



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Informe: LM – PI – UGERVN – 10 – 2018

Informe de la Gestión del CONAVI para el mantenimiento de proyectos viales de obra nueva

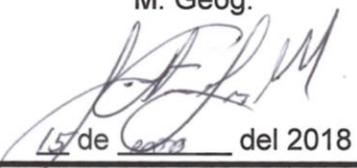
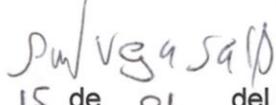
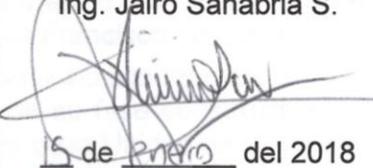
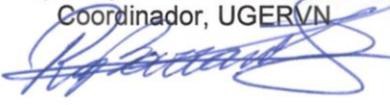
Preparado por:

**Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional
PITRA – LanammeUCR**

**San José, Costa Rica
Enero, 2018**



Documento generado con base en el Art. 6 incisos c) y d) de la Ley 8114 y lo señalado en el Capít.2, Art. 3 al 19 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT.

1. Informe LM – PI – UGERVN – 10 – 2018		2. Copia No. 1
3. Título Evaluación de la Ruta Nacional 613, tramo entre los poblados de Sabalito y Las Mellizas, zona sur de Costa Rica		4. Fecha del Informe Enero 2018
5. 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		
6. Notas complementarias		
7. Resumen <i>En cumplimiento con los mandatos de la Ley 8114, desde el año 2012 la UGERVN del Pitra – LanammeUCR ha realizado evaluaciones de varios proyectos viales de obra nueva. Estos proyectos se caracterizan por ser de (relativa) poca longitud y/o bajo TPD, comunicando poblaciones pequeñas, y con costos de mejoramiento / reconstrucción altos. A lo largo de varias evaluaciones, se ha notado la falta de un plan efectivo de mantenimiento de estas rutas, ya que los problemas que se detectan en una evaluación, casi siempre se mantienen en la siguiente evaluación junto con problemas nuevos. Dada la gran inversión realizada en estas rutas, es imperativo contar con una estrategia de mantenimiento que ayude a dichos tramos a mantener su nivel de servicio, de tal manera que el costo del patrimonio se conserve a lo largo del tiempo. Este informe busca resumir los principales aspectos que caracterizan 5 proyectos viales, exponiendo lo encontrado en las evaluaciones realizadas en cada uno, de manera que se cree un histórico que ayude en la toma de decisiones con respecto a las políticas de mantenimiento en estos, y otros proyectos viales de importancia nacional.</i>		
8. Palabras clave Proyectos de obra nueva, gestión, mantenimiento	9. Nivel de seguridad Ninguno	10. No. de páginas 51
11. Ejecución de proyecto Ing. José Francisco Garro, M. Geog.  15 de <u>enero</u> del 2018	12. Colaboradores Ing. Cristian Valverde C.  15 de <u>01</u> del 2018	Geog. Paul Vega S. M. Geog.  15 de <u>01</u> del 2018
Ing. Ronald Naranjo U.  15 de <u>enero</u> del 2018	Ing. Jairo Sanabria S.  15 de <u>enero</u> del 2018	Geol. Paulo Ruiz C., Ph.D.  15 de <u>enero</u> del 2018
13. Diseño de proyecto Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador, UGERVN  10 de <u>enero</u> del 2018	14. Revisado por Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  __ de __ del 2018	15. Aprobado por Ing. Guillermo Loría S., PhD. Coordinador General PITRA  __ de __ del 2018



Resumen Ejecutivo

Desde el año 2012, y como parte de las funciones ordinarias de fiscalización y evaluación de las rutas que componen la Red Vial Nacional pavimentada, funciones dadas al LanammeUCR por la Ley 8114, la *Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional* (en adelante, *UGERVN*) ha realizado visitas a varios proyectos de obra nueva, generando informes actualizados sobre el estado de los mismos, y emitiendo recomendaciones para mantener sus índices de servicio.

Los proyectos viales de obra nueva, se refieren a proyectos en tramos de rutas en varias partes del país, las cuales han sido intervenidos para mejorar de manera significativa sus condiciones. En muchos casos, se pasó de una ruta de grava y/o tierra, a una ruta pavimentada sobre una base mejorada, con la construcción de obras afines, tales como pasos de aguas (alcantarillas, puentes, cunetas), instalación de guardavías, señalización horizontal y vertical, construcción de rampas de acceso a propiedades vecinas a la ruta, etc. La inversión realizada en cada uno fue muy alta, con costos por kilómetro entre los \$600mil a más de 2 millones de dólares para uno de los tramos.

Debido a esto, es imperativo contar con un sistema de gestión de obra vial, tal que estas rutas tengan programadas actividades periódicas de mantenimiento que conserven sus índices de servicio, así como la gran inversión realizada en ellas. Con el propósito de fiscalizar mediante evaluaciones, desde el año 2012 la UGERVN ha publicado informes anuales o bianuales en aspectos relacionados al deterioro de la carpeta asfáltica, estado de las obras de acarreo de aguas, estado de la señalización y de obras geotécnicas.

Las 4 rutas escogidas en este informe corresponden con 1 ruta de montaña y dos ubicadas en zonas planas y costeras, siendo la última ruta de zona urbana:

- RN 613, tramo entre los poblados de Sabalito y Las Mellizas, en la zona sur del país.
- RN 21, tramo entre los poblados de Jicaral y Lepanto, en la Península de Nicoya.
- RN 245, tramo entre los poblados de Rincón y Puerto Jiménez, en la Península de Osa.
- RN 204 y 211, tramo entre las localidades de Zapote y San Francisco de Dos Ríos, y entre San Francisco de Dos Ríos y La Colina, respectivamente.

Además de la gran inversión realizada en cada una de estas vías, en general todas han sufrido problemas desde su fase constructiva, tal y como fue señalado en su momento en varios informes de la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR¹.

En la siguiente tabla se muestran las características básicas de cada proyecto, los principales hallazgos de los informes publicados por la UGERVN, las actividades de mantenimiento y un análisis de la gestión realizada.

¹ La referencia a los informes de Auditoría Técnica se dan en la sección correspondiente en cada uno de los tramos evaluados.



Tabla Resumen de los análisis efectuados para cada proyecto evaluado

Proyecto	Principales Hallazgos	Monto Mantenimiento	Análisis de la Gestión de Conservación
RN 613 tramo <i>Sabalito – Las Mellizas</i> Ruta de montaña Longitud: 22,8 km Zona sur de Costa Rica Plazo de ejecución: 5 años Inversión: \$14,2millones	2013 - cunetas colmatadas - grietas en pavimento - bacheo - guardavías como barandas - falla terraplén en 15+700 - deslizamientos en 15+050 & 23+500	\$11.400 Señalización realizada en el año 2017	De la fiscalización y el seguimiento realizado en el proyecto desde su conclusión en el año 2013, se han dado recomendaciones en cuanto al estado de la carpeta asfáltica y sus deterioros, del estado de las estructuras de manejo de aguas, de la señalización horizontal y de obras geotécnicas (informes <i>INF-PITRA-006-2013</i> , <i>LM-PI-UGERVN-3-2016</i> y <i>LM-PI-UGERVN-5-2017</i>), de los cuales no existe evidencia según los datos de las inversiones registradas en el sistema <i>SIGEPRO</i> del <i>CONAVI</i> , así como de los análisis “ <i>in situ</i> ” realizados por el <i>LanammeUCR</i> , de una labor de conservación que tienda a mantener / preservar el valor patrimonial del proyecto, cuya inversión fue de ₡7,1 mil millones de colones (\$14,2 millones al tipo de cambio en la época de las obras). Las únicas labores consignadas en los últimos años corresponden con señalización, con una inversión menor al 0,1% del costo de rehabilitación de este tramo. Lo anterior es un reflejo de la inexistencia de un Sistema de Gestión de Pavimentos que permita mantener y optimizar las labores de conservación en el tiempo. Por último, se detecta que no hay una atención real a las recomendaciones remitidas por este ente fiscalizador.
	2016 - alcantarillas con obstrucciones - muros de contención en buen estado - grietas en pavimento con sello - cunetas colmatadas - señalización horizontal en mal estado - mayor cantidad de baches - deslizamiento de terraplén en 15+700 de mayor tamaño, nuevo deslizamiento en terraplén en 18+650 - guardavías sin cambios		
	2017 - notas Q se mantienen - alcantarillas con obstrucciones - cunetas colmatadas - mayor cantidad de grietas en el asfalto - falla en el sello de grietas - desprendimiento de agregados y piel de lagarto en varios sitios - señalización horizontal en malas condiciones - guardavías sin cambios - deslizamiento en 18+650 sin cambios, en 15+700 aumentó de tamaño de manera significativa		

Tabla Resumen de los análisis efectuados para cada proyecto evaluado (*continuación*)

Proyecto	Principales Hallazgos	Monto Mantenimiento	Análisis de la Gestión de Conservación
RN 21 tramo <i>Jicaral – Lepanto</i> Ruta de zona plana / costera Longitud: 10,9 km Pacífico Norte de Costa Rica Plazo de ejecución: 2 años Inversión: \$10,9millones	2013 - grietas en pavimento, existencia de bacheo - señalización en estado de regular a malo - guardavías como barandas - pocas cunetas revestidas, las observadas presentan colmatación parcial - puente sobre el río Lepanto en buenas condiciones; existe sedimentación en cauce	\$211.900	Este proyecto presenta labores de conservación desde el año 2012 por un monto cercano a los 114 millones de colones, concentrados en actividades como sellado de grietas (52 millones), chapeo del derecho de vía (26 millones) e instalación de guardavías (14 millones). Sin embargo, la fiscalización realizada y las evaluaciones periódicas evidencian que estas actividades no han sido efectivas, dado que aspectos como la señalización vial horizontal y el estado de las estructuras de manejo de aguas siguen mostrando deficiencias que le restan enormemente funcionalidad. Así mismo, se detecta que no se ha dado una atención real y efectiva de las recomendaciones de este ente fiscalizador en los informes emitidos desde el año 2013.
	2014 - notas Q con pocos cambios - agrietamientos sin reparar, existencia de sitios con agrietamientos nuevos - señalización horizontal en mal estado - guardavías sin cambios - cunetas con mayor nivel de obstrucciones - alcantarillas presentan algún grado de obstrucción, algunas con agrietamientos - puente río Lepanto con problemas menores, mayor sedimentación en el cauce	- chapea - limpieza alcantarillas - bacheo - limpieza cunetas - sellado de grietas - recolección de basura - excavación - descuaje - instalación de guardavías	
	2016 - agrietamientos tratados con sello - existen sitios con exudación en la carpeta asfáltica - señalización horizontal sigue en mal estado - guardavías sin cambios - varias alcantarillas muestran problemas de socavación	Actividades realizadas en los años 2012, 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017	
	2017 - notas Q con pocos cambios - falla en sello de grietas - señalización horizontal en mal estado - cunetas colmatadas - alcantarillas con niveles altos de sedimentación y socavación a la salida		



Tabla Resumen de los análisis efectuados para cada proyecto evaluado (*continuación*)

Proyecto	Principales Hallazgos	Monto Mantenimiento	Análisis de la Gestión de Conservación
RN 245 tramo <i>Rincón – Puerto Jiménez</i> Ruta de zona plana / costera Longitud: 32,2 km Pacífico Sur de Costa Rica Plazo de ejecución: 7 años Inversión: \$27,1 millones	2014 - todas las notas Q fueron Q2 - grietas en pavimento, con sello presente - señalización horizontal con estado de regular a malo - inexistencia casi total de cunetas en el proyecto - puentes en buenas condiciones - alcantarillas con obstrucciones parciales	\$2.600 Conformación de cunetas y espaldones, realizado en el año 2017	De acuerdo con los registros de inversión en labores de conservación, sólo se han realizado actividades de conformación de cunetas y espaldones. Del análisis de los registros y el estado actual del proyecto, se evidencia que no se han implementado labores de mantenimiento tendientes a preservar el proyecto, y por consiguiente la inversión inicial realizada. Al estar esta ruta en una zona de condiciones climáticas y de sismicidad adversas, las labores de mantenimiento resultan fundamentales para presentar la inversión realizada.
	2015 - formación de nuevas grietas en el pavimento - señalización horizontal en mal estado - agrietamientos en el tablero de varios puentes; mal estado de las juntas - cunetas colmatadas - alcantarillas con obstrucciones		
	2017 - las notas Q se mantienen - además del agrietamiento, se detectan desgaste y desprendimiento de agregados en la carpeta asfáltica - cunetas colmatadas - vegetación ha crecido sin control a los lados de la ruta - puentes con problemas aún no han sido intervenidos - alcantarillas con obstrucciones, algunas evidencian inicio de socavación a la salida.		

Tabla Resumen de los análisis efectuados para cada proyecto evaluado (*continuación*)

Proyecto	Principales Hallazgos	Monto Mantenimiento	Análisis de la Gestión de Conservación
RN 204 – 2011 tramo Zapote – San Francisco – La Colina Ruta de zona urbana, concreto Longitud: 2,6 km Zona de la GAM Plazo de ejecución: 3 años Inversión: \$5,1 millones	2015 - un porcentaje importante de las juntas evaluadas muestran deterioros que exigen mantenimiento de inmediato - agrietamiento en varias losas - desgaste y desprendimiento de agregados en algunos sitios - desgaste de la señalización horizontal - aproximación del puente río María Aguilar en mal estado - porcentaje importante de tramos con IRI alto a muy alto	\$14.300 - limpieza puentes - mantenimiento de señales verticales - levantamiento de tapas pozos - aceras de concreto - cordón de concreto - actividades menores Actividades realizadas en los años 2011, 2015, 2016 y 2017	Analizando las actividades de mantenimiento ejecutadas desde el año 2011, y en contraste con los hallazgos y deterioros señalados en los informes del <i>LanammeUCR</i> , se evidencia la falta de obras de mantenimiento en las losas de concreto de este tramo. En pavimentos rígidos, el mantenimiento de los sellos en las juntas de las losas es una actividad fundamental para preservar la capacidad estructural y la durabilidad. Los deterioros identificados en las losas de concreto, evidencian la pérdida de esta capacidad estructural aún cuando la transferencia de carga sea aceptable, lo cual constituye una pérdida acelerada del patrimonio vial por ausencia de políticas de mantenimiento preventivo.
	2017 - 2 terceras partes de las losas presentan eficiencias muy altas de transferencia de cargas - IRI sigue sin cambios - mejora apreciable del estado general de las juntas, aunque porcentaje de sellos desprendidos aumentó - reparaciones con mezcla asfáltica en varios puntos - aproximación de puente río María Aguilar con bacheo de mala calidad y desprendimientos de asfalto - desgaste alto de la señalización horizontal		

En términos generales, la gestión de conservación en los últimos 5 años de los proyectos de obra nueva analizados, no responde a los principios, técnicas o prácticas de gestión de activos que tiendan a preservar de forma eficiente las inversiones realizadas.

Los casos analizados, dentro del contexto de la gestión integral de la Red Vial Nacional, muestran una política de intervención conocida como “lo malo primero”, que tiende a concentrar todos los recursos en aquellas rutas que tienen la peor condición, desatendiendo las que presentan una condición buena. Esta forma de distribuir los recursos promueve una pérdida acelerada del patrimonio vial, ya que las rutas en mal estado no logran recuperar su condición con labores de mantenimiento, mientras que las que sólo requieren intervenciones de bajo impacto, quedan abandonadas hasta que muestren niveles de deterioro alto.



Los datos presentados en este informe revelan que una inversión cercana a los treinta mil millones de colones (¢30.000.000.000 o 57,3 millones de dólares al tipo de cambio para la fecha de las obras de cada proyecto) no se encuentra administrada dentro de un sistema diseñado para salvaguardar la integridad de estos fondos, según lo exige la Ley 7798 de Creación del Consejo Nacional de Vialidad CONAVI, la cual en su artículo 24 establece que

“toda obra pública financiada por el Consejo Nacional de Vialidad se realizará con fundamento en un sistema de administración de construcción y mantenimiento de carreteras y caminos...”

Esta es una situación que pone en un alto riesgo de pérdida acelerada toda la inversión realizada, en este caso en proyectos de obra nueva como los analizados en este informe.



TABLA DE CONTENIDO

1. Tramos Seleccionados	12
1.1 Ruta Nacional 613 tramo Sabalito – Las Mellizas	12
1.1a Resumen INF-PITRA-006-2013	13
1.1b Resumen LM-PI-UGERVN-3-2016	15
1.1c Resumen LM-PI-UGERVN-5-2017	17
1.2 Ruta Nacional 21 tramo Jicaral – Lepanto	20
1.2a Resumen INF-PITRA-007-2013	21
1.2b Resumen LM-PI-UGERVN-11-2014	23
1.2c Resumen LM-PI-UGERVN-8-2016	25
1.2d Visita realizada en el 2017	26
1.3 Ruta Nacional 245 tramo Rincón – Puerto Jiménez	30
1.3a Resumen INF-PITRA-009-2014	31
1.3b Resumen LM-PI-UGERVN-10-2015	33
1.3c Visita realizada en el 2017	36
1.4 Rutas Nacionales 204 & 211 tramo Zapote – San Francisco – La Colina	38
1.4a Resumen LM-PI-UGERVN-6-2015	40
1.4b Resumen LM-PI-UGERVN-3-2017	43
2. Actividades de mantenimiento	47
2.1 Ruta 613 tramo Sabalito – Las Mellizas	47
2.2 Ruta 21 tramo Jicaral – Lepanto	48
2.3 Ruta 245 tramo Rincón – Puerto Jiménez	49
2.4 Rutas 204 & 211 tramo Zapote – San Francisco – La Colina	50
3. Conclusiones	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación tramo Sabalito – Las Mellizas</i>	12
Figura 2 <i>Muro tablaestaca en 15+350; cuneta en 9+050</i>	14
Figura 3 <i>Grietas en 13+980; bacheo en 14+050</i>	14
Figura 4 <i>Deslizamiento en 15+700</i>	15
Figura 5 <i>Alcantarilla en 12+400; espaldón en 16+850</i>	16
Figura 6 <i>Cuneta en 18+650; señalización en 21+850</i>	17
Figura 7 <i>Bache en 24+300; deslizamiento en 18+650</i>	17
Figura 8 <i>Alcantarilla en 13+800; grieta en 18+600</i>	18
Figura 9 <i>Señalización en 13+500; guardavías en 29+700</i>	19



Figura 10	<i>Deslizamiento en 15+700</i>	19
Figura 11	<i>Ubicación tramo Jicaral – Lepanto</i>	21
Figura 12	<i>Baches y agrietamientos en 7+260</i>	22
Figura 13	<i>Guardavías en 1+090; alcantarilla en 6+580</i>	23
Figura 14	<i>Puente sobre el río Lepanto</i>	23
Figura 15	<i>Agrietamiento en 5+315</i>	24
Figura 16	<i>Alcantarilla en 8+200</i>	25
Figura 17	<i>Agrietamiento en 5+315</i>	26
Figura 18	<i>Alcantarilla en 1+070; Alcantarilla en 4+820</i>	26
Figura 19	<i>Agrietamiento en 3+980</i>	28
Figura 20	<i>Alcantarilla en 4+580</i>	28
Figura 21	<i>Alcantarilla en 2+980</i>	29
Figura 22	<i>Ubicación tramo Rincón – Puerto Jiménez</i>	30
Figura 23	<i>Agrietamientos en 60+130</i>	32
Figura 24	<i>Alcantarilla en 67+240</i>	33
Figura 25	<i>Agrietamientos en 52+100; señalización en 44+900</i>	34
Figura 26	<i>Puente sobre el río Rincón</i>	35
Figura 27	<i>Cuneta en 44+100; alcantarilla en 47+500</i>	35
Figura 28	<i>Agrietamiento en 66+110</i>	37
Figura 29	<i>Estado de la ruta en 45+550; señalización en 53+500</i>	37
Figura 30	<i>Alcantarilla en 45+550; alcantarilla en 47+700</i>	37
Figura 31	<i>Ubicación tramo Zapote – San Francisco – La Colina</i>	39
Figura 32	<i>Categorías estado visual del sello de las juntas</i>	40
Figura 33	<i>Resultados evaluación visual de juntas, año 2015</i>	41
Figura 34	<i>Agrietamiento en 0+670; agrietamiento en 0+314</i>	42
Figura 35	<i>Desgaste en losa en 1+148</i>	43
Figura 36	<i>Estado del IRI año 2015</i>	43
Figura 37	<i>Resultados de la evaluación del LTE</i>	45
Figura 38	<i>Estado del IRI año 2016</i>	45
Figura 39	<i>Resultados evaluación visual de juntas, año 2016</i>	45
Figura 40	<i>Reparaciones en 0+733; aproximación puente río María Aguilar</i>	46
Figura 41	<i>Actividades mantenimiento tramo Sabalito – Las Mellizas</i>	48
Figura 42	<i>Actividades mantenimiento tramo Jicaral – Lepanto</i>	49
Figura 43	<i>Actividades mantenimiento tramo Rincón – Puerto Jiménez</i>	49
Figura 44	<i>Actividades mantenimiento tramo Zapote – San Francisco – La Colina</i>	50



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Tramos homogéneos Sabalito – Las Mellizas</i>	15
Tabla 2 <i>Principales problemas recurrentes, tramo Sabalito – Las Mellizas</i>	20
Tabla 3 <i>Tramos homogéneos Jicaral – Lepanto</i>	22
Tabla 4 <i>Principales problemas recurrentes, tramo Jicaral – Lepanto</i>	29
Tabla 5 <i>Tramos homogéneos Rincón – Puerto Jiménez</i>	32
Tabla 6 <i>Principales problemas recurrentes, tramo Rincón – Puerto Jiménez</i>	38
Tabla 7 <i>Resultados evaluación visual de juntas, 2015</i>	41
Tabla 8 <i>Problemas recurrentes, tramo Zapote – San Francisco – La Colina</i>	46
Tabla 9 <i>Montos ejecutados por tramo, periodo 2012 – 2017</i>	47
Tabla 10 <i>Actividades mantenimiento tramo Sabalito – Las Mellizas</i>	47
Tabla 11 <i>Actividades mantenimiento tramo Jicaral – Lepanto</i>	48
Tabla 12 <i>Actividades mantenimiento tramo Rincón – Puerto Jiménez</i>	49
Tabla 13 <i>Actividades mantenimiento tramo Zapote – San Francisco – La Colina</i>	50

1. Tramos seleccionados

A continuación, se detallará cada uno de los tramos escogidos, sus características físicas, geográficas y climáticas, la inversión realizada, y un resumen de los problemas detectados en cada informe publicado.

1.1 Ruta Nacional 613, tramo entre los poblados de Sabalito y Las Mellizas

Localizada en la zona sur de Costa Rica, muy cerca de la frontera con Panamá (Figura 1), se trata de una ruta de montaña con 22,8 km de longitud. Según el IMN (Atlas Climatológico de Costa Rica, mapas escala 1:1.600.000), la zona presenta un promedio anual de precipitación entre los 3500 a los 4500 mm, por encima del promedio nacional. Esto se refleja en sus suelos, que consisten en su mayoría en volcánico arcillosos, con altos contenidos de humedad (Bogantes, 2002) y de difícil compactación. Por último, según la zonificación de aceleraciones sísmicas del país (PGA de 500 años, según Climent, 2008), la zona presenta un potencial medio – alto.

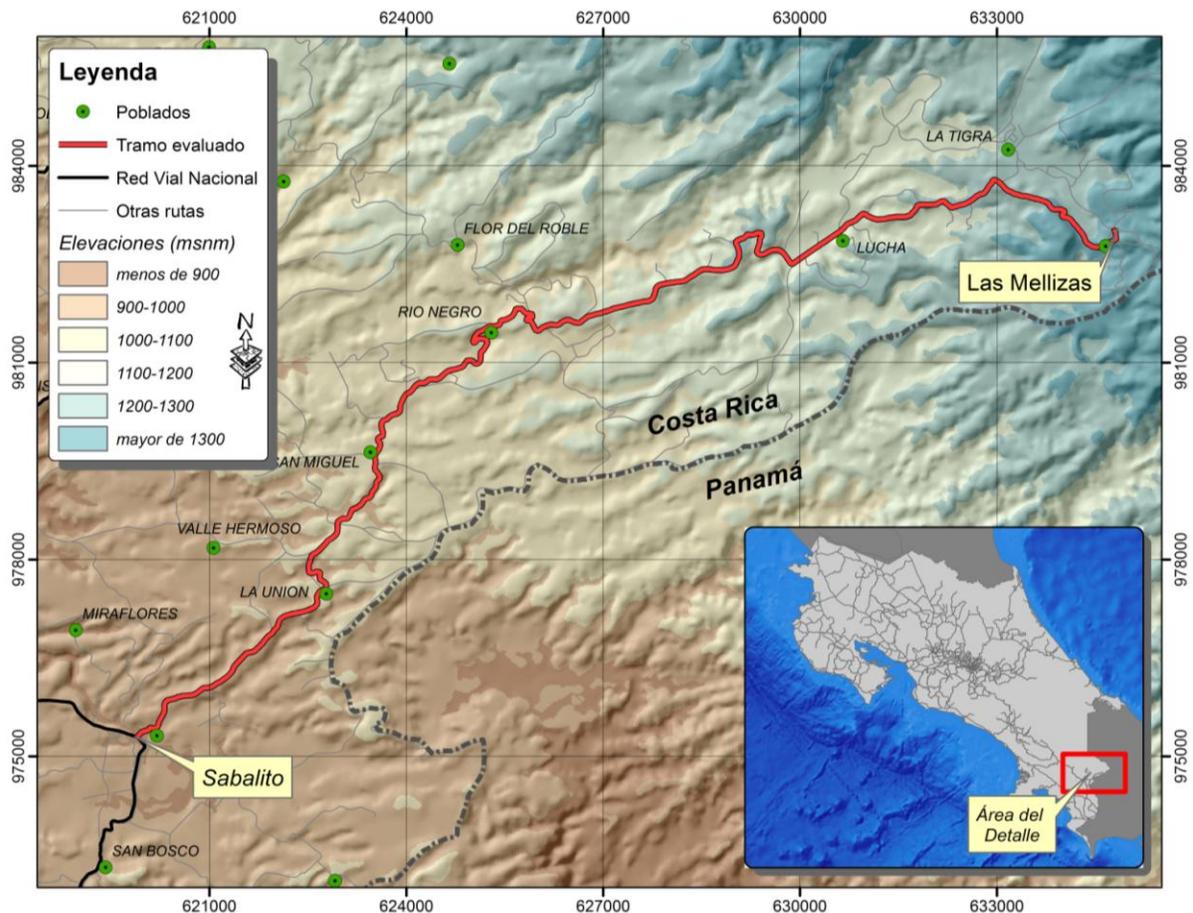


Figura 1: Ubicación del tramo Sabalito – Las Mellizas



Las obras realizadas en la ruta, significaron pasar de una superficie de grava en mal estado, con un ancho promedio de 5,5 metros, a una ruta asfaltada en su totalidad, con 2 carriles por sentido. Entre otras obras destacan la construcción de cunetas, alcantarillas, muros de contención, señalización e instalación de guardavías.

Algunos aspectos que resumen este proyecto son:

- Longitud: 22,8 km
- Tipo de ruta: montañosa
- Fecha de orden de inicio: diciembre del 2008
- Fecha de terminación: abril del 2013
- Monto de la inversión: \$14,2 millones
- Estructura: 30 cm de subbase granular, 20 cm de base estabilizada y 5 cm de carpeta asfáltica a 2 carriles, uno por sentido
- Otras labores: construcción de cunetas, alcantarillas, terraplenes, muros de contención en varios sitios que muestran inestabilidad del terraplén, señalización horizontal y vertical, instalación de guardavías
- Costo por km: \$622.800
- TPD según MOPT (Anuario 2015): 499 vehículos

Ya desde su construcción presentó varios problemas, tal y como lo indicaron los informes de Auditoría Técnica del LanammeUCR *LM-AT-049-10* y *LM-AT-146-10*. En los mismos se indica que la base estabilizada presentó deterioros prematuros, como desprendimiento de agregados, agrietamientos, huecos mal reparados, una superficie irregular de la rasante, así como una carpeta asfáltica que mostró desprendimientos, segregación y exudación de asfalto en varios puntos. Este proyecto ha sido evaluado por la UGERVN desde el año 2012; sin embargo el primer informe de su estado se publicó en el 2013. Se muestran los resultados de éstos, así como una selección de imágenes, por informe.

1.1a INF – PITRA – 006 – 2013, publicado en julio del año 2013

La visita al sitio se realizó poco después de concluida su construcción, a finales de mayo del año 2013. Sin embargo, durante esa gira aún se estaba trabajando en ciertas obras, como la colocación de guardavías y de algunos muros de contención tipo tablaestaca metálica (Figura 2), así como bacheo y señalización horizontal. Debido a condiciones climáticas y de vegetación, no fue posible realizar una inspección de alcantarillas. Los principales resultados de esta evaluación fueron:

- Un porcentaje importante de las cunetas revestidas, presentaban sedimentación y crecimiento de plantas que le restan capacidad (Figura 2).

- Se encontraron grietas longitudinales y transversales en el pavimento en varios sitios, probablemente reflejo de problemas en la base estabilizada (Figura 3).
- Se identificaron gran cantidad de baches recién construidos, muchos de gran tamaño (Figura 3).
- Guardavías usados como barandas, sin la longitud de trabajo mínima necesaria para que cumplan su función.
- Se levantó la falla de terraplén en la estación 15+700, el cual afecta el carril de venida (Figura 4).
- Se identificaron 2 deslizamientos pequeños de talud, en las estaciones 15+050 y 23+500.



Figura 2: Izq., construcción del muro de tablaestaca en el est. 15+350; der., estado de la cuneta en el est. 9+050.



Figura 3: Izq., grietas en la carpeta en est. 13+980; der., bacheo en 14+050.



Figura 4: Deslizamiento de terraplén en el est. 15+700.

Las recomendaciones dadas en ese informe tendieron a actividades de mantenimiento, en ese caso el sellado de grietas en la carpeta asfáltica, limpieza de cunetas, uso adecuado de los guardavías, el monitoreo y estudio de los sitios que presentan deslizamientos, especialmente el del est. 15+700, el cual de no ser intervenido en el corto plazo puede afectar la vialidad de la ruta. Así mismo, se recomendó señalizar este sitio mientras se realizan los trabajos de estabilización, dado que el mismo se encuentra inmediatamente después de una curva; así como concluir las obras que se están trabajando en ese momento (instalación de guardavías, conclusión de cunetas revestidas y muros de contención, señalización horizontal y vertical).

1.1b LM-PI-UGERVN-3-2016, publicado en febrero del 2016

La gira de evaluación a la ruta se efectuó en noviembre del año 2015. Al contarse con datos de la Evaluación de la Red Vial Nacional años 2013–2014, fue posible obtener los tramos homogéneos a partir de los resultados de Deflectometría de Impacto e IRI, para su comparación en evaluaciones posteriores. Los mismos se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1: Tramos homogéneos, tramo Sabalito – Las Mellizas

Tramo	Est. Inicio	Est. Final	Nota Q
1	7+960*	10+760	Q2
2	10+760	17+360	Q2
3	17+360	22+560	Q2
4	22+560	30+790	Q4

*el inicio del proyecto, en Sabalito, está marcado con la estación 7+960, estando la estación 0+000 en el punto inicial de la RN613, en San Vito de Coto Brus.

En esta gira se evaluaron todas las alcantarillas y los muros de contención construidos. En general, las alcantarillas presentaban mucha vegetación en la entrada y salida, así como sedimentación en algunos casos (Figura 5). Por su parte, los muros de contención se encontraron en buen estado, sólo presentándose grietas sin tratar en la unión con la carpeta asfáltica en el estacionamiento 16+850 (Figura 5). Otras conclusiones fueron:

- La mayor parte de las grietas identificadas en el informe anterior, se trataron con un sello. Sin embargo, existían sitios con agrietamientos nuevos.
- La mayor parte de cunetas revestidas presentaron problemas de sedimentación y/o vegetación, que les resta capacidad hidráulica (Figura 6).
- La señalización horizontal sólo era apreciable en las cercanías a centros educativos, mientras que en el resto de la ruta, la señalización no cumple la reflectividad mínima, tal y como mostraron los resultados con el Retroreflectómetro portátil (Figura 6). Además, un porcentaje importante de los reflectores tipo “ojo de gato” faltaban.
- En las cercanías a los muros de contención, se notó una cantidad mayor de baches, especialmente en el estacionamiento 24+300, el cual presenta un hundimiento evidente, producto de un asentamiento en el relleno (Figura 7).
- Los deslizamientos en 15+050 y 23+500 se encontraban igual que en la visita del año 2013; sin embargo el deslizamiento del terraplén en el 15+700 aumentó de tamaño, y no mostraba obras de reparación ni señalización adecuada. Se detectó además un nuevo deslizamiento de terraplén en el 18+650 (Figura 7).
- Muchos guardavías seguían usándose como barandas, sin la longitud de trabajo mínima necesaria.



Figura 5: Izq., alcantarilla en el est. 12+400, mostrando una de sus tuberías obstruida por vegetación; der., agrietamiento en la unión del muro con la superficie de rueda en el est. 16+850.



Figura 6: Izq., estado de la cuneta revestida en el est. 18+650; der., estado de la señalización en el est. 21+850.



Figura 7: Izq., bache en el est. 24+300, donde se muestra un guardavía usado como baranda; der., deslizamiento de terraplén en el est. 18+650.

Muchas de las recomendaciones dadas en el informe del año 2013, seguían teniendo validez para este informe, tales como dar mantenimiento en forma de limpieza a las alcantarillas, corregir el uso de los guardavías, sellar las grietas nuevas y estudiar y corregir los deslizamientos de terraplén presentes. Además, se agregó el utilizar pintura termoplástica, la cual tiene mejor desempeño y duración que la de base acuosa utilizada en el proyecto, instalar captaluces, dar mantenimiento preventivo al puente sobre el río Sabalito a la entrada del proyecto, y realizar un estudio geotécnico para establecer la solución óptima a los deslizamientos de los sitios en 15+700 y 18+650.

1.1c LM-PI-UGERVN-5- 2017, publicado en julio del 2017

La gira se realizó a finales de febrero del mismo año. Con los datos de la Evaluación de la Red Vial Nacional años 2015-2016, se establece que los tramos homogéneos obtenidos en el informe anterior mantuvieron sus notas de calidad Q.

De nuevo, todos los muros de contención y la mayor parte de las alcantarillas fueron evaluados. Las conclusiones derivadas de esta gira fueron:

- Los muros se encontraron en buen estado, a pesar de algunas grietas en el pavimento vistas en la estación 16+850 que aún seguían sin ser tratadas.

- Las alcantarillas presentaron gran cantidad de vegetación en su entrada y/o salida, lo que impidió realizar una evaluación en todas, y que resta eficiencia hidráulica en las mismas (Figura 8).
- La mayor cantidad de cunetas revestidas presentes en el tramo, tenían gran cantidad de vegetación y/o escombros, y lo mismo sucede con las excavadas, al punto que no fue posible identificarlas en muchas partes de la ruta.
- La carpeta asfáltica presentó una mayor cantidad de grietas nuevas y sin tratar que las observadas en la gira anterior, mientras que los sellos aplicados fallaron, dejando al descubierto antiguas grietas (Figura 8).
- En varios sitios se estaba dando desprendimiento de agregados y “piel de lagarto” en la superficie de rudo, según los resultados obtenidos con el Equipo de Imágenes Georeferenciadas.
- A pesar de que las condiciones lluviosas que se dieron durante la visita impidieron realizar la prueba con el Retroreflectómetro portátil, en la mayor parte de la ruta la señalización horizontal fue casi imperceptible (Figura 9), mientras que un porcentaje aún mayor de reflectores tipo “ojo de gato” se habían perdido.
- El uso de los guardavías aún no fue corregido, ya que se siguen utilizando como “barandas” de alcantarillas, sin brindar la longitud de trabajo adecuada (Figura 9). Mientras existen sitios con caídas importantes a un lado de la vía, que no presentan este tipo de protección.
- El deslizamiento del terraplén en el est. 18+650 se mantuvo igual desde su identificación en el año 2015; mientras que el del 15+700 ha aumentado el área afectada en la ruta, e incluso se ha utilizado como botadero de material (Figura 10).



Figura 8: Izq., vista de la salida de la alcantarilla en est. 13+800, donde una de las tuberías está obstruida por vegetación y sedimentos; der., grieta de borde donde el sello falló, dejando al descubierto el problema, est. 18+600.



Figura 9: Izq., estado general de la señalización horizontal, est. 13+500; der., guardavías como barandas, alcantarilla en est. 29+700.



Figura 10: Estado de parte del deslizamiento en 15+700, en la zona donde han depositado agregado de desecho.

Dado el estado de la ruta en esta última visita, las recomendaciones del informe del año 2016 seguían vigentes, con énfasis en realizar las labores de limpieza y mantenimiento en las estructuras de manejo de aguas, reponer el estado de la señalización vial, controlar con obras menores los deterioros que se están dando en la superficie de ruedo, y estudiar el problema de deslizamientos de terraplén, especialmente el del estacionamiento 15+700, el cual tiene el potencial para impedir el paso por completo de los usuarios.

La Tabla 2 resume los principales problemas encontrados en esta ruta a lo largo de las evaluaciones realizadas, los cuales a la fecha no han sido corregidos.



Tabla 2: Tramo Sabalito – Las Mellizas, principales problemas sin corregir

1. Alcantarillas con sedimentos y vegetación
2. Cunetas colmatadas
3. Grietas en la carpeta asfáltica
4. Señalización en mal estado
5. Mal uso de guardavías
6. Deslizamientos de terraplén sin reparar

1.2 Ruta Nacional 21, tramo entre los poblados de Jicaral y Lepanto

Localizada en la Península de Nicoya, en Guanacaste (Figura 11), se trata de una ruta en zona plana con 10,9 km de longitud. Según el IMN, el promedio anual de precipitación de la región se encuentra entre 1500 a 2000 mm, siendo una de las más bajas en el país. Sin embargo, debido al tipo de suelos presentes (en su mayoría aluviales arenosos), así como a las bajas pendientes, cualquier evento moderado de lluvias desencadena problemas de inundación, y la Comisión Nacional de Emergencias (CNE) tiene identificados 2 sitios que han presentado esta amenaza, los cuales son la zona baja del río Lepanto y de la Quebrada Barca. Desde el punto de vista sísmico, la zona es muy activa, y se localizan en las cercanías varios sistemas de fallas locales (Venado, Lepanto y Gigante), así como epicentros de sismos históricos importantes, como el de Cóbano de 1990 y el de Nicoya del 2012.

Las obras realizadas en la ruta, significaron pasar de una superficie de grava a una ruta asfaltada en su totalidad, con 2 carriles por sentido. Entre otras obras destacan la construcción de cunetas, alcantarillas, señalización vial, la construcción del puente sobre el río Lepanto e instalación de guardavías.

Algunos aspectos que resumen este proyecto son:

- Longitud: 10,9 km
- Tipo de ruta: zona plana / costera
- Fecha de inicio de obras: mayo del 2011
- Fecha de recepción de obras: junio del 2013
- Monto de la inversión: \$10,9 millones
- Estructura: 30 cm de subbase mejorada con cemento, 20 cm de base estabilizada y 5 cm de carpeta asfáltica a 2 carriles, uno por sentido
- Otras labores: construcción de cunetas, alcantarillas, señalización horizontal y vertical, instalación de guardavías, construcción del puente sobre el río Lepanto
- Costo por km: \$1 millón
- TPD según MOPT (Anuario 2015): 735 vehículos

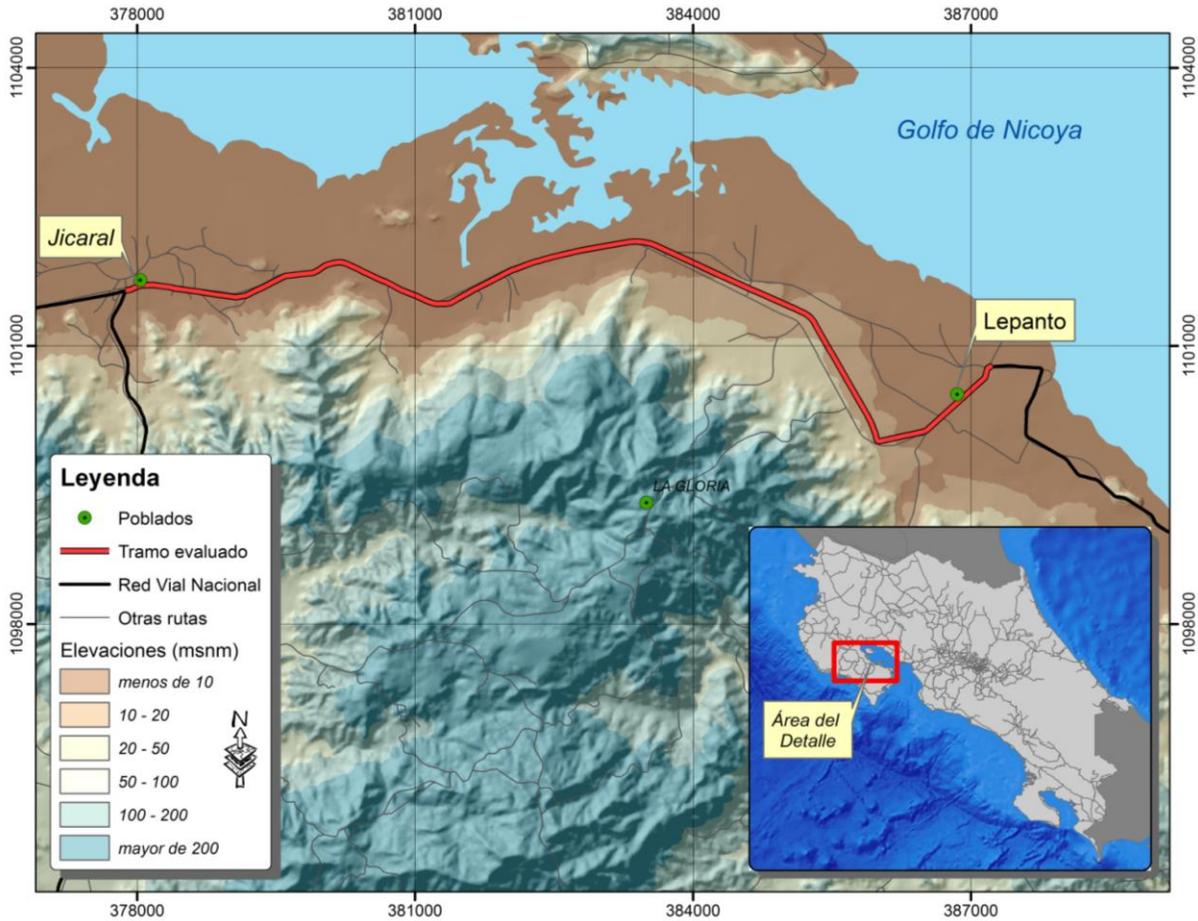


Figura 11: Ubicación del tramo Jicaral – Lepanto

Ya desde su construcción presentó problemas, tal y como indican los informes de Auditoría Técnica LM-AT-128-11 & LM-PI-AT-097-11, donde varias muestras de mezcla presentaron un porcentaje de asfalto fuera del rango permitido, granulometrías con mucha variabilidad, problemas en la base estabilizada como huecos y grietas, y espesores de la carpeta colocada menores al estipulado por contrato. Este proyecto ha sido evaluado por la UGERVN desde el año 2013. A continuación se muestran los resultados de éstos, así como una selección de imágenes, por informe.

1.2a INF-PITRA-007-2013, publicado en setiembre del año 2013

La gira a la ruta se realizó a inicios de agosto de ese año. Con base en los resultados del Deflectómetro de Impacto y Perfilómetro Láser de la Evaluación de la Red Vial Nacional del año 2012, se establecieron los tramos homogéneos para dicha ruta, así como sus notas de calidad Q respectivas, que se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3: Tramos homogéneos, tramo Jicaral – Lepanto

Tramo	Est. Inicio	Est. Final	Nota Q
1	0+000	0+890	Q4
2	0+890	9+410	Q1
3	9+410	10+530	Q2

De la gira, las principales observaciones dadas en el informe fueron:

- Los deterioros más comunes encontrados en la carpeta asfáltica fueron agrietamientos longitudinales, transversales y de borde, así como bacheo en zonas cercanas, los cuales pueden ser reparaciones de agrietamientos más antiguos (Figura 12).
- Se midió la reflectividad de 3 sitios en la ruta (1+300, 5+800 y 9+950), mediante el Retroreflectómetro portátil. En cada sitio, se promediaron los resultados en tramos de 100 metros tanto para la línea de centro, como de borde. Los valores obtenidos arrojan una condición de regular a mala; sin embargo, la presencia de capitaluces tipo “*ojo de gato*” ayudan en el aspecto de seguridad vial.
- Al igual que el caso del tramo Sabalito – Las Mellizas, los guardavías en este tramo son utilizados como barandas de alcantarillas, sin la longitud de trabajo mínima necesaria (Figura 13).
- Prácticamente la totalidad del proyecto carece de cunetas revestidas; y muchas de las alcantarillas visitadas en esa gira presentaban obstrucción parcial debido a vegetación y sedimentos (Figura 13).
- Se hizo una inspección visual del puente sobre el Río Lepanto, el cual se encontró en buenas condiciones. Sin embargo, se notó gran cantidad de sedimentación en el cauce, en uno de sus lados (Figura 14).

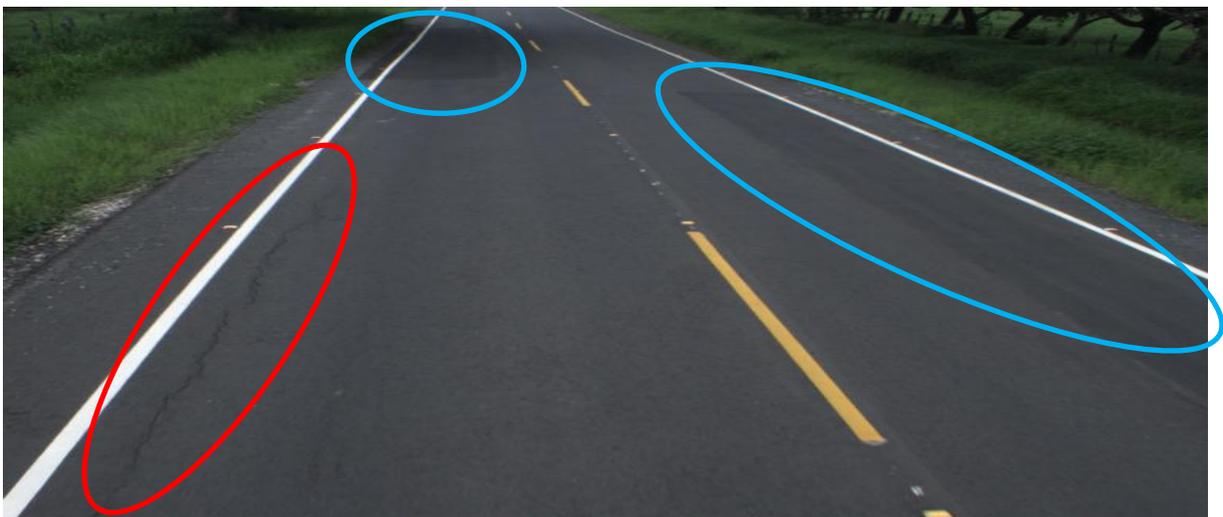


Figura 12: Presencia de baches (en azul) en zonas cercanas a agrietamientos (en rojo), est. 7+260



Figura 13: Izq., guardavías usados como barandas, est. 1+090; der., obstrucción en la entrada de la alcantarilla en est. 6+580.



Figura 14: Puente del río Lepanto, mostrando sedimentación en la margen norte del cauce.

En general, el proyecto se encontró en buen estado. Sin embargo, se dieron recomendaciones sobre realizar campañas de mantenimiento de las alcantarillas, de la carpeta de ruedo, de las cunetas excavadas y de la señalización horizontal. Además, se recomendó la construcción de cunetas revestidas, especialmente en las zonas identificadas como inundables, construcción de barandas rígidas en los sitios donde amerite, darle la longitud mínima de trabajo a los guardavías, y instaurar un sistema de monitoreo de crecientes en el puente sobre el río Lepanto. Con esto, el proyecto puede conservar el valor de su inversión, en el tiempo.

1.2b LM-PI-UGERVN-11-2014, publicado en octubre del 2014

La gira para esta evaluación, se realizó en agosto de dicho año. Con base en los resultados de la Evaluación de la Red Vial Nacional de los años 2013 - 2014, las Notas de Calidad Q se mantuvieron para los 2 primeros tramos homogéneos; mientras que el tercer tramo vio mejorada su nota, al pasar de Q2 a Q1. Además, con el equipo de Imágenes Georeferenciadas, se determinó la ubicación y extensión de los deterioros de la superficie de ruedo para la totalidad de la ruta, y se compararon con la evaluación anterior. Las observaciones dadas en este informe incluyen:

- La cantidad de bacheo permaneció constante; sin embargo los agrietamientos identificados en el informe anterior no habían sido reparados con un sello; mientras que existían nuevos problemas de grietas en otros sitios (Figura 15).
- Mediante la prueba con el Retroreflectómetro portátil, se evaluaron los mismos sitios de la visita anterior. Los resultados indicaron una pérdida de reflectividad en la señalización horizontal, especialmente en la línea amarilla central: los resultados de los 3 sitios evaluados dieron una condición mala en este parámetro. En el mismo tema de seguridad vial, un porcentaje importante de captaluces tipo “ojos de gato” se habían perdido.
- Los guardavías seguían en la misma condición de la evaluación anterior, con su uso como barandas sin la longitud de trabajo mínima. De igual manera, las cunetas revestidas mostraron síntomas de abandono, con más vegetación y sedimentos en ellas en comparación con la visita anterior.
- El tramo seguía mostrando cunetas excavadas en la mayoría de su longitud, sin mantenimientos visibles. La cantidad de vegetación y sedimentos le resta un porcentaje importante de su funcionalidad.
- Una parte importante de las alcantarillas visitadas presentaron gran cantidad de vegetación y sedimentos tanto a la entrada como a la salida, además de grietas en el concreto (en las tuberías, aletones e incluso en la protección del talud) (Figura 16), así como grietas en la carpeta asfáltica sobre el relleno, producto de asentamientos en el mismo.
- El puente sobre el río Lepanto mostró drenajes obstruidos y barandas con pintura desprendida e indicios de corrosión. A la vez, se evidenció mayor cantidad de sedimentos en el cauce.



Figura 15: Agrietamiento longitudinal en est. 5+315



Figura 16: Vista de la entrada y agrietamiento en el concreto en la parte superior de una sección de la alcantarilla en el est. 8+200.

Las recomendaciones dadas en este informe fueron similares al del anterior, en el sentido de establecer planes de mantenimiento a las obras construidas, especialmente la carpeta asfáltica y las estructuras de manejo de aguas; además de mejorar la señalización horizontal (pintura, reflectores), construir cunetas revestidas, llevar un control de los daños en el concreto detectado en las alcantarillas, mejorar el aspecto del uso de los guardavías, y monitorear las crecidas del río Lepanto en el sitio del puente.

1.2c LM-PI-UGERVN-8-2016, publicado en agosto del 2016

La gira se realizó a mediados del año 2016. Debido a que los datos de la evaluación de la Red Vial Nacional de los años 2015 – 2016 aún no estaban disponibles, no fue posible actualizar las notas Q para este informe. Las observaciones dadas incluyen:

- La mayor parte de agrietamientos recibió un tratamiento de sellado (Figura 17).
- Se detectaron problemas de exudación en varios sitios, así como desprendimiento de finos en la carpeta asfáltica.
- Los resultados obtenidos con el Retroreflectómetro portátil en los mismos sitios de las 2 evaluaciones pasadas, arrojaron resultados aún más bajos de reflectividad de la señalización horizontal, lo cual en la gira se notó dado que en varios sitios era apenas visible en situaciones diurnas. En el mismo tema, un porcentaje importante de captaluces se perdieron.
- Los guardavías seguían en el mismo estado de la visita anterior.
- En general, las alcantarillas presentaron poca vegetación en sus extremos, lo que permitió observar que varias presentaban graves problemas de socavación en su estructura de salida. Además, en aquellas donde se habían detectado

agrietamientos en el concreto, se corroboró que a la fecha no habían sido reparadas (Figura 18).



Figura 17: Agrietamiento longitudinal en est. 5+315



Figura 18: Izq., socavación a la salida de la alcantarilla en la est. 1+070; der., agrietamiento en el concreto en la entrada de la alcantarilla en la est. 4+820.

Las recomendaciones dadas fueron las mismas que las del 2014, debido a que los problemas encontrados son iguales, solo que magnificados en muchos casos (especialmente en lo que respecta a señalización vial, y estado de las alcantarillas y cunetas).

1.2d Visita realizada en el año 2017

Para tener el panorama completo del estado de la ruta, se realizó una visita en julio del presente año. En ésta, se evaluaron los deterioros presentes, así como el estado



de la señalización vial, de las estructuras de manejo de aguas, y se realizó una inspección visual del puente sobre el río Lepanto. Las observaciones obtenidas son:

- Con base en los resultados de la Evaluación de la Red Vial Nacional de los años 2015–2016, las notas de calidad Q de los 2 primeros tramos homogéneos para esta ruta se mantienen en Q1, mientras que el tercer tramo pasa nuevamente a Q2.
- En varios sitios, el sellado de grietas ha fallado, dejando de nuevo expuesto este deterioro a los elementos (Fig. 19).
- Con el Equipo de Imágenes Georeferenciadas, se revisó por completo el tramo para evaluar los deterioros presentes. Después del agrietamiento ya expuesto, el cual es el deterioro más común, siguen por orden de magnitud los baches de severidad baja, y la piel de lagarto.
- Se realizó la prueba de reflectividad de la señalización horizontal con el Retroreflectómetro portátil, en los mismos sitios evaluados en informes anteriores. Los resultados son aproximadamente los mismos a los obtenidos en el año 2016, lo cual indica un mal estado de la misma. Además, los captaluces perdidos no han sido repuestos.
- Las cunetas del tramo presentan gran cantidad de sedimentación, lo que les resta enormemente eficiencia hidráulica, y que a la larga pueden provocar problemas como grietas de borde y asentamiento de los rellenos.
- Se evaluó el estado de las 29 alcantarillas revisadas en informes anteriores. La gran mayoría de ellas presentan sedimentación y crecimiento de vegetación en su entrada y salida, que en algunos casos alcanza a cubrir el 50% de la sección transversal (Fig. 20). Además, muchas presentan un nivel de socavación importante en el delantal de salida, lo que a corto plazo puede derivar en problemas de la estructura (Fig. 21). En aquellas estructuras donde se detectaron grietas en el concreto, el problema sigue presente.
- Los guardavías utilizados como barandas en alcantarillas, siguen en el mismo estado.



Figura 19: Falla en el sello de grietas, est. 3+980. Nótese además el estado de la señalización horizontal, así como la falta de cunetas en el sitio.



Figura 20: Sedimentación severa a la salida, alcantarilla en el est. 4+580.



Figura 21: Detalle de la socavación en el delantal de salida, alcantarilla en el est. 2+980.

Las observaciones derivadas de esta visita, al compararlas con aquellas obtenidas en el año 2016, permiten concluir que en esta ruta no se han dado actividades de mantenimiento en dicho periodo.

La Tabla 4 resume los principales problemas encontrados en esta ruta a lo largo de las evaluaciones realizadas, los cuales a la fecha no han sido corregidos.

Tabla 4: Tramo Jicaral – Lepanto, principales problemas sin corregir

1. *Alcantarillas con sedimentos y vegetación*
2. *Socavación en la salida de alcantarillas*
3. *Agrietamientos en el concreto de alcantarillas*
4. *Falta de cunetas revestidas*
5. *Grietas en la carpeta asfáltica*
6. *Señalización en mal estado*
7. *Mal uso de guardavías*

1.3 Ruta Nacional 245, tramo entre los poblados de Rincón y Puerto Jiménez

El tramo se encuentra ubicado en la Península de Osa, en la zona sur del país (Figura 22). Con 32,2 km de longitud, corresponde con una ruta en zona plana costera, ubicada a un promedio de 2 km del Golfo Dulce, al pie del sistema montañoso de dicha península. Desde el punto de vista geológico, esta ruta atraviesa unidades sedimentarias de tipo aluvión, arenas y limos, lo cual aumenta la susceptibilidad de la zona a sufrir el fenómeno de licuación de darse un sismo en las condiciones necesarias (saturación de suelos, una magnitud importante). En el tema de sismicidad, esta península se considera como de las más activas del país; mientras que la precipitación promedio es de 4.000 mm anuales. Con base en registros históricos, de los 10 pasos de aguas principales de la ruta, los ubicados sobre los ríos Agujas, Barrigones y Tigre han presentado inundaciones en el pasado, hecho que sucedió incluso durante la construcción del proyecto, y que fue señalado en un informe de Auditoría del LanammeUCR (LM-AT-60-2009).

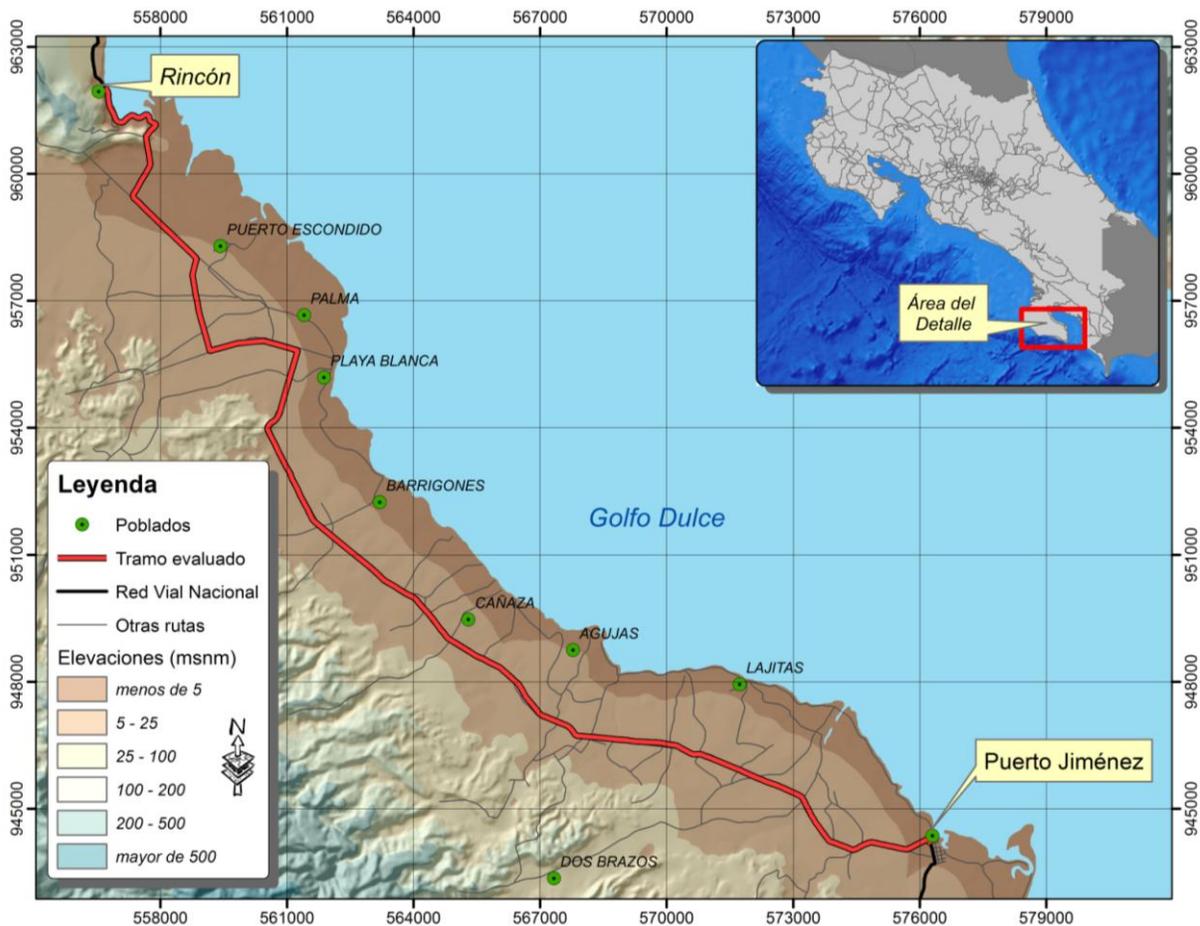


Figura 22: Ubicación del tramo Rincón – Puerto Jiménez



Entre los años 2008 a 2010, la ruta se rehabilitó completamente. Se pasó de una superficie de grava en condiciones evidentes de abandono, con pasos de aguas y puentes de pequeño tamaño, de un solo carril y antiguos, a una calle pavimentada en su totalidad, de 1 carril por sentido de circulación, lo que incluyó puentes nuevos. El total de la inversión fue de 14,6 mil millones de colones.

Algunos aspectos que resumen este proyecto son:

- Longitud: 32,2 km
- Tipo de ruta: zona plana / costera
- Fecha de inicio de obras: enero del 2008
- Fecha de recepción de las obras: enero del 2015
- Monto de la inversión: \$27,1 millones
- Estructura: 20 cm de subbase granular compactada , 25 cm de base estabilizada y 6 cm de carpeta asfáltica a 2 carriles, uno por sentido
- Otras labores: construcción de cunetas, alcantarillas, señalización horizontal y vertical, instalación de guardavías, construcción de los puentes sobre los ríos Rincón, Conte, Barrigones, Sabala, Agujas, Terrones, Tigres y quebrada Ignacia.
- Costo por km: \$840.000
- TPD según MOPT (Anuario 2015): 1700 vehículos

Desde el arranque de las obras, se presentaron situaciones que pudieron afectar el nivel de servicio de esta ruta. Por ejemplo, se evidenció el uso de fuentes de material distintas a las ofertadas, deficiencias en los diseños de drenajes pluviales que tuvieron que arreglarse sobre la marcha y que incluso provocaron inundaciones en la etapa de construcción (destacan los casos de los ríos Agujas, Barrigones y Tigre), la falta de un control de calidad desde el arranque de las obras así como de la topografía e inspección en sitio de las obras (*LanammeUCR, informe de Auditoría Técnica LM-AT-60-2009*).

Este proyecto ha sido evaluado por la *UGERVN* desde el año 2014, y a continuación se muestran los resultados de las giras realizadas

1.3a *INF-PITRA-009-2014, publicado en enero del año 2014*

La gira a la ruta se realizó a finales de setiembre del año 2013. Al igual que en los otros proyectos, se recorrió su totalidad, evaluando de manera visual los deterioros de la carpeta asfáltica, el estado de la señalización horizontal con el retroreflectómetro portátil, y el estado de las obras de acarreo de aguas (cunetas, alcantarillas). Las observaciones obtenidas se resumen en:

- Con los resultados de la Evaluación de la Red Vial Nacional de los años 2013–2014, se establecieron los tramos homogéneos para dicha ruta, así como sus notas de calidad Q respectivas, que se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5: Tramos homogéneos, tramo Rincón – Puerto Jiménez*

Tramo	Est. Inicio	Est. Final	Nota Q
1	42+840	46+240	Q2
2	46+240	50+390	Q2
3	50+390	56+290	Q2
4	56+290	59+330	Q2
5	59+330	67+630	Q2
6	67+630	74+650	Q2

* El punto 0+000 se encuentra en el inicio de la Ruta 245, en la intersección con la 2 Interamericana Sur

- En varios sitios de la ruta, se observaron agrietamientos longitudinales, transversales y de borde en el pavimento que son reflejo de fracturas que ocurren en la base estabilizada. Esto especialmente entre los estacionamientos 51+000 a 66+000. La gran mayoría presentaba un trabajo de sello de grietas (Figura 23). Además, se detectó exudación en varios puntos.
- A la fecha de la visita, la pintura de la señalización horizontal contaba con más de 6 meses de colocada. Se evaluaron 9 sitios con el Retroreflectómetro portátil, dando como resultado que el estado de la línea de borde blanca es de regular a bueno, mientras que el de la línea central amarilla es de mala reflectividad. Por último, toda la ruta presentaba reflectores del tipo “ojo de gato”.
- La mayor parte del proyecto no presentaba cunetas revestidas.
- Se visitaron un total de 20 sitios de pasos de aguas, entre puentes y alcantarillas. De la inspección visual realizada, todos los puentes se encontraban en buenas condiciones. Por su parte, varias alcantarillas presentaron inicios de sedimentación y crecimiento de vegetación en sus extremos (Figura 24).

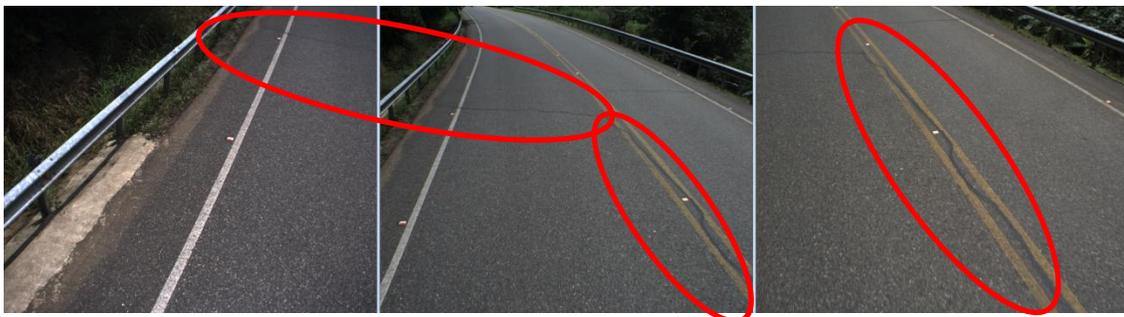


Figura 23: Agrietamientos en la carpeta asfáltica, tratados con sellos; est. 60+130.



Figura 24: Crecimiento de vegetación en la entrada, alcantarilla en el est. 67+240.

Entre las recomendaciones dadas, están llevar un monitoreo constante del estado de la carpeta, con el objeto de intervenirla cuando se den deterioros como los observados de agrietamientos, en el corto plazo. Además, dar mantenimiento periódico a las estructuras de manejo de aguas, como los puentes y alcantarillas, para asegurar su eficiencia hidráulica. En este mismo tema, se recomendó dar protección a los taludes de entrada y salida, en forma de concreto en dichos taludes, así como la construcción de aletones y delantales en aquellos pasos que no los presenten. También, evaluar la posibilidad de utilizar pintura termoplástica para la señalización horizontal, que tiene mayor longevidad y mejor desempeño cuando se compara con la de base acuosa como la utilizada en esta ruta. Por último, y para mejorar el desempeño a largo plazo, se deben construir cunetas revestidas en la ruta.

1.3b LM-PI-UGERVN-10-2015, publicado en octubre del año 2015

La gira se realizó en octubre de dicho año. De nuevo, se evaluaron las condiciones de deterioro de la carpeta asfáltica, la condición de las señales horizontales mediante el Retroreflectómetro portátil, evaluación de los guardavías colocados, y una inspección visual de los puentes, cunetas y alcantarillas del tramo. Los resultados fueron los siguientes:

- En algunos sitios donde se evidenciaron problemas de agrietamientos (los cuales fueron tratados en su momento con un sellado), se formaron pequeñas grietas difíciles de identificar a simple vista, con longitudes que no superaban el metro. Sin embargo, las mismas tienen la capacidad de filtrar el agua a las capas inferiores (Figura 25).

- El estado de la señalización horizontal desmejoró rápidamente, al punto que en muchos casos no fue posible apreciar la línea divisoria central (Figura 25). Los resultados obtenidos con el retroreflectómetro en 3 sitios específicos, indicaban un estado malo en el parámetro de reflectividad. Además, al menos una cuarta parte de los reflectores tipo “ojo de gato” se habían perdido.
- En la inspección realizada en los puentes del tramo, se encontraron agrietamientos en las losas de varios, eflorescencias en el concreto del tablero y la superestructura, corrosión en elementos metálicos, mal estado de la mayor parte de juntas de expansión evaluadas, y sedimentación en los costados del tablero con la posibilidad de obstruir los drenajes de aguas superficiales (Figura 26).
- Las pocas cunetas revestidas del tramo, presentaban sedimentación y crecimiento de plantas, lo que les resta eficiencia. Las alcantarillas mostraron mayor crecimiento de vegetación y además sedimentación, en comparación con la última visita (Figura 27). En algunas estructuras con protección del talud, se identificó agrietamientos en esta protección.



Figura 25: Izq., agrietamientos en la carpeta asfáltica, est. 52+100; der., estado de la señalización horizontal, est. 44+900 cerca del puente del río Rincón.



Figura 26: Izq., agrietamientos en la losa de rodamiento; der., estado de la junta este del puente sobre el río Rincón.



Figura 27: Estado de la cuneta revestida en el est. 44+100; der., vista de la entrada de la alcantarilla en el est. 47+500

Con base en estas observaciones, las recomendaciones dadas en el informe del año 2014 aún eran válidas, con el agregado de darle mantenimiento periódico a los puentes, limpiar de vegetación y sedimentos los pasos de aguas, llevar un control del agrietamiento que se está produciendo en el tablero de varios puentes, y brindar controles de velocidad ya sea por reductores, señalización o similares, en las cercanías de las zonas pobladas y/o escolares.



1.3c *Visita realizada en el año 2017*

A finales del mes de setiembre, se realizó una visita al tramo para constatar el estado actual y valorar si se han realizado obras de mantenimiento / corrección en los últimos 2 años. De nuevo, se evaluaron aspectos como deterioros superficiales, estado de la señalización horizontal, y el estado de los puentes, cunetas y alcantarillas. Se debe tomar en cuenta que con el paso del Huracán Otto por el país a finales del año 2016, la zona sur fue impactada con precipitaciones muy por encima del promedio para dicha época, por lo que uno de los objetivos de la gira fue verificar el estado general de la ruta después de dicho evento.

A continuación, se detallan las observaciones realizadas:

- A partir de los datos de evaluación de la Red Vial Nacional de los años 2015–2016, todos los tramos homogéneos de la ruta evaluada conservan su nota de calidad Q2.
- Con base en los resultados obtenidos con el Equipo de Imágenes Georeferenciadas, después del agrietamiento, el deterioro más común es el desgaste y el desprendimiento de agregados en la carpeta asfáltica.
- Se observó que el sello que presentan muchas grietas ya falló, lo que permite que el agua se infiltre a las capas inferiores, con el potencial de reducir la vida útil de la estructura de rueda (Figura 28).
- En varios puntos de la vía, la vegetación ha crecido de manera tal que cubre casi completamente cunetas y guardavías (Figura 29). En el caso de las cunetas, su eficiencia hidráulica se reduce drásticamente debido a esto, además de que puede provocar problemas en el mediano plazo como grietas de borde y/o asentamientos de los rellenos construidos.
- Los puentes que presentaron agrietamiento de su tablero y mal estado de las juntas (gira del año 2015), se encuentran sin cambios. Muchos presentan sedimentación en sus lados, lo que tiene el potencial de obstruir los drenajes de las aguas superficiales.
- No fue posible evaluar el estado de la señalización horizontal mediante el Retroreflectómetro portátil; sin embargo, al comparar el estado de dicho elemento con lo encontrado en el año 2015, es evidente que la ruta recibió trabajos de señalización de manera reciente (Figura 29), así como reemplazo de los reflectores “ojos de gato” ausentes . Al revisar la base de datos de actividades de mantenimiento del CONAVI, no aparece esta actividad, por lo que es probable que haya sido ejecutada por la Dirección de Ingeniería de Tránsito del MOPT.
- Las alcantarillas presentan vegetación y sedimentos, lo cual en muchas impidió una valoración visual. Varias presentan también inicios de socavación en la salida (Figura 31), así como agrietamientos de la protección en el talud (Figura 32).



Figura 28: Agrietamiento en la est. 66+110



Figura 29: Izq., crecimiento de vegetación en los guardavías, est. 45+550; der., estado de la señalización horizontal, est. 53+500. Nótese además la vegetación en la margen derecha.



Figura 30: Izq., socavación a la salida en la alcantarilla de la est. 45+550; der., grietas en el concreto de la protección, alcantarilla en la est. 47+700



La Tabla 6 resume los principales problemas encontrados en esta ruta a lo largo de las evaluaciones realizadas, los cuales a la fecha no han sido corregidos.

Tabla 6: Tramo Rincón – Puerto Jiménez, principales problemas sin corregir

1. *Alcantarillas con sedimentos y vegetación*
2. *Falta de cunetas revestidas*
3. *Grietas en la carpeta asfáltica*
4. *Grietas en los tableros de puentes*
5. *Mal estado de juntas de los puentes*
6. *Vegetación cubriendo estructuras*

1.4 Tramo Zapote – San Francisco – La Colina, Rutas Nacionales 204 – 211

Este tramo se encuentra ubicado al sureste de la GAM, en el cantón central de San José. Corresponde con 2 segmentos de las rutas nacionales 204 y 211: se inicia en el costado suroeste de la Iglesia Católica de Zapote, avanzando hacia el sur a la intersección con la ruta 211 frente a la Iglesia Católica de San Francisco de Dos Ríos, y después tomando hacia el este hasta el cruce con la ruta 210 en La Colina (Figura 31). En total, el tramo se extiende 2620 metros, y presenta 2 carriles por sentido de circulación en toda su longitud, construidos en losas de concreto entre los años 2008 y 2009, para una inversión total de 2.800 millones de colones.

Ya desde su construcción, el tramo presentó problemas. En varios informes de auditorías técnicas del *LanammeUCR*, se señala el relativamente largo tiempo desde que se construyó la base, hasta la colocación de las losas de concreto. Al estar la base expuesta a los elementos (especialmente la lluvia) y al paso del tránsito, es de esperarse problemas a corto y mediano plazo debido a la pérdida de propiedades mecánicas y/o resistencia de dicha capa. Ya en el año 2009, a pocos meses de habilitada la ruta, el entonces Ministro de Transportes solicitó al *LanammeUCR* asesoría con respecto al deterioro prematuro que se observaba en varias partes del proyecto, entre los que destacaron agrietamientos transversales, longitudinales y de esquina de las losas, deterioros en las juntas, y otros como desprendimiento de agregados y huecos.

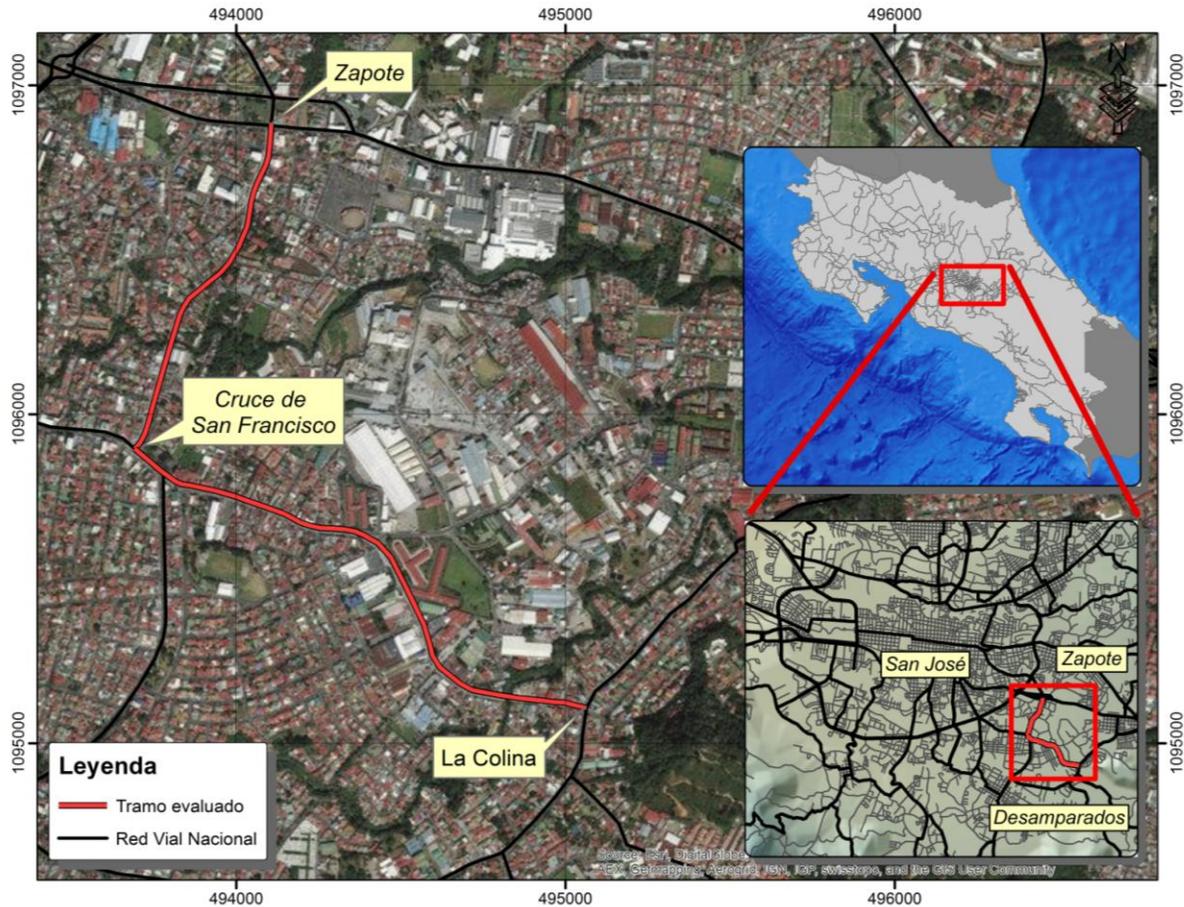


Figura 31: Ubicación del tramo Zapote – San Francisco – La Colina

Algunos aspectos que resumen este proyecto son:

- Longitud: 2,6 km
- Tipo de ruta: urbana
- Fecha de inicio / recepción de obras: abril 2007 / abril del 2010
- Monto de la inversión: \$5,1 millones
- Estructura: losas de concreto de 20 a 23 cm de espesor, construidas sobre base estabilizada. 4 carriles en total, 2 carriles por sentido de circulación.
- Otras labores: construcción de aceras, cordón y caño, cabezales de alcantarillas, construcción del puente sobre el Río Tiribí a 4 carriles, señalización vertical y horizontal.
- Costo por km: \$1,96 millones
- TPD según MOPT (Anuario 2015): 30443 vehículos (Zapote – San Francisco), 45502 vehículos (San Francisco – La Colina).

Este proyecto ha sido evaluado por la *UGERVN* desde el año 2015, y a continuación se muestran los resultados de las giras realizadas

1.4a *LM-PI-UGERVN-6-2015*, publicado en junio del año 2015

La gira al tramo se realizó en diciembre del año 2014. Se recorrió a pie de manera completa, en ambos sentidos, evaluando la condición de todas y cada una de las losas (agrietamientos, desprendimientos, otros deterioros), así como de sus juntas, señalización vial y obras afines. Se creó una escala visual del estado del sello de las juntas, de tal manera que se pudieran evaluar en dicha visita. Esta escala se muestra en la Figura 32.

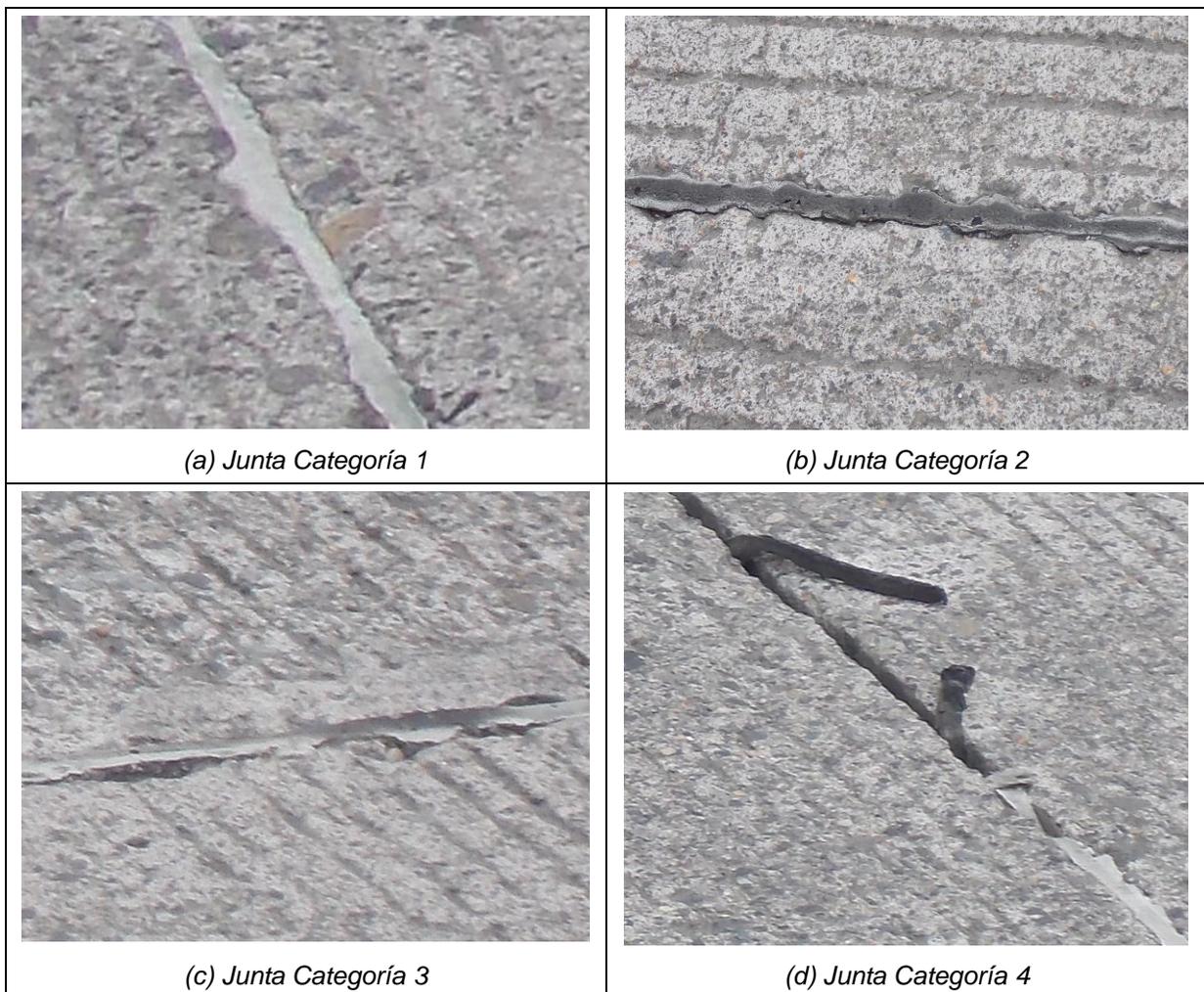


Figura 32: Categorías de estado de las juntas

Dichas categorías se resumen a continuación:

- Categoría 1: Junta limpia, con el sello en perfecto estado
- Categoría 2: El sello muestra señales de envejecimiento, pero cumple su función en toda la junta.
- Categoría 3: El sello muestra pequeños desprendimientos en zonas aisladas, que permiten acumulación de finos y pequeños incompresibles dentro de la junta.
- Categoría 4: El sello presenta pequeños desprendimientos en un porcentaje importante de la junta, o bien se ha perdido por completo en parte de ella, de tal manera que permita la acumulación de incompresibles.

Los resultados de esta inspección, por sentido de circulación, se muestran en la Tabla 7 y la Figura 33.

Tabla 7: Resultados de la evaluación visual de juntas por carril y sentido, año 2015

Sentido	% de juntas en cada categoría			
	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4
Zapote – San Francisco	10,1	63,3	25,2	1,4
San Francisco – Zapote	0,0	40,7	58,6	0,8
San Francisco – La Colina	0,0	61,6	35,4	3,0
La Colina – San Francisco	0,0	18,3	77,4	4,3

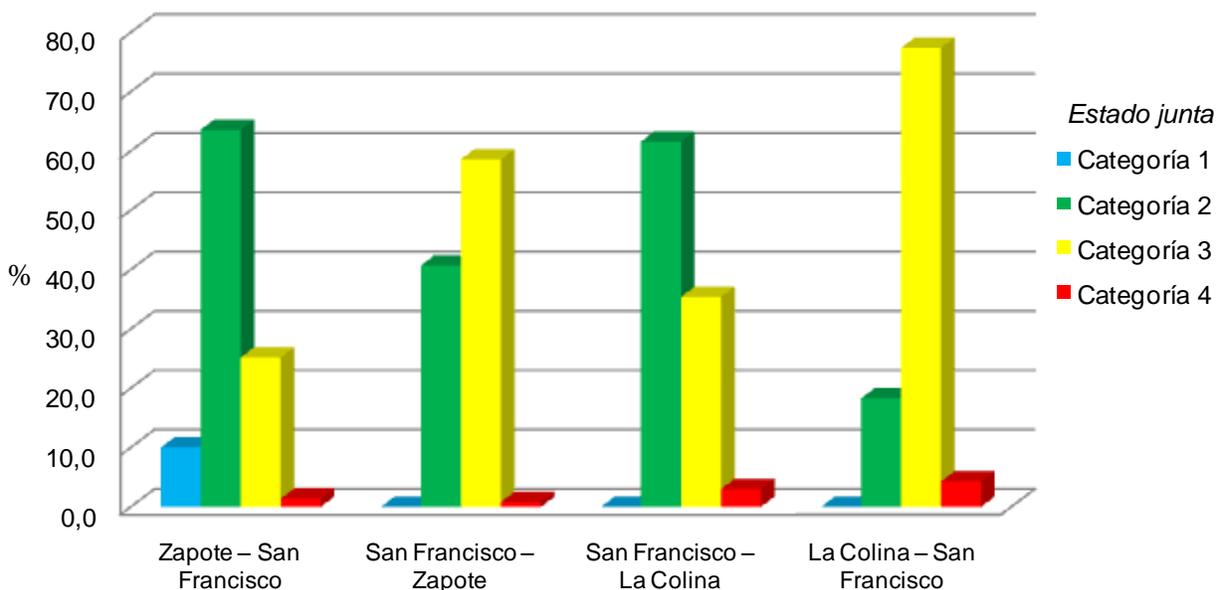


Figura 33: Resultados de la evaluación visual de juntas por carril y sentido, año 2015

Se concluyó que un porcentaje importante de juntas necesitaban de manera urgente mantenimiento, en forma de limpieza e instalación de sello nuevo, para evitar futuros problemas de agrietamientos.

Junto con esto, otras observaciones realizadas fueron:

- Presencia de grietas transversales y de borde en varias losas, tal y como fue señalado en informes de asesoría del *LanammeUCR* en el año 2009. A la fecha de esta visita, dichos problemas no habían sido reparados (Figura 34)
- Varias losas presentaban un desgaste anormal, y desprendimiento de agregados (Figura 35).
- Por motivos del alto flujo vehicular, no se pudo evaluar el estado de reflectividad de la señalización horizontal con el Retroreflectómetro portátil. De la evaluación visual, dicho elemento presentaba signos claros de desgaste
- La aproximación al puente sobre el río María Aguilar (tramo Zapote – San Francisco) mostró un trabajo en asfalto que representa un abultamiento, que afecta ambas márgenes. Es necesario agregar que las juntas del puente se encuentran bajo este material.
- El análisis del IRI con base en los datos de la campaña 2014 – 2015, dieron como resultado un porcentaje importante del tramo con regularidades altas a muy altas (Figura 36).



Figura 34: Izq., agrietamiento en losa est. 0+670, sentido Zapote – San Francisco; der., agrietamiento de borde en la est. 0+314, sentido San Francisco – La Colina.



Figura 35: Desgaste en la losas, est. 1+148 sentido San Francisco – La Colina.

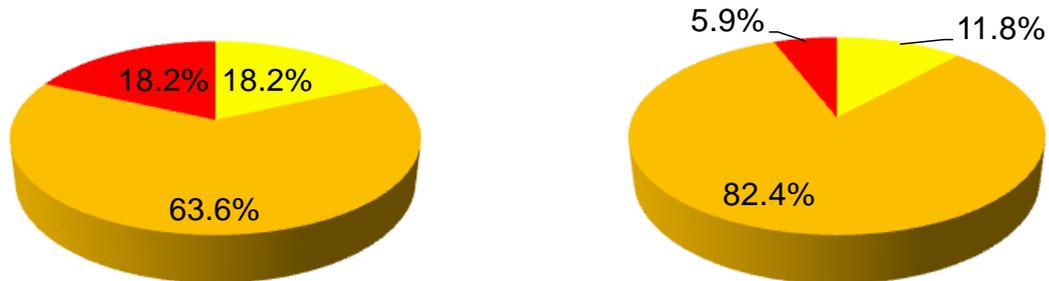


Figura 36: Resultados del parámetro IRI en porcentaje de la longitud, para el tramo Zapote – San Francisco (izq.), y San Francisco – La Colina (der.).

Las recomendaciones dadas consistieron en sustituir el sello de las juntas donde existían desprendimientos, reparar las losas que presentan agrietamientos y otros tipos de deterioros, señalar la ruta con pintura termoplástica y mantener libres de escombros/sedimentos las estructuras de cordón y caño, y los cabezales de alcantarillas presentes. Además, reparar la aproximación del puente sobre el río María Aguilar.

1.4b LM-PI-UGERVN-3-2017, publicado en marzo del año 2017

La visita se realizó a inicios del presente año. Como la gira anterior, se recorrió por completo el tramo en ambos sentidos, realizando una evaluación visual del estado de las juntas y las losas. Se incorporó además un parámetro nuevo: la evaluación de la



transferencia de carga entre las losas, abreviado *LTE* por sus siglas en inglés. Mediante el Deflectómetro de Impacto en una configuración especial dada por la *FHWA*, es posible evaluar la eficiencia mecánica con la que las losas pueden transferir la carga del tránsito entre ellas, esto por medio de las dovelas metálicas insertadas en las juntas.

Los resultados de esta gira, se muestran a continuación:

- Con base en la evaluación de losas por el parámetro *LTE*, poco menos de 2 terceras partes presentaron eficiencias superiores al 90%, mientras que una tercera parte presentó eficiencias superiores al 80%. En este aspecto, la ruta se encontró en excelentes condiciones (Figura 37).
- La evaluación del IRI con el Perfilómetro Láser se realizó de manera más detallada, en este caso por carril y por cada sentido de circulación, para un total de 8 pasadas. Los resultados obtenidos indican que un poco menos de 2 terceras partes presentaban IRI altos, y un 15% muy altos (Figura 38).
- La evaluación visual de juntas mostró una mejoría apreciable con respecto a la realizada en el año 2015, ya que poco más del 50% de las juntas presentaban ahora un estado aceptable. Sin embargo, el número de juntas en condición muy mala (categoría 4), aumentó también (Figura 39).
- Algunos sitios con deterioros señalados en el informe anterior, fueron reparados con mezcla asfáltica (Figura 40). Además, se encontraron nuevas losas agrietadas, lo cual fue debidamente documentado de acuerdo a su estacionamiento.
- El relleno de aproximación del puente sobre el río María Aguilar, presentó desprendimientos apreciables de asfalto, así como un bacheo que representa un abultamiento importante en la entrada del puente desde Zapote (Figura 40).
- De nuevo, por las condiciones de alto flujo vehicular imperantes, no fue posible evaluar el estado de la señalización horizontal con el Retroreflectómetro portátil. Sin embargo, se debe indicar que el estado general es de regular a malo, dado que en varios puntos no es posible distinguir dicha señalización.

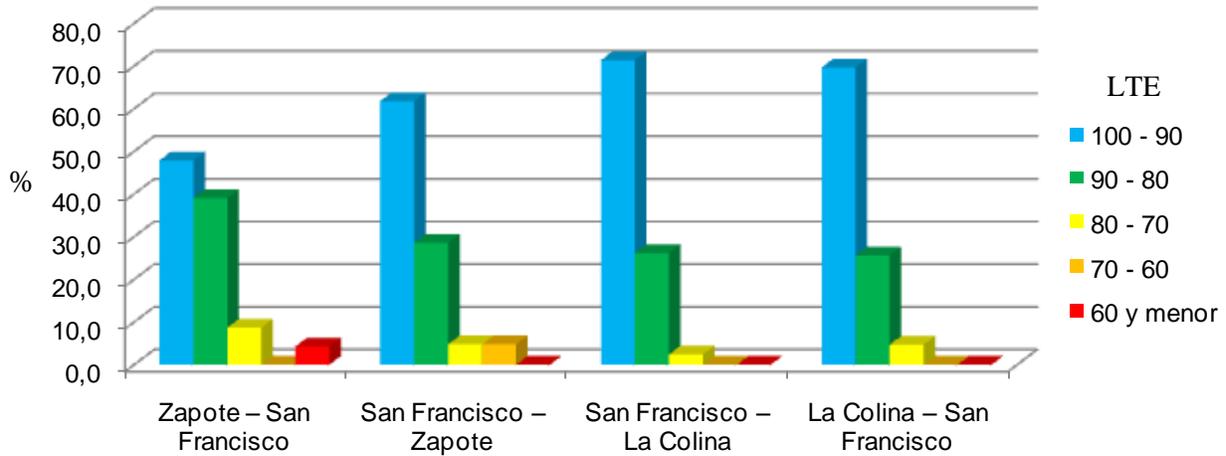


Figura 37: Resultados de la evaluación del LTE por carril y sentido

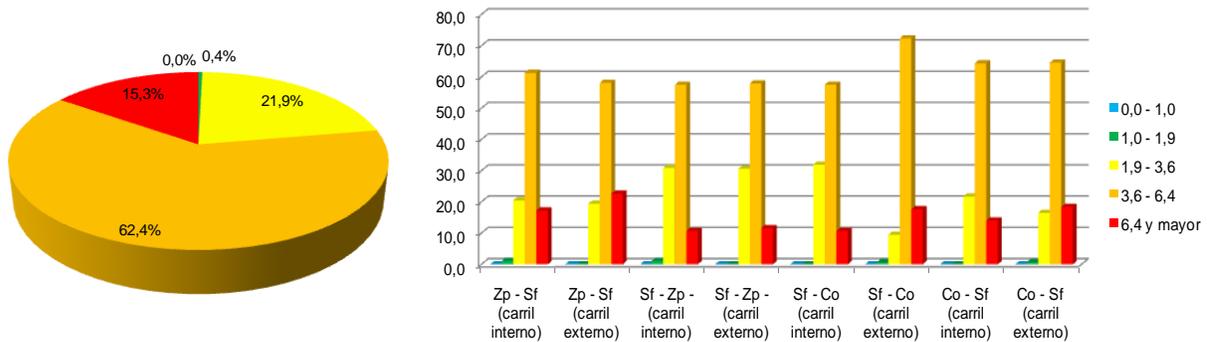


Figura 38: Resultados de la evaluación del parámetro IRI, tanto para todo el tramo evaluado (izq.) como desglosado por carril y sentido (der.) (resultados en % de la longitud total)

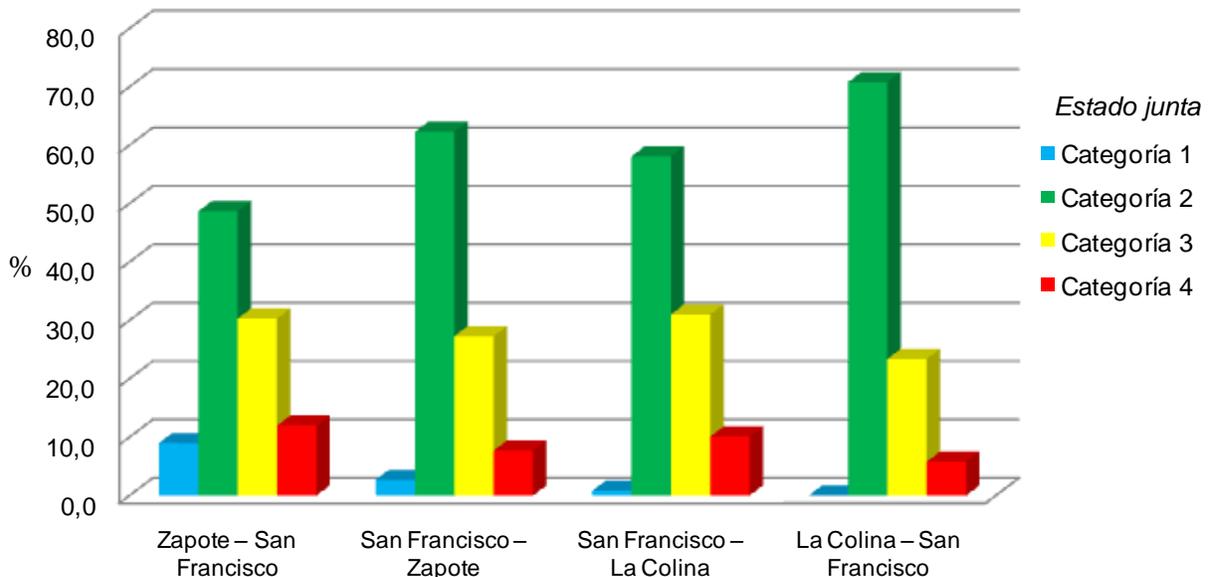


Figura 39: Resultados de la evaluación visual de juntas por carril y sentido



Figura 40: Izq., reparaciones en el est. 0+733, tramo San Francisco – La Colina; der., estado de la aproximación del puente sobre el río María Aguilar, tramo Zapote – San Francisco.

Al ser los problemas observados similares a los encontrados en el informe del año 2015, las recomendaciones fueron prácticamente las mismas, como la sustitución del sello previa limpieza de juntas, en aquellos sitios que presentan desprendimientos; reparar de manera correcta las losas con agrietamientos y deterioros, mantener las estructuras de cordón/caño y cabezales de alcantarillas limpios, reparar la aproximación del puente sobre el río María Aguilar de manera adecuada, y utilizar pintura termoplástica en la señalización horizontal.

La Tabla 8 resume los principales problemas encontrados en esta ruta a lo largo de las evaluaciones realizadas, los cuales a la fecha no han sido corregidos.

Tabla 8: Tramo Zapote – San Francisco – La Colina, principales problemas sin corregir

1. Mal estado de un % del sello en juntas
2. Agrietamientos y desgaste en losas
3. Mal estado de la señalización horizontal
4. Reparaciones mal efectuadas
5. IRI alto y muy alto en gran parte del tramo
6. Mal estado de la aproximación del puente sobre el río María Aguilar

2. Actividades de Mantenimiento

Uno de los productos que el LanammeUCR genera con cada Evaluación de la Red Vial Nacional, es la base de datos de estimaciones de pago. Esta base de datos abarca los recursos que año con año se invierten en ejecutar obras de mantenimiento en la Red Vial Nacional, por lo que se convierte en una poderosa herramienta para la gestión correcta de estos recursos.

Gracias a esto, es posible obtener todas las actividades de mantenimiento realizadas en las rutas evaluadas en este informe, así como sus montos, para el periodo comprendido entre los años 2012 a 2017. Esto se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9: Montos de mantenimiento ejecutados, periodo 2012 – 2017, rutas evaluadas

Ruta	Monto
Sabalito – Las Mellizas	\$11.400
Jicaral – Lepanto	\$211.900
Rincón – Puerto Jiménez	\$2.600
Zapote – San Francisco – La Colina	\$14.300

Como se deriva, la ruta que más ha recibido actividades de mantenimiento en el periodo escogido, es la RN21 tramo Jicaral – Lepanto. Al desglosar las actividades para este tramo, cerca de 50 millones de colones se gastaron en el sellado de grietas, realizado en el año 2015, lo cual era una de las recomendaciones dadas en informes pasados.

Se detalla el rubro por actividad, para cada tramo evaluado en el periodo comprendido entre los años 2012 al 2017.

2.1 Ruta 613, tramo Sabalito – Las Mellizas

La inversión en actividades de mantenimiento para esta ruta fue de poco más de 6,5 millones de colones. Tal y como se muestra en la Tabla 10 y Figura 41, la única actividad reportada fue la señalización vial, ejecutada en el año 2017.

Tabla 10: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017

Actividad	Años	Monto
Señalización	2017	\$11.400

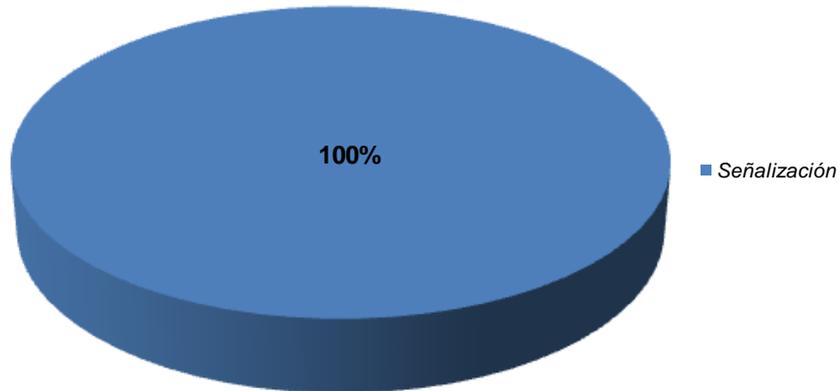


Figura 41: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017

2.2 Ruta 21, tramo Jicaral – Lepanto

Éste es el tramo con la mayor cantidad de dinero invertido en mantenimiento, con poco menos de 115 millones de colones. Además, es la que cuenta con el número más alto de actividades a lo largo del periodo analizado, tal y como se muestran en la Tabla 11 y la Figura 42. Destaca que la reparación de agrietamientos, el chapeo a los lados de la ruta y la instalación de guardavías son las actividades con mayor inversión, siendo el chapeo la única actividad realizada de manera continua desde el año 2012 al presente.

Tabla 11: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017

Actividad	Años	Monto
Chapea derecho vía	2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017	\$48.200
Limpieza tomas, cabezales & alcantarillas	2013, 2015, 2016	\$8.300
Bacheo de urgencia	2012, 2013	\$7.100
Limpieza manual cunetas revestidas	2015, 2016	\$4.600
Ruteo y sellado de grietas	2015, 2016	\$97.900
Recolección de basura	2012	\$500
Excavación común	2015	\$11.100
Descuaje de árboles	2015	\$8.300
Instalación de guardavías	2016	\$25.900
Total		\$211.900

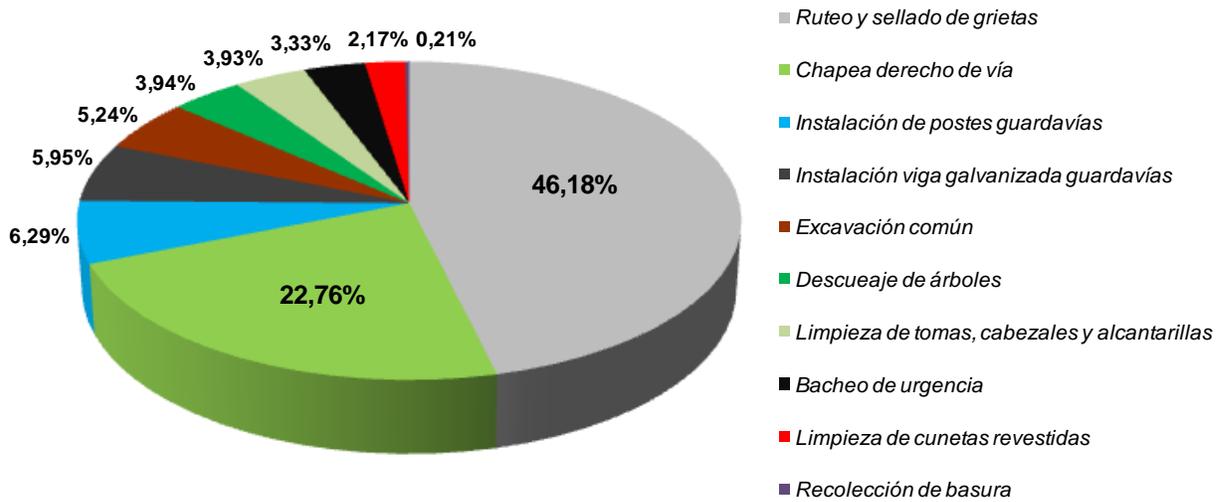


Figura 42: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017

2.3 Ruta 245, tramo Rincón – Puerto Jiménez

Al igual que el tramo Sabalito – Las Mellizas, esta ruta presenta sólo una actividad de mantenimiento para el periodo analizado, en este caso la conformación de cunetas y espaldones en el año 2013 (Tabla 12, Figura 43).

Tabla 12: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017

Actividad	Años	Monto
Conformación cunetas & espaldones	2017	\$2.600

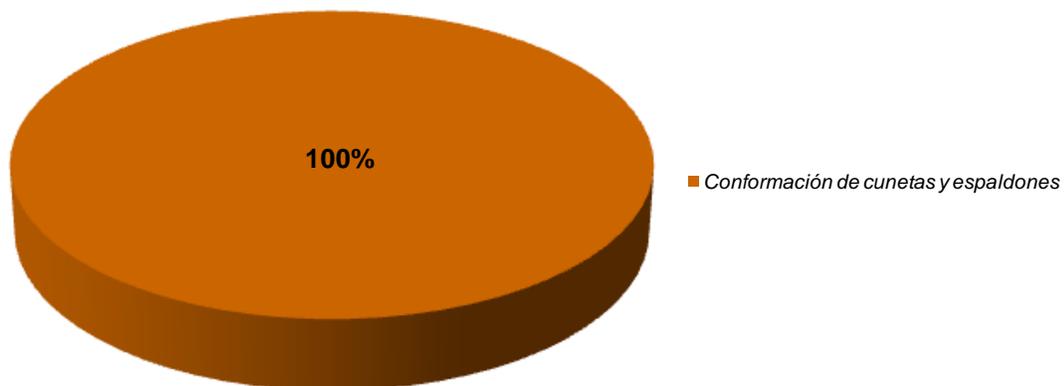


Figura 43: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017

2.4 Rutas 204 & 211, tramo Zapote – San Francisco – La Colina

Es importante aclarar para esta ruta, que mientras el tramo Zapote – San Francisco corresponde con la sección de control 19047 de la RN204, el tramo en concreto San Francisco – La Colina es apenas una parte de la sección de control 19056 de la RN211. Esto dificulta establecer con exactitud los ítems de mantenimiento que se han ejecutado en ella: por esta razón se eliminó del cálculo de actividades de mantenimiento, las líneas que se refieren a reparaciones en asfalto, el perfilado de pavimentos y la aplicación de pavimento bituminoso. Esto a pesar de que en las giras realizadas, se observaron reparaciones hechas en losas de ambas secciones, con asfalto (ver Figura 40 de la *Sección 2.4b*). La Tabla 13 y la Figura 44 muestran los resultados obtenidos.

Tabla 13: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017

Actividad	Años	Monto
Limpieza de puentes	2015, 2016, 2017	\$4.800
Excavación común	2011	\$120
Material de préstamo	2011	\$100
Hormigón estructural clase A	2011	\$50
Aceras de hormigón	2011	\$1.100
Cordón de hormigón	2011	\$460
Chapea del derecho de vía	2011	\$220
Levantamiento de tapas de pozos	2015	\$950
Limpieza & reparación señales verticales	2015	\$6.500
Total		\$14.300

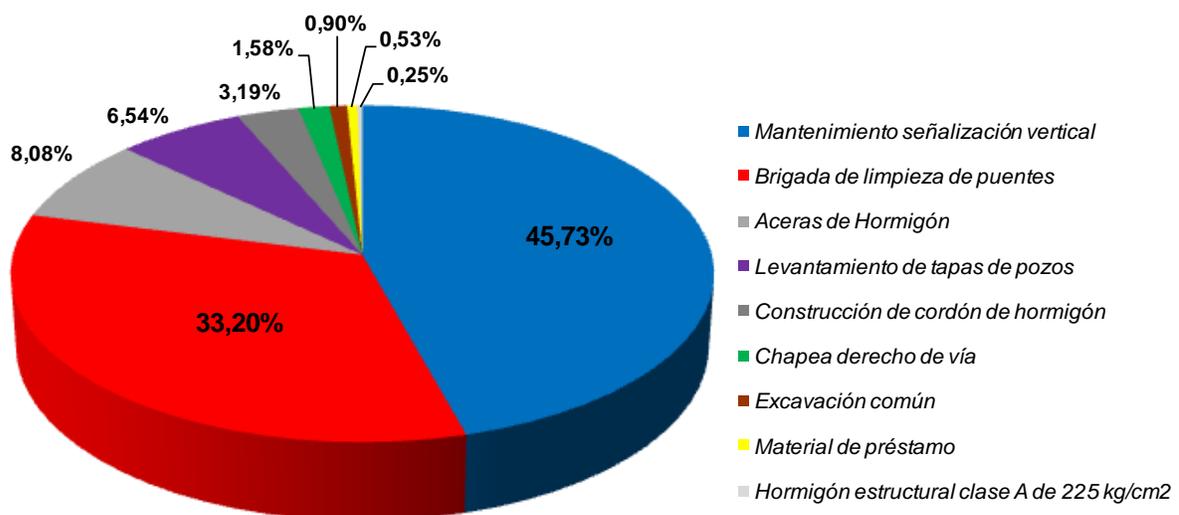


Figura 44: Actividades de mantenimiento, periodo 2012 – 2017



El ítem que tuvo más inversión en el periodo fue la limpieza y reparación de las señales verticales, seguida por la limpieza de puentes.

3. Conclusiones

En términos generales, la gestión de conservación en los últimos 5 años de los proyectos de obra nueva analizados, no responde a los principios, técnicas o prácticas de gestión de activos que tiendan a preservar de forma eficiente las inversiones realizadas.

Los casos analizados, dentro del contexto de la gestión integral de la Red Vial Nacional, muestran una política de intervención conocida como “*lo malo primero*”, que tiende a concentrar todos los recursos en aquellas rutas que tienen la peor condición, desatendiendo las que presentan una condición buena. Esta forma de distribuir los recursos promueve una pérdida acelerada del patrimonio vial, ya que las rutas en mal estado no logran recuperar su condición con labores de mantenimiento, mientras que las que sólo requieren intervenciones de bajo impacto, quedan abandonadas hasta que muestren niveles de deterioro alto.

Los datos presentados en este informe revelan que una inversión cercana a los treinta mil millones de colones (₡30.000.000.000 000 o 57,3 millones de dólares al tipo de cambio para la fecha de las obras de cada proyecto) no se encuentra administrada dentro de un sistema diseñado para salvaguardar la integridad de estos fondos, según lo que establece la Ley 7798 de Creación del Consejo Nacional de Vialidad CONAVI, la cual en su artículo 24 establece que

“toda obra pública financiada por el Consejo Nacional de Vialidad se realizará con fundamento en un sistema de administración de construcción y mantenimiento de carreteras y caminos...”

Esta es una situación que pone en un alto riesgo de pérdida acelerada toda la inversión realizada, en este caso en proyectos de obra nueva como los analizados en este informe.