deben utilizar barriles o estañones y además barricadas para mayor seguridad.

Todo el señalamiento autorizado deberá de cumplir con el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, (SIECA).

Atentamente,



Ing. José Fabián Valverde Suárez
Encargado de la Regional de San Ramón



Ci: Ing. Junior Araya Villalobos. Director General DGIT
Ing. Alejandra Acosta Gómez. Jefe del Departamento de Regionales DGIT
Archivo /Expediente: 16-0197

FVS

06/06/2017

DVT-DGIT-OR-SR-2017-0304

Pág. 2/2



Liberia, 29 de agosto de 2018
DRCH-22-2018-1434 (166)

Señor
Edgar Meléndez C
Gerente
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
Consejo Nacional de Vialidad

REFERENCIA: Respuesta al informe LM-PI-AT-88B-18.

Estimado señor:

En atención al informe LM-PI-AT-88B-18 "Prácticas Constructivas en Obras de Conservación Vial de la Red Vial Pavimentada, Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00" del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, se remite informe OIGD (2-1)-019-2018 elaborado por el Administrador Vial de la zona 2-1 Grupo Dedal; recibido el 29 de agosto de 2018, en respuesta a los hallazgos encontrados en la zona 2-1 Liberia. Además, le informo lo siguiente:

- Hallazgo 1: Bases estabilizadas presentan deterioros antes de la colocación de la capa de ruedo.

Se instruyó al Administrador Vial para que en lo sucesivo tenga mayor control sobre posibles daños que puedan surgir en las bases estabilizadas previo a la colocación de la carpeta asfáltica, así como, para que se realicen las reparaciones que sean necesarias.

- Hallazgo 2: Se observó exudación en la superficie de pavimentos asfálticos poco tiempo después de su construcción.

Se solicitará a la empresa constructora presentar el descargo correspondiente a la supuesta exudación presentada, a fin de analizar con mayores pruebas técnicas este hallazgo.

- Hallazgo 4: El material de secado sobrante colocado sobre imprimaciones no es barrido antes de abrir el paso al tránsito.

Se considera que esto no corresponde a un hallazgo, sino más bien a una recomendación, ya que en la actualidad no existe normativa en la cual se establezca que el material de secado debe ser barrido posterior a su colocación. Por lo que se sugiere respetuosamente, que primeramente se realice la incorporación de esta práctica a una norma, para poder incorporarla en los carteles de las contrataciones y así evitar discrepancias con las empresas contratistas a efectos del pago de la actividad.

Liberia, 29 de agosto de 2018
DRCH-22-2018-1434 (166)
Página 2

- Hallazgo 6: Se evidenció ausencia de inspección en diferentes frentes de obra de conservación vial de la red vial pavimentada.

Con respecto a este hallazgo, se emitió respuesta al informe LM-PI-006-2018 mediante el oficio DRCH-22-2018-0410 (182), que a su vez llevaba adjunto el oficio OIGD (2-1)-004-2018, se desconoce la razón por la cual el mismo no fue remitido al Lanamme, ya que el 16 de marzo de 2018 fue remitido a la Gerencia de Conservación de Vías y Puentes para el trámite correspondiente. Debido a lo anterior, se adjunta los documentos citados.

En disposición de aclarar cualquier consulta adicional, se despide,

Atentamente,

Gustavo A

Gustavo Alvarado Prudente
Jefe de Zona 2-1 Liberia
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
CONAVI



GAP

ANEXOS
OIGD (2-1)-019-2018
DRCH-22-2018-0410 (182)
OIGD (2-1)-004-2018

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

Liberia, 20 de agosto de 2018.

OIGD (2-1)-019-2018

Ingeniero
Gustavo Alvarado Prudente
Encargado Zona 2-1, Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
CONAVI

Ref.	Respuesta al informe preliminar LM-PI-AT-88B-2018 de LANAME, puntos referentes a la Zona 2-1, Liberia.
-------------	--

Estimado ingeniero:

Atendiendo lo solicitado, referente a los señalamientos hechos por el informe preliminar LM-PI-AT-88B-2018 del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructuras, de fecha Agosto de 2018, referente a las Practicas constructivas en obras de conservación vial de la red vial nacional pavimentada, Licitación Publica 2014LN-000018-OCV00; procedemos a aclarar los diferentes hallazgos que competen a la zona en cuestión en dicho informe.

Hallazgo numero 1:

“ALGUNAS BASES ESTABILIZADAS PRESENTAN DETERIOROS ANTES DE LA COLOCACION DE LA CAPA DE RUEDO”

Es necesario mencionar, que para este tipo de intervención se debe habilitar el tránsito vehicular sobre la superficie estabilizada antes de que a la misma se la haya colocado la capa de rodadura, lo anterior para poder trabajar ambos carriles y garantizar el tránsito regulado de los usuarios por la ruta; en el caso puntual señalado en esta ruta se presenta una condición particular, por encontrarse muy cerca del paso fronterizo de Peñas Blancas, cuenta con un alto y constante tránsito de camiones lo que genera un deterioro más acelerado de la superficie imprimada, se trata en la medida de lo posible que la imprimación cubra muy bien dicha superficie para evitar o minimizar el desprendimiento de las partículas de la base, pero dadas las condiciones de transito es muy difícil que no se presente esta situación.

Por lo que realizar una reparación en un espesor tan pequeño, es complicado, puede laminarse, producirse agrietamiento o desplazamiento y generaría una diferencia puntual en la rigidez de la base estabilizada debido a que no se puede compactar de la misma forma que las áreas circundantes, además a esas reparaciones se le debe dar el tiempo de curado correspondiente y cerrar el tránsito nuevamente por el periodo de tiempo establecido para tales efectos; por tales razones, consideramos que por ser espesores muy pequeños, se rellenen con la misma mezcla asfáltica de la capa de rodadura, pues el aporte estructural será mayor en ese punto y quedara como un solo espesor, por lo que consideramos que no debería causar ninguna afectación en la capacidad de soporte y el acabado de la superficie.

Para efectos del pago, con respecto a esa mezcla utilizada de más para efectos de esa reparación, se castigó del total de la mezcla colocada.

Hallazgo numero 2:

“SE OBSERVO EXUDACION EN LA SUPERFICIE DE PAVIMENTOS ASFALTICOS POCO TIEMPO DESPUES DE SU CONSTRUCCION”

Con relación a este punto, indicamos que en reiteradas valoraciones que se han hecho del acabado de la capa de rodadura, no consideramos que la condición que presenta actualmente sea de exudación, sin embargo, la carpeta presenta algunas diferencias en la superficie que se evidencian visualmente, por ejemplo, se aprecia en algunos puntos que la rugosidad no es homogénea, como se aprecia en las fotografías; pero no se marcan las huellas de los vehículos en ningún punto.

De igual manera, a la mezcla se la realizaron los ensayos correspondientes en planta a la hora de su producción y posteriormente, los núcleos para evaluar su condición una vez colocada, sin que arrojará ninguna deficiencia en ese momento.

Por otra parte, se va a tomar el criterio de la verificadora para realizar nuevamente la carpeta asfáltica en esos puntos, para tener el criterio técnico por parte de ellos y una vez que contemos con el mismo, decidir si amerita notificar a la empresa constructora para lo que corresponda.

Hallazgo numero 4:

“EL MATERIAL DE SECADO SOBRANTE COLOCADO SOBRE IMPRIMACIONES NO ES BARRIDO ANTES DE ABRIR EL PASO AL TRANSITO”

Con respecto a este punto, el cartel de esta contratación es claro en señalar que la empresa constructora es la responsable de mantener los tramos que están siendo intervenidos con la señalización necesaria para que el tránsito de usuarios sea seguro, debiendo contar en el sitio con luminarias, barreras, conos y un vehículo para la escolta de los usuarios una vez que se les permite el paso, para de esta forma garantizar que transiten por los tramos imprimados que cuentan con el material de secado a baja velocidad para evitar deterioros en la superficie por levantamiento de la emulsión, como minimizar la posibilidad de un accidente de tránsito.

En esta intervención de la ruta nacional 4 específicamente, lo que se realizó fue un mejoramiento de la estructura para la posterior colocación de la nueva carpeta asfáltica según diseños aprobados, por lo que el volumen de cemento aplicado por m³ es mínimo y no requiere darle el tiempo de cura de 7 días una vez reacondicionada la superficie, por lo que al ser este tiempo menor y para tratar de que no se deteriore la imprimación con el tránsito, se permita que la emulsión rompa en su totalidad y transcurra el periodo necesario para su oxidación; el material de secado no es barrido de inmediato sino hasta el día siguiente, pero como se explico anteriormente, con las regulaciones de seguridad y velocidad necesarias.

Hallazgo numero 6:

“SE EVIDENCIO AUSENCIA DE INSPECCION EN DIFERENTES FRENTE DE OBRA DE CONSERVACION VIAL DE LA RED VIAL NACIONAL PAVIEMNTADA”

Con respecto a este señalamiento, cabe aclarar que se generó la respuesta a dicho hallazgo de ruta nacional 4 mediante el oficio No. **OIGD (2-1)-004-2018**, de fecha 12 de marzo de 2018; por lo que desconocemos el motivo de porque no fue remitida correctamente.

Quedamos en la mejor disposición de aclarar cualquier otra consulta, con estos trabajos o cualquier otra labor de las ejecutadas en el mantenimiento de la red vial nacional pavimentada.

Atentamente,



Ing. Daniel Solís Carmona
Administrador Vial, Zona 2-1 Liberia
Grupo Dedal S.A.

Cc: Archivo

15 de marzo de 2018
DRCH-22-2018-0410 (182)

Señor
Luis Guillermo Loría Salazar
Coordinador General, Programa de Infraestructura del Transporte
PITRA-Lanamme UCR

REFERENCIA: Respuesta al oficio LM-PI-006-2018.

Estimado señor:

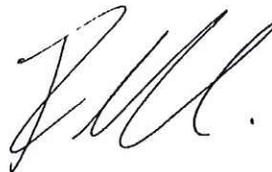
En atención al oficio LM-PI-006-2018 del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, el cual hace referencia sobre la ausencia de inspección en frente de obra ubicado en la sección de control 50280(Los Inocentes-La Cruz), se remite el oficio OIGD (2-1)-004-2018 de Grupo Dedal S.A.; Administrador Vial de la Zona 2-1 Liberia.

Con respecto a la observación de la existencia de un desnivel en la superficie del pavimento sin su respectiva señalización y ubicado en las cercanías de una curva, este fue eliminado al día siguiente, y se velará porque esta situación no vuelva a ocurrir por la seguridad de los usuarios.

Atentamente,



Ing. Gustavo Alvarado Prudente
Encargado Zona 2-1 Liberia
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
CONAVI



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

RMC/GAP

C Ing. Edgar May Cantillano
Ing. Alexander Guerra Moran
Archivo/Copiador

Gerente de Conservación de Vías y Puentes-CONAVI
Encargado de Auditorías Externas y Lanamme-CONAVI

Liberia, 12 de marzo de 2018.

OIGD (2-1)-004-2018

Ingeniero
Gustavo Alvarado Prudente
Encargado Zona 2-1, Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
CONAVI

Ref.	Respuesta al oficio LM-PI-0006-2018 de LANAME, sobre las labores de inspección en la Zonas 2-1, Región Chorotega.
-------------	---

Estimado Ingeniero:

Atendiendo lo solicitado, referente a los señalamientos hechos por el oficio LM-PI-0006-2018 del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructuras, de fecha 05 de marzo de 2018; procedemos a dar respuesta a los mismos en la Zonas 2-1, Liberia.

Con respecto a los hallazgos encontrados en la zona 2-1 Liberia, los cuales se dieron durante la intervención en la ruta nacional 4, sección 50280: Los Inocentes – La Cruz, con la actividad de Rehabilitación de pavimento, procedemos a aclarar lo siguiente:

Hallazgo 1: Ausencia de personal de inspección en frente de obra

Refiriéndonos a este señalamiento, es importante mencionar que en momento de la visita de personeros de LANAME, el día jueves 15 de febrero de 2018 a las 4:40 pm, según se indica en el oficio, el inspector ya se había retirado del sitio de los trabajos debido a que por desperfectos mecánicos de la Recuperadora de la empresa contratista, se suspendió la colocación de cemento y reacondicionamiento de superficie a la 1 pm de la tarde, dándose por recibidos a satisfacción los trabajos concluidos hasta ese momento.

Una vez verificado que el sitio quedo debidamente cerrado, limpio y señalizado; el inspector procede a retirarse del frente de trabajo a las 3 pm de la tarde.

Consideramos importante señalar que por el procedimiento constructivo de la empresa constructora, se está realizando el perfilado de la primera capa existente en un espesor de 17 cm, previo a la colocación y homogenización de cemento en el espesor total de diseño de 30 cm, sin que medie pago alguno por esta actividad; por lo que una vez consultado el inspector por los señalamientos hechos en el oficio de referencia, nos indica que la empresa continuó realizando labores de perfilado en un carril sin su autorización y después de que él se había retirado del sitio.

Por tal motivo a la hora de la vista 4:40 pm, la empresa constructora se encontraba realizando trabajos de conformación y compactación en la superficie perfilada y con las deficiencias en la señalización detectadas; motivo por el cual, al ser del conocimiento del inspector que el avance en el proceso de perfilado había sido mayor al momento en que el mismo se retiró del sitio, procedió a notificar a la empresa por el incumplimiento, como consta en el memorando No. 6902, de fecha 16 de febrero de 2018, en donde se les advierte que de presentarse nuevamente esta situación, se estará levantando la inspección por completo de este frente de trabajo por parte del administrador vial de la zona 2-1, ya que la Constructora tiene rotundamente prohibido trabajar sin la presencia en sitio de la inspección.

Como punto adicional, se menciona en el oficio que se estaban realizando trabajos de compactación deficientes en el material granular por exceso de humedad; a lo que reiteramos que ese procedimiento que se ejecutaba en ese momento, no tiene injerencia alguna en la calidad de los trabajos y tampoco se realiza pago por esa actividad, debido a que solamente se está perfilando con la intención de que la granulometría resultante al pasar la recuperadora sea más fina y uniforme, evitando la presencia de partículas grandes de asfalto que no tritura la recuperadora si se pasa en todo el espesor de los 30 cm completos del diseño; por lo que procedemos a mostrar por medio de fotografías el procedimiento antes descrito:



Fotografía No.1 Perfilado de la carpeta existente en un espesor de 15-17 cm, ubicación ruta nacional 4



Fotografía No.2 Perfilado de la carpeta existente en un espesor de 15-17 cm sin retirar el material, por lo que el mismo se conforma y compacta para colocar posteriormente el cemento, ubicación ruta nacional 4.



Fotografía No.3 Colocación y homogenización de cemento por medio de la recuperadora en un espesor de 30 cm según diseño (incluyendo el material ya perfilado previamente), para posterior a esto, compactar y reacondicionar la superficie final donde se colocara la nueva carpeta asfáltica.

Por último, en lo que respecta al punto señalado en la página 7 del oficio en cuestión, aclaramos que la carpeta asfáltica en ese tramo señalado donde se muestra el desnivel, fue supervisada por personal de la Administración, por lo que no podemos emitir ningún criterio al respecto.

Esperamos que esta situación no se vuelva a repetir, pues se realizaron las advertencias pertinentes a la empresa constructora, así mismo daremos el seguimiento pertinente.

Atentamente,



Ing. Daniel Solís Carmona
Administrador Vial, Zona 2-1 Liberia
Grupo Dedal S.A.

c: Archivo

Ciudad Quesada, 27 de agosto del 2018

DRHN-51-2018- 0740 (0166)

Página 1

Señor
Edgar Meléndez C.
Gerente Conservación Vial de Vías y Puentes
Consejo Nacional de Vialidad

REFERENCIA: respuesta al Informe preliminar de auditoría técnica externa N° LM-PI-AT-88B-18. Oficio LM-AT-106-18.

Estimado señor:

Por medio de la presente, se remiten los oficios AV-(6-1)-2018-418 y AV- (6-2)-2018-002 con los cuales se registran las aclaraciones respecto al informe preliminar de auditoría técnica N° LM-PI-AT-88B-18, recibido en esta gerencia por medio del oficio LM-AT-106-18 del 03 de agosto del año en curso.

En estos oficios adjuntados se da una respuesta o aclaración a los diferentes hallazgos u observaciones indicadas en el informe indicado en la referencia.

Detalle de las aclaraciones de cada hallazgo concerniente a la línea 10, de la Licitación Pública 2014LN-000018-0CV00.

Hallazgo N°1. Algunas bases estabilizadas presentan deterioros antes de la colocación de la capa de ruedo.

Sobre este punto le manifestamos que se tenía conocimiento de esta problemática, por lo cual se le indico al contratista en su momento que debían y así se realizó, el reparar esos tramos identificados, y se le estaría monitoreando para constatar que los trabajos realizados no comprometían la calidad de la obra. No omitimos mencionar que dichas reparaciones no fueron pagadas por la administración, el material que se ocupó para esas reparaciones fueron rebajadas al contratista.

Hallazgo N°3. Se evidenciaron algunos frentes de obra sin adecuado control temporal de tránsito.

Ciudad Quesada, 27 de agosto del 2018

DRHN-51-2018- 0740 (0166)

Página 2

En el momento que el personal del LANAMME estuvo en sitio y evidenciaron dicha anomalía, no se estaba trabajado en esos frentes de trabajos, por lo cual no había necesidad de tener banderilleros ya que estos se encontraban más adelantes direccionando el tránsito. Además, como se constata en las fotos, estaba el sitio de trabajo totalmente señalizado, y nunca se presentó un inconveniente de transito por estos trabajos ya que siempre estuvieron controlados.

Hallazgo N°5. Se colocan capas delgadas de pre nivelación o de "traba" en sitios donde se hacen perfilados y donde se construyen bases mejoradas o estabilizadas.

Estamos conscientes que no es una buena práctica realizar estas prenivelaciones o "trabas", de poco espesor, (2.0 cm). Y estamos tratando de erradicarlas del todo, En esta ocasión fue para que no se levantara la emulsión y se tapó el mismo día.

Hallazgo N°6. Se evidencio ausencia de inspección en diferentes frentes de obra de Conservación Vial de la red Vial Pavimentada.

Sobre este particular se constató en don frentes diferentes, por situaciones diferentes, En una el inspector se ausento después de las 2:00 pm, no fue todo el día como se indicó en la reunión de presentación del informe el pasado viernes 24 de agosto, y se ausento por acudir a una capacitación, para lo cual todo el frente quedo controlado y sin ningún problema.

En el otro caso, según lo reportado por el inspector y el administrador vial; fue que el frente de trabajo no se podía trabajar por el clima, y se estaba esperando que llegaran las suficientes cantidades de vagonetas para poder trabajar fluidamente, por lo tanto, el inspector salió almorzar, y a ver otros frentes, mientas mejoraba el clima, después de las 3 de la tarde el inspector ya estaba en sitio y se terminó de hacer el trabajo ya que el clima así lo permitía.

Sobre este tema, se le indica que ya el administrador vial, no hará mas capacitaciones, reuniones o eventos en donde el inspector tenga que ausentarse a los diferentes frentes de trabajo. Por lo tanto, deben garantizar que el inspector esta siempre en el frente de trabajo.

Hallazgo N°7. Se evidencio acumulación de material granular sin eliminar en las cunetas de varias rutas nacionales producto de las intervenciones de conservación vial.

Ciudad Quesada, 27 de agosto del 2018

DRHN-51-2018- 0740 (0166)

Página 3

Se le indico al contratista en su oportunidad sobre esta situación y todo fue removido y limpiado al finalizar las obras, para lo cual fe constatado.

Observación N°2. Existe riesgo deterioro de obras de rehabilitación por la condición lateral existente.

Esta observación es válida; Pero hacemos notar que todos estos tramos fueron rehabilitados y mejorados con la Licitación Pública 2014LN-000017-0CV00, es el mismo contratista que tiene la LN18 y LN17 en esa zona precisamente, en estos momentos se trabaja aun en esa zona por parte de MECO, mitigando todos los problemas encontrados. Los sacos que se hace referencia son retirados en su gran mayoría, en otras no es necesario retirarlos debido al sobre ancho de los espaldones, en donde no se expone la estructura de pavimento, y se vuelve a compactar y alistar el terreno para poder realizar la respectiva cuneta revestidas o la obra que sea necesaria.

Atentamente,



Ing. Alexis Hernández Murillo
Ingeniero a cargo de la Zona 6-2
GERENCIA DE CONSERVACIÓN DE VÍAS Y PUENTES

AHM/ahm

C. Archivo
Copiador

R/Mexis
16-8-18

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Telf. 2266-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Telf. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Telf. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Telf. 2475-8448
Fax. 2475-8590

Florencia de San Carlos, 14 de agosto de 2018

AV (6-1)-2018-418

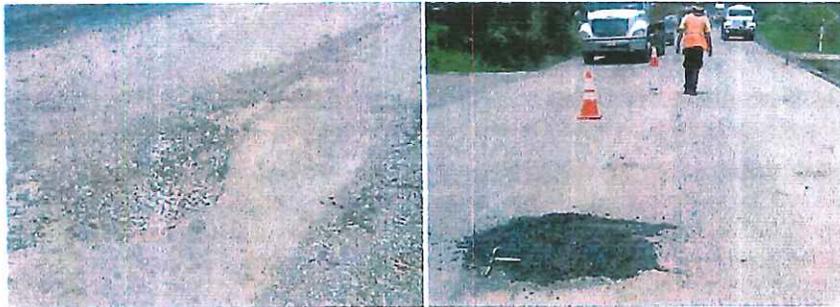
Ing. Alexis Hernández Murillo
Ing. Esteban Coto Corrales.
Dirección Regional Huetar Norte.
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes.
CONAVI.

Asunto: Respuesta al informe Preliminar de auditoría técnica del LanammeUCR LM-AT-106-18(7460), para la zona 6-1

Estimados ingenieros:

En atención al Informe Preliminar LM-AT-106-18(7460) del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, sobre la auditoría técnica en actividades de Conservación Vial bajo la Licitación Pública 2014LN-000018-OCV00, se remite el presente informe sobre los hallazgos encontrados.

Hallazgo N° 1. Algunas bases Estabilizadas presentan deterioros antes de la colocación de la capa de ruedo.



Fotografía 1. Deterioros en la base estabilizada son rellenados con mezcla asfáltica. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles R.250 – Vuelta Kooper R.4). Km 0+285. Fecha 31 mayo 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

Basado en el hallazgo N° 1, de la Ruta Nacional N° 751, se aclara que las obras realizadas corresponden a un mejoramiento con cemento en la base granular, y no propiamente a una base estabilizada con cemento, por lo que su principal objetivo de diseño es obtener un CBR no menor a 100.

Son correctas las valoraciones del equipo auditor en cuanto a la forma de reparación y los deterioros en la base mejorada encontrados el día de la visita; sin embargo, hacemos alusión a las observaciones técnicas que se le remitieron a los ingenieros de la Dirección Regional y a la Empresa Contratista sobre el mismo tipo de condiciones o deterioros prematuros como los evidenciados en la Ruta Nacional N° 140, sección de control 20661 (Ciudad Quesada-La Marina); mediante el Informe AV (6-1)-2018-0118: Observaciones sobre el Mejoramiento con Cemento en la Ruta N° 140, previo al inicio

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Tel. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Tel. 2665-5967
Fax. 2666-9380



Tel. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Tel. 2475-6446
Fax. 2475-6590

de las obras en la Ruta N° 751 y para la cual también se mejoraron con cemento dos tramos específicos de acuerdo al diseño autorizado para la intervención de esa vía.

El Administrador Vial ha sido reiterativo y ha informado de manera oportuna tanto a la Dirección regional, como a los ingenieros de la Empresa Contratista, sobre los incumplimientos y más particularmente en este caso, sobre los deterioros en las bases mejoradas con cemento, por lo que estos hechos han sido de conocimiento de todas las ingenierías participantes en el proyecto y el Administrador Vial está atento, de manera diaria, a verificar el cumplimiento de las obras contratadas y a realizar las observaciones o comunicaciones que hemos estimado pertinentes para el aseguramiento de la calidad de las Obras De Conservación que se construyen.



Fotografía 4. Deterioro de borde en capa de prenivelación. Hundimiento de base mejorada recién construida. Ruta 140, Sección de control 20661, Ciudad Quesada – La Marina. Km 3+260. Fecha 22 de marzo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.



Fotografía 5. Colocación de capa asfáltica de 8,0cm sobre deterioro observado. Ruta 140, Sección de control 20661, Ciudad Quesada – La Marina. Km 3+260. Fecha 22 de marzo 2018.

Fuente: UAT-LanammeUCR.

Sobre el hallazgo en las fotografías N° 4 y N° 5, el Administrador Vial brindó evidencia mediante el oficio AV (6-1)-2018-0118 Observaciones sobre el Mejoramiento con Cemento en la Ruta N° 140 (22 de marzo de 2018), que ya nos habíamos referido al tema señalado en el informe de auditoría, en el

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Telf. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Telf. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Telf. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Telf. 2475-6446
Fax. 2475-6590

cual el Contratista realizó algunas reparaciones puntuales de los tramos identificados, pero que el Administrador Vial reitera que dichas reparaciones no se pueden garantizar, ya que contaban con un proceso constructivo diferente al mejoramiento de la base con cemento, por lo que la calidad de las obras pueden estar comprometidas.

Hallazgo N° 3. Se evidenciaron algunos frentes de obra sin adecuado control temporal de tránsito.



En cuanto este hallazgo, el Administrador Vial informa que en el sitio identificado, siempre que el Contratista mantuvo presencia de su cuadrilla, existió la debida regulación de tránsito por medio de banderilleros. Las fotografías del equipo auditor corresponden a un momento en el que no se ejecutaban trabajos propiamente en el sitio de la alcantarilla de cuadro (Consta en la revisión de los folios 028 y 029, libreta de campo Inspector Hugo Perez y en los folios 074 y 075 del inspector de campo Rafael Pérez), sin embargo, en el lugar existían varios elementos o dispositivos de señalamiento, para advertir a los usuarios del cierre de carril, y que se mantenía un paso regulado sin necesidad de tener personal de banderilleros en el lugar. Existían dispositivos como delineadores, señales tipo Chevron, trafitambos, rotulación, flecha luminosa; para lo cual el sitio estaba totalmente identificado, tanto de día como de noche, y ubicado en un sector de una recta, por lo que al paso de los usuarios nunca se presentó ningún incidente ni queja al respecto mientras se mantuvo la regulación de este tipo en el lugar identificado por el equipo auditor.

Igualmente la Inspección del Administrador Vial siempre mantuvo total monitoreo y realizó verbalmente o vía WhatsApp de trabajo de la zona, las observaciones al contratista para que se mantuviera y reforzara ola señalización en este sitio. Reiteramos que al momento de la visita del equipo auditor no se estaban ejecutando obras en el lugar, por lo que la presencia de los banderilleros y con la cantidad de dispositivos de seguridad ubicados no era requerida para regulación y seguridad de los usuarios.

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Telf. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Telf. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Telf. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Telf. 2475-6446
Fax. 2475-6590



Fotografías de las obras en mes de junio 2018, en las cuales consta la presencia de la cuadrilla, la regulación de tránsito con banderilleros y los dispositivos de seguridad al paso por el sitio de las obras.

Hallazgo N° 5. Se colocan capas delgadas de prenivelación o de “traba” en sitios donde se hacen perfilados y donde se construyeron bases mejoradas o estabilizadas.



Fotografía 33. Mezcla asfáltica lanzada en la superficie sobre una base mejorada con cemento. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles R.250 – Vuelta Kooper R.4). Km 0+285. Fecha 31 mayo 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

Para este hallazgo en la Ruta N° 751, igualmente, el Administrador Vial hace referencia al oficio AV (6-1)-2018-0118 Observaciones sobre el Mejoramiento con Cemento en la Ruta N° 140 (22 de marzo de 2018), en el cual también se trata el tema de las pre nivelaciones con mezcla asfáltica, situación de la cual la Dirección Regional y la Empresa Contratista han estado al tanto de las observaciones de la inspección, pero si es evidente que es una práctica que se sigue manteniendo en estos casos, por lo que el hallazgo del equipo auditor es correcto en ese sentido de la manipulación de esa capa previa a la colocación de la mezcla asfáltica, por lo que el Administrador Vial no desea expresar ninguna argumentación extra al tema tratado en el informe preliminar.

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Tel. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Tel. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Tel. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Tel. 2475-6446
Fax. 2475-6590



Fotografía 35. Capa delgada de mezcla asfáltica de 2cm colocada como capa de prenivelación antes de la capa asfáltica de 8cm final. Ruta 140, Sección de control 20661, Ciudad Quesada – La Marina. Km 3+300 y 3+260. Fecha 22 de marzo 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

Esta situación fue reportada por el administrador Vial mediante el oficio AV (6-1)-2018-0118 Observaciones sobre el Mejoramiento con Cemento en la Ruta No.140, por lo que agradecemos revisar el oficio que se envió a la Dirección Regional.

Las deficiencias reportadas en el informe preliminar, fueron reparadas por la Empresa Contratista y el Administrador Vial informa que en ese tramo del hallazgo del equipo auditor, está pendiente a la fecha la colocación de la sobrecapa final respecto al diseño aprobado y sujeto a medición del parámetro IRI para la aceptación y cumplimiento de la nueva estructura de pavimento. Tomaremos como referencia la información del equipo auditor, para volver a revisar ese sector, previo a las obras de colocación de la carpeta asfáltica.

Hallazgo N° 6. Se evidenció ausencia de inspección en diferentes frentes de obra de Conservación Vial de la Red Vial Pavimentada.



Fotografía 44. Actividad de reacondicionamiento de calzada sin inspección. Ubicación: Ruta Nacional 751, km 2+425 desde intersección con Ruta Nacional 250, SC 20994, Los Chiles (R 250) - Vuelta de Kooper (R 4). Fecha: 19 de abril de 2018.
Fuente: LanammeUCR.

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Telf. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Telf. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Telf. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Telf. 2475-8446
Fax. 2475-6590

Con referencia a este hallazgo, el Administrador Vial confirma que el inspector se ausentó a partir de las 2:00 p.m. (Consta en folio 29, libreta de campo Inspector Hugo Pérez) para asistir a una capacitación de Inspección de Plantas Productoras de Mezcla Asfáltica, en las oficinas del AV en Florencia de San Carlos, como se evidencia en la Lista de Asistencia a Actividades de Formación PE-P01-R08-18-112 del Administrador Vial; por lo que queremos resaltar que el inspector se encontraba dentro de la zona y que no abandonó o se ausentó de la Ruta N° 751 de manera injustificada, siendo que conforme es la práctica de esta ingeniería, al Ingeniero de la Dirección Regional, Esteban Coto; siempre se le informa de las reuniones o capacitaciones en las que participa el personal del Administrador Vial, situación que se puede comprobar con el mismo ingeniero a cargo de la zona 6-1. Ahora bien, según consta en los folios N° 028 y 029 de la libreta de campo del Inspector Hugo Pérez (Consecutivo 18-005), siempre la inspección mantuvo un total control de las obras de reacondicionamiento que se realizaban en la sección de control del proyecto, incluyendo estacionamientos de los trabajos, longitud del tramo y metros cuadrados intervenidos, por lo que en ningún momento la inspección omitió la recopilación de la información de campo en la muestra de este día a partir de las 2:00 p.m., siendo que el inspector se encontraba en ruta desde las 06:00 a.m. (Consta en el registro IN-P01-E21-R01-18-040 de 19 de abril de 2018), y de lo cual el inspector logró consignar todos los datos relevantes de la inspección de la base mejorada de ese día, evidentemente manteniendo una estrecha comunicación con el encargado del contratista, y verificando lo realizado a la mañana del día posterior.

Por lo anterior, y con base a la documentación escrita evidenciada por esta Ingeniería de Proyectos, no compartimos la aseveración del equipo auditor en cuanto a la "falta de control" de parte del Administrador Vial en las obras de reacondicionamiento, que a pesar de la ausencia del inspector, los datos y parámetros de calidad de los trabajos de ese día, cuentan con el debido respaldo en nuestros registros, en las verificaciones posteriores, y en los informes de control de calidad del proyecto.

Igualmente, hemos considerado el hallazgo del equipo auditor, y en un proceso interno con la Gerencia del Administrador Vial, hemos decidido a partir de esta fecha, tomar acciones al respecto, para que una eventual ausencia del personal de campo no se vuelva a repetir, a pesar de que todo estuvo coordinado, informado al Ingeniero de la zona 6-1, y que el seguimiento y control de los datos si existe por parte de la inspección. Hemos entonces decidido comunicar a los ingenieros de la Dirección Regional, que a partir de este momento, el Organismo de Inspección Ingeniería y Administración S.A., no programará ni realizará ninguna actividad, reunión o capacitación interna o externa en el horario laboral de las diferentes cuadrillas, tipos de proyectos y contratistas que estén activos en la zona; con el fin de considerar de manera inmediata las observaciones hechas por el equipo auditor en cuanto a la disponibilidad permanente del personal de campo para el aseguramiento y cumplimiento de las obras contratadas por la administración.

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Telf. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Telf. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Telf. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Telf. 2475-8446
Fax. 2475-6590

Hallazgo N° 7. Se evidenció acumulación de material granular sin eliminar en las cunetas de varias rutas nacionales producto de las intervenciones de conservación vial.



Fotografía 48. Material granular acumulado a lo largo de la cuneta por un tramo mayor a 50 m. Ruta Nacional 140, km 8+000 desde lazo con RN141, SC 20661, Ciudad Quesada (RN 141) - La Marina (RN 748). Fecha: 19 de abril 2017. Fuente: UAT- LanammeUCR

Respecto a este hallazgo, el Administrador Vial informa que se le hizo a la empresa contratista varias observaciones sobre la limpieza de las cunetas posterior a las actividades de perfilado y colocación de sobrecapa, situación que la empresa contratista atendió posterior a la finalización de dichas obras y efectivamente, pudimos verificar que la limpieza fue realizada con cuadrillas de la Constructora MECO S.A.

Valoramos el hallazgo y las observaciones del equipo auditor en cuanto a este tema, y conocemos que las actividades de limpieza son complementarias y forman parte de los ítems contratados, por lo que la inspección siempre está atenta a reportar las observaciones de este tipo para que los contratistas las atiendan a la brevedad posible.

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Tel. 2266-8297
Fax. 2266-8297 ext. 203



Tel. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Tel. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Tel. 2475-6446
Fax. 2475-6590

Observación N° 2 del informe preliminar:



Fotografía 64. Condición lateral riesgosa de las obras de rehabilitación. Ruta 751, Sección de control 20994, Los Chiles – Vuelta Kooper. Km 0+320. Fecha 31 de mayo 2018.
Fuente: UAT-LanammeUCR.

Con referencia a esta observación en la Ruta N° 751, la misma es válida por parte del equipo auditor, sin embargo, lo reportado corresponde a obras provisionales y una vez concluida la colocación de la sobrecapa asfáltica en junio anterior, se incorporó una cuadrilla de la contratación LP-17, para construir estructuras de cabezales y hacer revestimientos en concreto, en canales y conexiones del manejo superficial de las aguas de la sección de control intervenida. A la fecha se mantiene la presencia de dicha cuadrilla y con las estructuras de drenaje que se están construyendo se asegura que la condición lateral riesgosa para las obras de rehabilitación en la ruta, están siendo solventadas de manera rápida y oportuna, garantizando que la nueva estructura de pavimento no estará sujeta a ninguna falla o problema por acción de las aguas que se conducen por la vía.

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Telf. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Telf. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Telf. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Telf. 2475-6446
Fax. 2475-6590



Quedando a sus órdenes para cualquier consulta, se despiden.

Atentamente.

Didier Rojas Argüello
Ing. Didier Rojas Argüello.
Ingeniero de Proyectos.

Ileana Aguilar Ingeniería y Administración S.A.

CC: Ing. Adrián Murillo, Ingeniero Junior Ingeniería y Administración S.A.
Archivo / Copiador.





Tel. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Tel. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Tel. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Tel. 2475-6446
Fax. 2475-6590

Florencia, 9 de abril del 2018

AV (6-2)-2018-002

Asunto: Respuesta a oficio LM-PI-006-2018, sobre las labores de inspección en R-4, sección 20722.

Ingeniero
José Antonio Araya Álvarez.
Director Regional Huetar Norte.
Gerencia Conservación de Vía y Puentes, CONAVI
Presente

Estimado Ingeniero:

El pasado mes de marzo, este Administrador Vial recibió nota formal sobre situación dada en el frente ubicado en R-4, sección 20722 (San Rafael de Guatuso – Lte Cantonal Guatuso/Upala), donde según nuestros registros se colocaba sobre-capa asfáltica estructural, cabe mencionar que dicho proyecto está a cargo de la empresa Constructora Meco, bajo el contrato 2014LN-000018-0CV00 Mantenimiento Periódico y rehabilitación del pavimento.

Basados en esto se procede a aclarar la situación descrita en dicha nota, donde primeramente se recuerda que dada la naturaleza de la zona y sus micro-climas, y aunado a ello la época del año donde las precipitaciones son contantes y su afectación a este tipo de trabajos es permanente durante prácticamente todo el año. Dada esta constante existe una reiterada

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Tel. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext 203



Tel. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Tel. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Tel. 2475-6446
Fax. 2475-6590

coordinación y análisis entre Administrador Vial, Conavi y Constratista, esto para lograr asegurar la calidad de las obras y su trabajabilidad.

Propiamente el día de la visita el clima estaba afectando el proceso normal de colocación, es por ello que nuestro inspector en coordinación total con los involucrados ya mencionados, indica que la superficie no está apta ya que su humedad superficial es importante por lo que se detienen la sobras, esto en total apego a nuestro manual de calidad para este tipo de actividades y condiciones. Seguido a esta situación nuestro inspector se retira del sitio, esto para aprovechar el proceso de detención de obras y almorzar en un lugar cercano a Guatuso, pero quedando siempre a disposición para presentarse nuevamente apenas el clima lo permita. Sin embargo cerca del medio día nos indican que en campo se tiene una visita técnica por miembros de la UAT, mismos que se entrevistan con personal no calificado del contratista, aclarando que en ningún momento se recibe (Administrador Vial o Canavi) alguna solicitud formal de presencia inmediata de nuestro inspector, es por ello que se indica que continúe según lo programado y se apersona al sitio después de su almuerzo y cuando el clima este apto para las labores.

Igualmente se hace hincapié en el dato, y como el mismo informe técnico lo menciona, que en ningún momento se realizaron labores constructivas y de pago sin inspección, ya que las instrucciones siempre fueron claras y específicas entre involucrados.

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Tel. 2268-8297
Fax. 2268-8297 ext. 203



Tel. 2665-5967
Fax. 2666-9360



Tel. 2475-6779
Fax. 2475-6796



Tel. 2475-6446
Fax. 2475-6590

Igualmente dicho informe menciona el arribo de vagonetas con mezcla asfáltica al sitio cuando la superficie estaba "casi seca", se aclara nuevamente que este tipo de actividades requieren una cantidad importante del arribo de vagonetas programadas ese día para su colocación, ya que se necesita dar la mayor continuidad posible a la sobre-capa y disminuir la cantidad de pegas entre ellas, esto es un aspecto técnico el cual evidentemente desconocían durante la visita en cuestión.

Si bien es cierto que nuestro inspector no estaba en sitio al momento del arribo de estas vagonetas, se aclara y recuerda que es precisamente para ese efecto que cada vagoneta presenta su marchamo y que además por aspectos propios de nuestro sistema de calidad se verifica que la carga no haya sido alterada, y esto fue realizado efectivamente por nuestro inspector una vez que el mismo se volvió a presentar al sitio del proyecto, ya con el clima mejorado y la confirmación de que la cantidad de vagonetas en campo garantizan la continuidad, todo esto consta en bitácora y el chat destinado por parte de la dirección regional para este tipo de situaciones, donde además nuestro inspector envía foto de la situación indicando el reinicio de labores.

Por lo tanto rechazamos contundentemente que el algún momento esto genere un riesgo para las obras o que las mismas se ejecuten sin inspección, como lo señala maliciosamente el informe en cuestión, ya que evidentemente se desconocen procedimientos, donde por ejemplo

CONSORCIO VIETO-POLIGONAL-IAA-LAUHER



Tel: 2268-8297
Fax: 2268-8297 ext 203



Tel: 2665-5967
Fax: 2666-9360



Tel: 2475-6779
Fax: 2475-6796



Tel: 2475-6446
Fax: 2475-6590

si alguna actividad se ejecuta sin inspección y además sin nuestra autorización, este administrador vial no realizara informe de pago de la actividad, y la empresa interpondrá su respectivo reclamo con los entes que considere oportunos.

Finalmente se considera importante que este tipo de visitas sean guiadas por personal con conocimiento del tipo de contrato, alcances y limitaciones, donde además se coordine con nuestra oficina de ingeniería aspectos propios de campo y de distribución de frentes de trabajo, esto para maximizar los resultados y obtener mejores y confiables datos para todos los involucrados.

Sin más por el momento, se despide

Ing. Breiner Barrantes R, MAP.
Ingeniero de proyecto
Grupo Lauher S.A.

CC: Ing. Alexis Hernández
Ing. Bernal Hernández Soto
Copiador.

Ingeniero de Proyecto de la Región Norte Zona 6-2 CONAVI
Gerente General, Grupo Lauher, Región Norte Zona 6-2 CONAVI

Se adjuntan:

Reglamento para la contratación de un Organismo de Ensayo, RES.CA-2016-24,9/03/2016.