



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR)

EIC-Lanamme-INF-0788-2022

“Colaboración a Contraloría General de la República para Auditoría operativa sobre la eficacia, eficiencia y economía de las intervenciones de conservación realizadas por la Municipalidad de Alajuela”



Preparado por:

LanammeUCR

San José, Costa Rica
Junio, 2022



<p>1. Informe EIC-Lanamme-INF-0788-2022</p>	<p>2. Copia No. 1</p>
<p>3. Título y subtítulo: “Colaboración a Contraloría General de la República para Auditoría operativa sobre la eficacia, eficiencia y economía de las intervenciones de conservación realizadas por la Municipalidad de Alajuela”</p>	<p>4. Fecha del Informe Junio, 2022</p>
<p>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</p>	
<p>6. Resumen</p> <p>El presente documento responde a una solicitud de colaboración dirigida al LanammeUCR por parte de la Contraloría General de la República, mediante el oficio DFOE-LOC-0327 (4238), como insumo para la elaboración de la Auditoría operativa sobre la eficacia y la eficiencia en el uso de los recursos de la red vial cantonal en las Municipalidades de Alajuela y Cartago. En respuesta se muestra la evaluación de 10 parámetros relacionados con la condición de 14 caminos de la Municipalidad de Alajuela, por sus características estos parámetros se dividen en dos áreas: transpirabilidad y seguridad vial.</p> <p>Parámetros relacionados con el área de transitabilidad: No se observaron condiciones que indiquen que alguna de estas vías pueda perder conectividad completamente. Los casos con mayor probabilidad de que esto ocurra son el código 2-01-054-00 (Sandoval en Nueva Carrizal) por la presencia de una reducción en un paso de alcantarilla y el código 2-01-059-00 (Calle Doka) donde los taludes verticales podrían generar deslizamientos que interrumpen la vía.</p> <p>En varios de los caminos fue posible observar condiciones de pavimento con pocos deterioros, indicativo de que se han realizado obras recientes de rehabilitación y recarpeteos. En las vías sobre las cuales se indicó que se habían realizado obras de este tipo se identificaron deterioros leves de tipo bacheo, mezclas abiertas, cueros de lagarto, agrietamientos y baches.</p> <p>No se identificaron condiciones desfavorables relacionadas con la sección transversal y bombeo lateral de los caminos evaluados. La condición de los drenajes en estas vías podría catalogarse como mixto, pues se presentan casos en los que la presencia de estos elementos de infraestructura permite una evacuación correcta de las aguas de lluvia, sin embargo, en muchos casos estos elementos se encuentran de forma aislada y sin continuidad en la totalidad de la vía.</p> <p>Parámetros relacionados con el área de seguridad: En varios de estos caminos se han ejecutado obras de señalización horizontal y vertical, teniéndose condiciones en las cuales la demarcación horizontal es visible y presenta desgaste leve en la mayoría de las vías. En algunos casos específicos se identificaron señales verticales faltantes o con deterioros que reducen su visibilidad.</p> <p>En términos generales, los caminos evaluados cuentan con anchos de vía suficientes para permitir el paso de vehículos en ambas direcciones de forma segura y sin generar conflictos. La excepción a esta condición fueron los códigos 2-01-226-00 (San Miguel) y Calle San Martín (sin código).</p> <p>La mayoría de las vías inspeccionadas no presentan problemas de limpieza en el derecho de vía, solamente en el caso de los códigos 2-01-054-00 (Sandoval en Nueva Carrizal) y 2-01-005-00 (La</p>	



Reforma) se identificó vegetación invadiendo la calzada de forma leve. En el caso del camino 2-01-226-00 (San Miguel) se pudo observar la presencia de depósitos de basura a los costados de la calle.

En los caminos evaluados, la infraestructura peatonal presenta condiciones mixtas, pues en algunos casos se tienen aceras funcionales, aunque carecen de continuidad en toda la longitud; en tanto que otros casos se tiene una ausencia total de estos elementos.

7. Palabras clave

Red Vial Cantonal Alajuela,
Transitabilidad, Seguridad

8. Nivel de seguridad:

Confidencial

9. Núm. de páginas

99

11. Preparado por:

Ing. Josué Quesada Campos,
MEng.
Unidad de Gestión Municipal

Fecha / /

12. Revisado por:

Ing. Erick Acosta Hernández
Coordinador Unidad Gestión
Municipal

Fecha / /

13. Revisado por:

Licda. Nidia Segura Jiménez
Asesor legal LanammeUCR

Fecha / /

14. Aprobado por:

Ing. Ana Luisa Elizondo Salas
MSc.
Coordinadora General PITRA

Fecha / /



Tabla de contenido

1. POTESTADES	8
2. OBJETIVOS DE LA COLABORACIÓN	8
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
3. ALCANCE DEL PROYECTO.....	9
4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS.....	11
5. METODOLOGÍA	12
5.1. ÁREA: TRANSITABILIDAD.....	13
5.1.1 Subárea: conectividad.....	13
5.1.2 Subárea: sistema de contención o el refuerzo de taludes	14
5.1.3 Subárea: rugosidad	15
5.1.4 Subárea: drenaje (sección transversal).....	18
5.1.5 Subárea: drenaje (cunetas y cordón de caño).....	19
5.2. ÁREA: SEGURIDAD.....	21
5.2.1 Subárea: seguridad vial (señalización vertical).....	21
5.2.2 Subárea: seguridad vial (ancho de vía).....	24
5.2.3 Subárea: seguridad vial (márgenes de la carretera y sistemas de contención vehicular)	25
5.2.4 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía)	27
5.2.5 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios)	29
6. RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS EVALUADOS	30
6.1. ÁREA: TRANSITABILIDAD.....	30
6.1.1 Subárea: conectividad.....	30
6.1.2 Subárea: sistema de contención o el refuerzo de taludes	33
6.1.3 Subárea: Condición del pavimento	35
6.1.4 Subárea: drenaje (sección transversal).....	39
6.1.5 Subárea: drenaje (cunetas y cordón de caño).....	40
6.2. ÁREA: SEGURIDAD.....	43
6.2.1 Subárea: seguridad vial (señalización vertical y horizontal)	43
6.2.2 Subárea: seguridad vial (ancho de vía).....	47
6.2.3 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía)	48
6.2.4 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios)	49



7. CONCLUSIONES..... 53

7.1. ÁREA: TRANSITABILIDAD..... 53

7.1.1 Subárea: conectividad..... 53

7.1.2 Subárea: sistema de contención o el refuerzo de taludes 53

7.1.3 Subárea: condición del pavimento 53

7.1.4 Sub área: drenaje (sección transversal)..... 53

7.1.5 Sub área: drenaje (cunetas y cordón de caño) 53

7.2. ÁREA: SEGURIDAD 54

7.2.1 Sub área: seguridad vial (señalización vertical y horizontal) 54

7.2.2 Sub área: seguridad vial (ancho de vía)..... 54

7.2.3 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía) 54

7.2.4 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios) 54

8. RECOMENDACIONES 55

8.1. ÁREA: TRANSITABILIDAD..... 55

8.1.1 Subárea: conectividad..... 55

8.1.2 Subárea: sistema de contención o el refuerzo de taludes 55

8.1.3 Subárea: condición del pavimento 55

8.1.4 Subárea: drenaje (sección transversal)..... 55

8.1.5 Subárea: drenaje (cunetas y cordón de caño) 55

8.2. ÁREA: SEGURIDAD 55

8.2.1 Subárea: seguridad vial (señalización vertical y horizontal) 55

8.2.2 Subárea: seguridad vial (ancho de vía)..... 56

8.2.3 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía) 56

8.2.4 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios) 56

9. ANEXOS 58



Índice de Tablas

TABLA 1. ÁREAS DE ESTUDIO DERIVADAS DE LA CONSOLIDACIÓN Y ACUERDO CGR-LANAMMEUCR PARA LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE LA RVN NO PAVIMENTADA DE COSTA RICA.....	10
TABLA 2. FECHA DE LAS VISITAS REALIZADAS.	11
TABLA 3. CÓDIGOS DE CAMINO EVALUADOS SEGÚN LO SOLICITADO POR LA CGR EN LA MUNICIPALIDAD DE ALAJUELA	11
TABLA 4. CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD.....	14
TABLA 5. EVENTOS ASOCIADOS A LA MEDICIÓN DE IRI	15
TABLA 6. CRITERIO DE EVALUACIÓN O NOTA SEGÚN EL INDICADOR DE RUGOSIDAD (IR)	18
TABLA 7. SIMBOLOGÍA PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	19
TABLA 8. CRITERIO DE EVALUACIÓN DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL	19
TABLA 9. CATEGORIZACIÓN PARA EVALUACIÓN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL.....	21
TABLA 10. CATEGORIZACIÓN PARA EVALUACIÓN DE ANCHO DE VÍA	25
TABLA 11. CATEGORIZACIÓN PARA EVALUACIÓN DE MÁRGENES DE CARRETERA Y SISTEMAS DE CONTENCIÓN VEHICULAR.....	26
TABLA 12. CATEGORIZACIÓN PARA EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA	28
TABLA 13. RESULTADOS DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO DE CONECTIVIDAD.	30
TABLA 14. RESUMEN DE RESULTADOS DE EVALUACIÓN DEL CRITERIO DE RIESGO POTENCIAL DE PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD	34
TABLA 15. EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE PAVIMENTO PARA LOS CAMINOS INSPECCIONADOS.....	35
TABLA 16. CONDICIÓN DE LAS SECCIONES TRANSVERSALES DE LOS CAMINOS EVALUADOS.	39
TABLA 17. CONDICIÓN DE LOS DRENAJES EN LOS CAMINOS INSPECCIONADOS.	40
TABLA 18. RESUMEN DE EVALUACIÓN A LA SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL POR CADA CAMINO	43
TABLA 19. RESUMEN DE EVALUACIÓN DEL ANCHO DE VÍA POR SECCIÓN DE CONTROL	47
TABLA 20. RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA POR CAMINO EVALUADO.....	48
TABLA 21. RESUMEN DE EVALUACIÓN DE ACERAS Y TAPAS DE ALCANTARILLA.....	49



Índice de Figuras

FIGURA 2. ESQUEMA DE LOS PARÁMETROS CONSIDERADOS EN EL INFORME	13
FIGURA 3. EJEMPLOS DE EVENTOS ASOCIADOS A SINGULARIDADES	17
FIGURA 4. EJEMPLO DE CUNETAS EN CONDICIÓN BUENA	20
FIGURA 5. EJEMPLO DE CUNETAS EN CONDICIÓN REGULAR	21
FIGURA 6. EJEMPLO DE CUNETAS EN CONDICIÓN MALA	21
FIGURA 7. CATEGORÍA DE SEÑALIZACIÓN OFICIAL EN BUEN ESTADO, REFLECTIVA Y NO BLOQUEADA (NOTA = 100)	22
FIGURA 8. CATEGORÍA DE SEÑALIZACIÓN EN BUEN ESTADO, PERO BLOQUEADA O SUCIA (NOTA = 66)	23
FIGURA 9. CATEGORÍA DE SEÑALIZACIÓN EN MAL ESTADO O NO OFICIAL (NOTA = 33).....	23
FIGURA 10. CATEGORÍA SIN SEÑALIZACIÓN (NOTA = 0)	24
FIGURA 11. EJEMPLO DE SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR INADECUADO, EN MAL ESTADO, CON ELEMENTOS FALTANTES O TERMINAL COLA DE PEZ (NOTA = 33).....	26
FIGURA 12. AUSENCIA DE SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (NOTA = 0)	27
FIGURA 13. BASURA Y VEGETACIÓN SOBRE EL DERECHO DE LA VÍA.....	28
FIGURA 14. RÓTULOS NO OFICIALES.....	29



1. Potestades

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales es una dependencia de la Universidad de Costa Rica, especializada en la Ingeniería Civil. La ley N°8114, en sus artículos 5 y 6, encomienda al LanammeUCR una serie de funciones en materia de evaluación, fiscalización, asesoría y capacitación, entre otras, para garantizar la máxima eficiencia de la inversión pública en la reconstrucción y conservación de la red vial costarricense.

Se elaboró el informe EIC-Lanamme-INF-0788-2022 en virtud de la expresa solicitud del máximo ente contralor, planteada mediante los oficios DFOE-LOC-0327, del 11 de marzo de 2022, DFOE-LOC-0494(06531), del 19 de abril de 2022, y DFOE-LOC-0817(08545) del 23 de mayo de 2022. Lo anterior en el marco de la Ley Orgánica de la Contraloría General de la República, ley No.7428, artículo 12, el cual faculta a la Contraloría a solicitar colaboración técnica y en aras de complementar el proceso de fiscalización y correcta inversión de los fondos públicos que realizan ambas entidades.

2. Objetivos de la colaboración

2.1. Objetivo General

Brindar apoyo técnico a la Contraloría General de la República, para establecer, objetivamente, indicadores en las dimensiones de estudio de transitabilidad y seguridad, así como su valoración, con la finalidad de brindar insumos técnicos para el desarrollo de la Auditoría operativa sobre la eficacia, eficiencia y economía de las intervenciones de conservación realizadas por la Municipalidad del cantón central de Alajuela en una muestra de caminos de su red vial.

2.2. Objetivos específicos

- Evaluar indicadores de transitabilidad de la muestra de la red vial cantonal pavimentada y en lastre a partir de la evaluación de parámetros de conectividad, rugosidad y drenajes.
- Evaluar indicadores de seguridad de la muestra de la red vial de lastre, a partir de la evaluación de parámetros de ancho y limpieza de vías, condición de los márgenes, aceras, sistemas de contención vehicular y señales verticales.



3. ALCANCE DEL PROYECTO

La Contraloría General de la República, CGR, mediante el oficio DFOE-LOC-0327(4238), del 11 de marzo de 2022, solicitó la colaboración del LanammeUCR para la generación de varios de los insumos necesarios para el desarrollo de la auditoría operativa que realiza sobre la eficacia, eficiencia y economía de las intervenciones de conservación realizadas por las municipalidades del cantón central de Cartago y Alajuela en su respectiva red vial Cantonal.

Como parte del proceso colaborativo se solicitó la participación de las unidades de Seguridad Vial y Transporte, Gestión Municipal y Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional del Programa de Infraestructura y Transporte (PITRA) y la Unidad de Auditoría Técnica, todos del LanammeUCR, para que de forma consensuada confeccionen un informe técnico para evaluar las dimensiones de estudio de transitabilidad y seguridad a partir de una muestra representativa de la red vial cantonal de ambas municipalidades definida por el ente contralor.

No obstante, la información y la extensión de la muestra por evaluar la red vial cantonal solicitada inicialmente por el ente contralor en los oficios DFOE-LOC-0327(04238), 11 de marzo 2022, y DFOE-LOC-0494 , del 19 de abril de 2022, ésta se debió modificar debido a que el alcance de la colaboración planteada se vio afectado por las limitantes de varios factores: -el plazo requerido para llevar a cabo el análisis, - la disponibilidad de los equipos pues éstos se estaban utilizando en la campaña de Evaluación de la Red Vial Nacional que bianualmente realiza el LanammeUCR y, -las limitaciones en cuanto a la precisión para ubicar los caminos y los trabajos efectuados; lo cual limitó parcialmente el accionar del LanammeUCR durante el plazo para ejecutar la evaluación.

A partir de las limitantes descritas anteriormente, se realizaron varias reuniones vía virtual entre el LanammeUCR y la Contraloría General de la República para delimitar el alcance y criterios de la colaboración. Es así como, se consolidó la propuesta de evaluación, tamaño de muestra y criterios a considerar en los indicadores de transitabilidad y seguridad vial, remitida el día 30 de marzo de 2022, vía correo electrónico por el Área de Fiscalización para el Desarrollo Local de la Contraloría General de la República, precedido de una reunión entre ambas entidades el día 2 de marzo de 2022.

A partir de la consolidación y acuerdo entre la Contraloría General de la República (CGR) y el LanammeUCR, se mantuvieron las dos dimensiones de estudio de transitabilidad y seguridad. En relación con la evaluación de los parámetros para cada una de las dimensiones, estos se determinaron en función de la importancia y disponibilidad de equipo para realizar la evaluación. En el caso de la dimensión de transitabilidad se consideró la estimación de indicadores en las áreas de conectividad (sistema de contención o refuerzos de taludes),



drenaje (cunetas, cordón de caño y sección transversal) y rugosidad; mientras en la dimensión de seguridad se consideraron indicadores de seguridad vial (señalización, ancho de vía, márgenes, aceras y limpieza del terreno). En la Tabla 1 se detalla cada uno de los parámetros evaluados y áreas de estudio.

Tabla 1. Áreas de estudio derivadas de la consolidación y acuerdo CGR-LanammeUCR para la evaluación de proyectos de la RVN no pavimentada de Costa Rica

Dimensión	Área	Subárea
Transitabilidad	Conectividad	Sistemas de contención o refuerzo de taludes
	Drenaje	Sección transversal
		Cunetas y cordón de caño
		Índice de regularidad superficial
Rugosidad		
Seguridad	Seguridad Vial	Señalización (retroreflexión)
		Ancho de vía
		Márgenes de vía
		Limpieza del derecho de vía

Cabe mencionar que las evaluaciones del estudio se realizaron durante la época lluviosa, razón por la cual del área de seguridad vial se descartó la medición de retroreflectividad de la demarcación vial horizontal, la cual consistía en la medición este parámetro en aquellos caminos donde fue realizada esta actividad, ya que, el plazo disponible no permitió realizar las mediciones a tiempo.

Por otro lado, el parámetro de rugosidad no pudo ser evaluado en todos los caminos solicitados debido a que el perfilómetro láser no tenía disponibilidad al momento de solicitar las mediciones por encontrarse en mediciones para la Evaluación Bienal de la Red Vial Nacional, solamente fue posible el equipo Rugosímetro III en los caminos de lastre para realizar las mediciones de rugosidad en este tipo de caminos, por lo que los datos de las secciones con mezcla asfáltica no se incorporan en este informe. Tampoco fue posible utilizar videos panorámicos para la evaluación en gabinete de los caminos. Como alternativa de evaluación se realizó una evaluación de deterioros superficiales por medio del Manual de Auscultación de Pavimentos (MAV 2016).

Además, es importante señalar que, en el área de seguridad vial, se evaluó una categoría adicional denominada “parámetros complementarios”, que sirve para calificar otros aspectos que también son de importancia en términos de seguridad vial, por ejemplo: la cantidad de sitios con necesidad potencial de acera.

En relación con el tamaño de la muestra, se determinó la evaluación visual del total de 14 códigos de camino por municipalidad de control las cuales se detallan en la sección descripción del proyecto para un total de 82,11 kilómetros evaluados.



Para la evaluación de estos parámetros se llevaron a cabo visitas técnicas a los diferentes proyectos, mediciones en campo, y características de las rutas mediante auscultación visual, así como ensayos de rugosidad. En la Tabla 2 se muestran la fecha de las visitas realizadas a cada código de camino de la muestra solicitada por la CGR:

Tabla 2. Fecha de las visitas realizadas.

Fecha de visita	Código del camino	Nombre del camino	Distrito
4/5/2022	20102400	Detrás	Alajuela
5/5/2022	20105400	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal
4/5/2022	20116000	Urbanización La Giralda	Desamparados
3/4/2022	20107300	Las Vueltas	Guácima
5/5/2022	20103500	El Coyol de La Garita	La Garita
4/5/2022	20126900	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo
5/5/2022	20105900	Calle Doka	Sabanilla
3/4/2022	20104600	Plywood	San Antonio
5/5/2022	20104400	El Rodeo	San Isidro
3/4/2022	20106300	Calle Las Cloacas	San José
3/4/2022	20100500	La Reforma	San Rafael
4/5/2022	20122600	San Miguel	Tambor
5/5/2022	20119300	Villas Cares	Turrúcares
3/5/2022	Sin código	Calle San Martín en San Miguel de Sarapiquí	Sarapiquí

4. Descripción de los proyectos

A partir de la consolidación de la propuesta realizada entre la Contraloría General de la República y el LanammeUCR, la longitud de red vial nacional de lastre evaluada fue de 82,11 kilómetros.

En la Tabla 3 se muestra el detalle de cada una de las secciones de control, así como la longitud evaluada para cada uno de los casos de estudio.

Tabla 3. Códigos de camino evaluados según lo solicitado por la CGR en la Municipalidad de Alajuela

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km (*)	Tipo de red
20102400	Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada
20105400	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,4	Pavimentada
20116000	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km (*)	Tipo de red
20107300	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada
20103500	El Coyol de La Garita	La Garita	5,4	Pavimentada
20126900	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,1	Pavimentada
20105900	Calle Doka	Sabanilla	4	Pavimentada
20104600	Plywood	San Antonio	5,3	Pavimentada
20104400	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada
20106300	Calle Las Cloacas	San José	2,5	Pavimentada
20100500	La Reforma	San Rafael	1,196	Pavimentada
20122600	San Miguel	Tambor	0,651	Pavimentada
20119300	Villas Cares	Turrúcares	2,7	Pavimentada
Sin código	Calle San Martín en San Miguel de Sarapiquí	Sarapiquí		No pavimentada
	Total	82,11		

(*) Según inventario de la Municipalidad.

5. Metodología

La metodología de este informe se basó en la evaluación de 10 parámetros relacionados con la condición de los caminos. Estos parámetros fueron definidos en un primer informe sobre este tema realizado para la CGR sobre la evaluación de caminos de la Red Vial administrada por CONAVI, identificado como LM-INF-IC-D-015-2020 “Colaboración a Contraloría General de la República para Auditoría operativa sobre la eficacia, eficiencia y economía de las intervenciones de conservación realizadas por CONAVI en la Red Vial Nacional de Lastre”, además, por sus características, se dividieron en dos áreas principales: seguridad y transitabilidad y que fueron adaptados para este informe.

Dentro del área de seguridad se evaluaron los parámetros: señalización vertical, ancho de vía, aceras, márgenes de la carretera y sistemas de contención vehicular, limpieza del derecho de vía, así como una categoría denominada “parámetros complementarios”, que sirve para calificar otros aspectos que también son de importancia en términos de seguridad vial, por ejemplo: la cantidad de sitios con potencial necesidad de acera.

Por otra parte, dentro del área de transitabilidad se evaluaron los parámetros: conectividad, sistema de contención y refuerzo de taludes, rugosidad (lastre), drenaje (sección transversal) y drenaje (cunetas y cordón de caño).

Para la evaluación de estos parámetros se llevaron a cabo visitas técnicas a los diferentes proyectos, mediciones en campo, levantamientos de inventario y ensayos de rugosidad.

En la Figura 1 se muestra el esquema de los parámetros considerados en el informe, así como la ubicación de las evidencias y análisis que los respaldan (archivo digital entregado a la CGR).

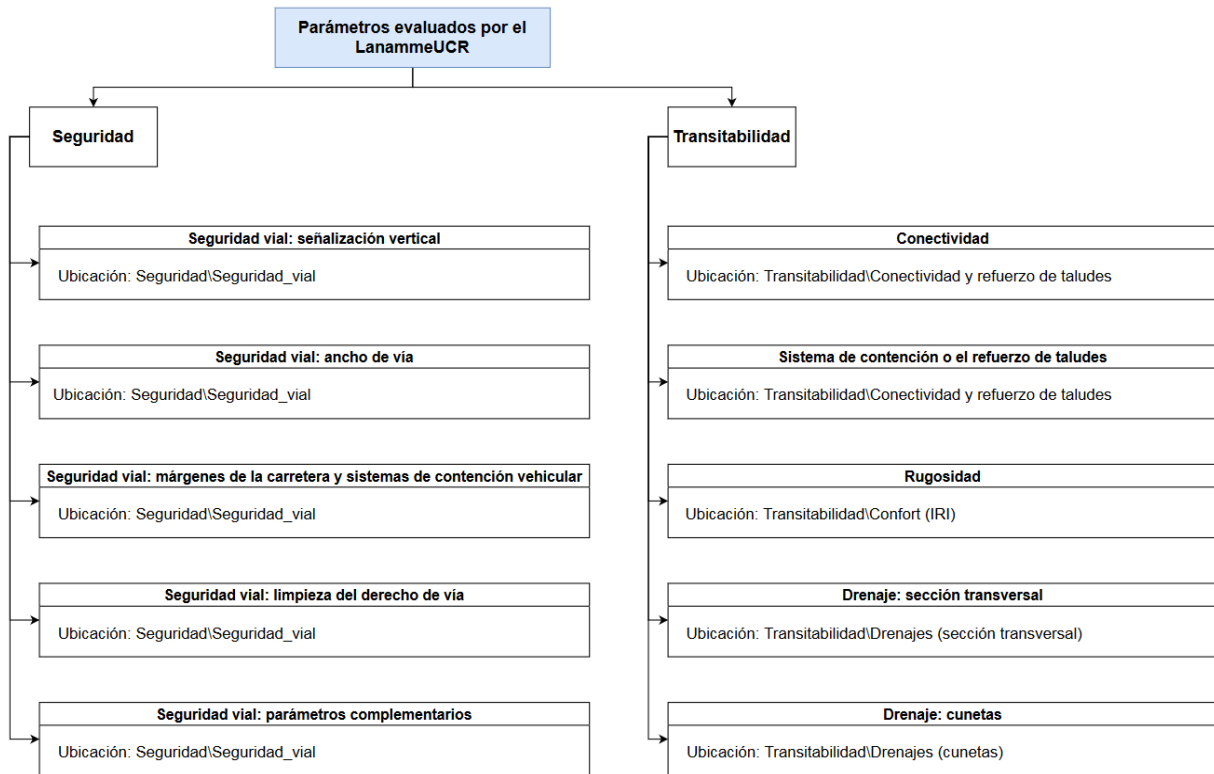


Figura 1. Esquema de los parámetros considerados en el informe

A continuación, se presenta la metodología detallada empleada para cada uno de los parámetros evaluados:

5.1. Área: Transitabilidad

5.1.1 Subárea: conectividad

La evaluación se llevó a cabo mediante la revisión de un levantamiento de campo realizado por la Unidad de Gestión Municipal del PITRA. Por limitaciones de disponibilidad del equipo y plazo disponible no fue posible utilizar como apoyo adicional vídeo panorámico y

georreferenciado realizado por la el Laboratorio de Evaluación de Pavimentos del LanammeUCR.

El objetivo de ese apartado es evaluar el parámetro de conectividad en presencia de "puntos geográficos críticos" y adicionalmente proporcionar una caracterización geológica y geomorfológica general de varias Rutas Nacionales en lastre, como parte de la solicitud realizada al LanammeUCR por la Contraloría General de la República.

Se debe mencionar que el criterio de evaluación definitivo del parámetro de conectividad se realizó según lo estipulado en la Tabla 4, que considera que se cumple el parámetro de conectividad en función de la posibilidad de transitar por la sección de control evaluada. Dicho criterio fue suministrado por la CGR.

Tabla 4. Criterio de evaluación de la conectividad

Tipo de subárea	Subárea	Indicador	Parámetros óptimos por longitud evaluada
Puntual (*)	Conectividad	Cantidad de puntos geográficos críticos en las que existe acceso óptimo/ Cantidad de puntos geográficos donde debe existir accesibilidad Algunos puntos geográficos críticos son: (zonas de pasos de río, de vado, zonas de riesgo de derrumbes y deslizamientos).	100: Paso sin obstáculos 66: Paso regulado con vehículo 4x2 33: Paso regulado con vehículo 4x4 0: Sin paso

5.1.2 Subárea: sistema de contención o el refuerzo de taludes

En el análisis de los puntos observados se incorpora una valoración técnica, por medio de observación y análisis del entorno de lo que se ha denominado "riesgo potencial de pérdida de conectividad" y se han definido tres niveles de riesgo potencial:

- Riesgo potencial bajo**, cuando las condiciones del sitio observadas revelan una probabilidad de generar, bajo ciertas condiciones del entorno, una pérdida parcial de la conectividad del corredor, pero con posibilidades de recuperar esta conectividad con intervenciones pequeñas o cuando la sección muestre algún nivel de redundancia en la conectividad (rutas alternas o condiciones topográficas favorables).
- Riesgo potencial medio** cuando las condiciones del sitio observadas revelan una probabilidad de generar, bajo ciertas condiciones del entorno, una pérdida significativa de la conectividad del corredor, con la posibilidad de recuperar esta conectividad con intervenciones importantes, pero con algún nivel de redundancia en la conectividad (rutas alternas o condiciones topográficas favorables).
- Riesgo potencial alto** cuando las condiciones del sitio observadas revelan una probabilidad de generar, bajo ciertas condiciones del entorno, una pérdida total de la conectividad del



corredor, con la posibilidad de recuperar esta conectividad con intervenciones mayores y con poca o nula redundancia en la conectividad (inexistencia de rutas alternas o condiciones topográficas favorables).

Los sitios de interés que se indican para cada una de las rutas evaluadas son puntos o tramos con condiciones geológicas y geotécnicas particulares, que elevan el riesgo de afectar negativamente o impedir por completo el tránsito por la ruta. Algunos ejemplos de estas condiciones particulares son: laderas y taludes de corte cercanos a la carretera con pendientes elevadas y alturas importantes, rellenos antrópicos cercanos a los cauces de ríos, sitios con evidencia de deslizamientos antiguos o deslizamientos activos, taludes y laderas con evidencia de problemas de erosión. Para estos sitios de interés¹ se recomienda, en términos generales, realizar los estudios básicos geológicos, geotécnicos e hidrológicos e hidráulicos requeridos, así como una evaluación de la condición que presentan los materiales geotécnicos (suelos y rocas), con el fin de determinar la necesidad de implementar acciones que disminuyan su vulnerabilidad y garanticen su estabilidad y su protección.

5.1.3 Subárea: rugosidad

El personal técnico de la Unidad de Gestión Municipal del PITRA-LanammeUCR realizó una auscultación visual de deterioros utilizando como referencia el Manual de Auscultación de Pavimentos (MAV 2016). En este caso no fue posible realizar una evaluación complementaria de rugosidad por medio del perfilómetro láser del Laboratorio de Evaluación de Pavimentos del LanammeUCR y debido que no se ubican en la muestra caminos de lastre tampoco se realizaron mediciones de rugosidad con el Rugosímetro III.

A manera de referencia se mencionan algunos aspectos que durante el proceso de medición de rugosidad incluye la indicación de eventos especiales que influyen en los resultados de IRI obtenidos. Estos eventos están asociados a singularidades o condiciones especiales que modifican principalmente la velocidad de circulación del vehículo que realiza las mediciones, como se indica en la

Tabla 5 y se muestra en la Figura 2.

Tabla 5. Eventos asociados a la medición de IRI

Tipo de evento	Evento	Acción para realizar
Singularidades	Puentes y vados (PU)	

¹ Ver ubicación de estos puntos en la cédula de evidencias correspondiente a este parámetro



	Alcantarillas (A)	Se identifican como eventos y se valora su influencia en el IRI por medio de las fotografías, para determinar si se asignan como singularidades y se define la longitud de influencia en la evaluación de rugosidad.
	Cambio de tipo de superficie (SE)	
	Intersección (I)	
	Reductor de velocidad (R)	
Velocidad de medición	Zona con huecos, surcos o deformaciones (HU)	Se identifica el evento, pero no se asigna como singularidad, ya que corresponde a deterioro de la superficie de ruedo o a condiciones de circulación en el camino, que no se pueden evitar.
	Tránsito lento (D)	En los casos donde fue necesario reducir la velocidad de circulación por seguridad o deterioro avanzado del camino, los valores de IRI registrados pueden acercarse a cero.

Puente (PU)

Vado (PU)



Cambio de superficie (SE)



Intersección (I)



Alcantarilla (A)



Reductor de velocidad (R)



Figura 2. Ejemplos de eventos asociados a singularidades

Las mediciones de rugosidad se obtienen del software del perfilómetro y el Rugosímetro III como IRI reportado cada 25 m a lo largo de la longitud de la sección de control evaluada. Luego se calcula el indicador de rugosidad (IR) de acuerdo con la siguiente ecuación:



$$IR = \frac{L}{LT} * 100$$

Donde:

IR = indicador de rugosidad (%)

L = longitud (km) de la sección de control con IRI < 10 $\frac{m}{km}$

LT = longitud total evaluada en la sección de control (km)

La nota asignada a cada Sección de Control evaluada depende del IR como se indica en la Tabla 6.

Tabla 6. Criterio de evaluación o nota según el Indicador de Rugosidad (IR)

IR	Nota
Mayor a 70%	100
Entre 50% a 69%	80
Entre 40% a 49%	60
Entre 30% a 39%	40
Entre 20% a 29%	20
Menor a 20%	0

5.1.4 Subárea: drenaje (sección transversal)

Durante las vistas realizadas se realizó una valoración cualitativa de las condiciones de drenaje con el objetivo establecer la existencia de condiciones particulares que afecten de manera significativa las condiciones de bombeo en los caminos analizados.

Por limitaciones de disponibilidad del equipo y plazo disponible no fue posible utilizar como apoyo adicional vídeo panorámico y georreferenciado realizado por la el Laboratorio de Evaluación de Pavimentos del LanammeUCR.

Sin embargo, como referencia se incluye la metodología de valoración cualitativa que se hubiera utilizado, las cuales se basan en mediciones de pendiente longitudinal y bombeo en el carril derecho e izquierdo, en grados, con un nivel de precisión. Se realiza la conversión de grados a porcentaje de pendiente utilizando la siguiente expresión:

$$pendiente (\%) = pendiente (^\circ) * 1,745329$$

Se realiza un punto de medición cada kilómetro aproximadamente, cabe destacar que si el punto de medición se da en una curva se mueve a la recta más cercana; pues en curva no hay bombeo lateral, sino peralte (inclinación en un solo sentido) para contrarrestar la velocidad del vehículo en curva.

Además, se obtiene el ancho de carril medido en sitio. Este dato se obtiene de la medición directa con odómetro en la vía. Por lo tanto, se debe obtener el ancho efectivo disponible para el tránsito de usuarios en la vía, con la siguiente expresión:



$$\text{ancho efectivo (m)} = \sqrt{\frac{10\,000 * (\text{ancho medido (m)})^2}{10\,000 + \text{bombeo (\%)}}$$

Una vez obtenidos los resultados en sitio, se promedia el bombeo lateral derecho e izquierdo en un único valor representativo para cada punto. El criterio utilizado para evaluar este parámetro es el porcentaje de tramo con pendiente transversal adecuada, con un porcentaje de pendiente entre 6% - 8%. La pendiente transversal debe ser tal que, permita la evacuación de agua llovida, se determina que hay una sección transversal adecuada cuando la superficie es capaz de conducir el agua a los sistemas de drenaje de forma controlada y rápida, con el fin de evitar estancamiento de agua y erosión en la superficie de rueda. Estos valores se clasifican por colores, siendo verde aquellos valores adecuados, con color azul, aquellos con mayor bombeo al adecuado, en amarillo aquellos con bombeo menor al adecuado, pero permiten la evacuación lateral parcial del agua, y en rojo aquellos menores al bombeo adecuado y negativos, lo cual significa que el agua fluye hacia el centro de la vía.

Tabla 7. Simbología para la clasificación de la sección transversal

Simbología de puntos	
Bombeo (%) ≤ 0 %	Red
0 % < Bombeo (%) < 6 %	Yellow
6 % ≤ Bombeo (%) ≤ 8 %	Green
8 % < Bombeo (%)	Blue

Se realizan mapas con esta simbología para representar gráficamente los bombeos en las secciones evaluadas (estos mapas se muestran en la cédula de evidencias correspondiente a este parámetro). Se le asigna una nota que evalúa este parámetro con base en el siguiente criterio suministrado por la CGR.

Tabla 8. Criterio de evaluación de la sección transversal

Nota	% De la longitud evaluada con: pequeños pozos de agua y superficie completamente nivelada con una pendiente transversal entre 6% - 8% en tangente
100	% De longitud evaluada ≥ 90%
66	70% ≤ % < 90%
33	50% ≤ % < 70%
0	% < 50%

Fuente: Informe LM-INF-IC-D-015-2020 (2020)

5.1.5 Subárea: drenaje (cunetas y cordón de caño)

La evaluación se llevó a cabo mediante visitas a campo realizadas por parte de la Unidad de Gestión Municipal del LanammeUCR. No se dispuso de la ayuda complementaria de un



levantamiento de vídeo panorámico y georreferenciado por disponibilidad del equipo y plazo disponible.

En este caso específico de análisis, a partir de la información recopilada en campo y criterio experto se consideraron 3 categorías: bueno, regular y malo.

Condición buena: El margen de la vía cuenta con una cuneta bien conformada, en tierra o revestida, no hay acumulaciones de agua ni obstrucciones que puedan afectar el correcto flujo del agua. Ejemplo:



Figura 3. Ejemplo de cuneta en condición buena

Condición regular: El margen de la vía cuenta con una cuneta bien conformada, en tierra o revestida. Hay leves obstrucciones como ramas, piedras o vegetación. Sin embargo, estas obstrucciones pueden ser removidas fácilmente mediante herramientas manuales. Ejemplo:



Figura 4. Ejemplo de cuneta en condición regular

Condición mala: No hay cuneta conformada. Además, en caso de que haya cuenta, esta cuenta con acumulaciones de agua o está considerablemente obstruida por ramas, piedras o vegetación. En esta condición el desempeño de la ruta se ve comprometido. Ejemplo:



Figura 5. Ejemplo de cuneta en condición mala

5.2. Área: Seguridad

5.2.1 Subárea: seguridad vial (señalización vertical)

De igual manera que en el caso anterior, la evaluación se llevó a cabo mediante visitas de campo, no se dispuso de imágenes ni levantamientos complementarios del sistema de inventario móvil *Imajing*®.

En este caso específico de análisis, a partir de la información recopilada en campo se evaluaron las señales viales verticales existentes y ausentes, así como su evaluación según la categorización especificada por la Contraloría General de la República (CGR) utilizada en el informe LM-INF-IC-D-015-2020, presente en la Tabla 9.

Tabla 9. Categorización para evaluación de señalamiento vertical

Nota	Categoría
100	Señalización oficial, en buen estado, reflectiva, no bloqueada.
66	Señalización en buen estado, pero bloqueada o sucia.
33	Señalización en mal estado o no oficial.
0	Sin señalización.



Sin embargo, en este caso no fue posible realizar la categorización utilizada en dicho informe, donde se calculó el indicador solicitado por las limitaciones expuestas, según se detalla a continuación:

$$\text{Indicador} = \frac{\text{Secciones de control con señalización completa en puntos geográficos críticos}}{\text{Secciones de control intervenidas}}$$

Para efectos de señalización vial vertical, puntos geográficos críticos serían: identificación de zonas escolares y paradas de autobús, curvas horizontales peligrosas, restricciones de velocidad, estrechamientos en la vía, puentes, y cualquier otra condición que genere la necesidad de instalación de señalización vial vertical.

De forma complementaria, se agregaron los siguientes insumos relacionados a la señalización vial vertical:

- Promedio de categorías por sección de control.
- Registro de señales en mal estado, no oficiales o pendientes de instalar, segmentada por tipo de señal.
- Registro global de evaluación de señales por sección de control (ver cédula de evidencias correspondiente a este parámetro)

De forma ilustrativa se presentan ejemplos de las distintas categorías utilizadas para la evaluación de las señales verticales:



Figura 6. Categoría de señalización oficial en buen estado, reflectiva y no bloqueada (Nota = 100)



Figura 7. Categoría de señalización en buen estado, pero bloqueada o sucia (Nota = 66)



Figura 8. Categoría de señalización en mal estado o no oficial (Nota = 33)



Figura 9. Categoría sin señalización (Nota = 0)

5.2.2 Subárea: seguridad vial (ancho de vía)

En este caso específico de análisis, a partir de la información recopilada de las visitas a campo, se realizó una valoración la medición de anchos de vía sobre las distintas secciones de control, para su posterior evaluación mediante la categorización.

De forma complementaria, se agregaron los siguientes insumos relacionados al ancho de vía:

- Medición de ancho promedio, mínimo y máximo por sección de control.
- Cálculo de categoría promedio a partir de categorización suministrada por la CGR, presente en la Tabla 10.
- Registro de todas las mediciones por sección de control (ver cédula de evidencias correspondiente a este parámetro).



Tabla 10. Categorización para evaluación de ancho de vía

Nota	Categoría
100	7,30 - 6,00 m en toda la longitud del tramo evaluado
50	6,00 - 5,50 m en toda la longitud del tramo evaluado
0	< 5,5 m en alguna parte del tramo evaluado

5.2.3 Subárea: seguridad vial (márgenes de la carretera y sistemas de contención vehicular)

La evaluación se llevó a cabo mediante los resultados obtenidos de las visitas de campo, no se utilizaron imágenes de apoyo del sistema de inventario móvil Imajing®, por lo que, en este caso específico de análisis, se realizó una valoración de las condiciones de riesgo observadas y aquellos puntos que potencialmente requieren un sistema de contención.

No se pudo cuantificar a partir de los videos panorámicos, por la limitación comentada, la evaluación de los márgenes y sistemas de contención vehicular (SCV) sobre las distintas secciones de control, para su posterior evaluación mediante la categorización suministrada por la CGR. Se calculó el indicador solicitado según se detalla a continuación:

$$\text{Indicador} = \frac{\text{Cantidad de puntos geográficos críticos con SCV}}{\text{Cantidad de puntos geográficos que requieren SCV}}$$

Se aclara que el indicador se asume que la cantidad de puntos geográficos críticos con SCV corresponde a sitios con SCV completos y adecuados. Además, los puntos geográficos críticos incluyeron: sitios con curvas horizontales peligrosas, barrancos, cunetas peligrosas, zonas con obstáculos laterales peligrosos cerca de la calzada vehicular (árboles, postes, montículos de roca, etc.), pasos de río y cualquier otra condición de riesgo para que un vehículo abandone la calzada o que impacte algún obstáculo lateral.

De forma complementaria, se agregaron los siguientes insumos relacionados al estado de las márgenes de carretera y sistemas de contención vehicular:

- Cantidad de registros por categoría y sección de control.
- Cálculo promedio de categoría a partir de categorización suministrada por la CGR, presente en la Tabla 11.
- Registro de todas las evaluaciones por sección de control (ver cédula de evidencias correspondiente a este parámetro).

Tabla 11. Categorización para evaluación de márgenes de carretera y sistemas de contención vehicular

Nota	Categoría
100	Sistema de contención vehicular con todos sus elementos, terminales, transiciones adecuados y adecuadamente colocado
66	Sistema de contención vehicular adecuado con deficiencias de elementos, terminales, transiciones, o deficiencias constructivas
33	Sistema de contención vehicular inadecuado, en mal estado, con elementos faltantes o terminal cola de pez
0	Ausencia de sistema de contención vehicular

De forma complementaria, se ilustran casos asociados a las categorías relacionadas al estado de los márgenes de carretera y sistemas de contención vehicular, según se evidenció en las secciones de control evaluadas.

En la Figura 10, se muestran ejemplos de otros caminos que sirven como referencia magnitud para la condición indicada en la Tabla 11.



Figura 10. Ejemplo de sistema de contención vehicular inadecuado, en mal estado, con elementos faltantes o terminal cola de pez (Nota = 33)



Figura 11. Ausencia de sistema de contención vehicular (Nota = 0)

En las secciones de control evaluadas no se evidenciaron sistemas de contención vehicular en las categorías con notas 100 y 66; por ello, no hay fotografías ilustrativas.

5.2.4 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía)

Al igual que en los casos anteriores, con los resultados obtenidos durante las vistas de campo se generaron observaciones para caracterizar esta subárea.

En este caso específico de análisis, al no disponer de videos panorámicos no se logró realizar una evaluación de la limpieza del derecho de vía con el alcance que permita en cada camino realizar la categorización requerida para calcular el indicador solicitado según se detalla a continuación:

$$\text{Indicador} = \frac{\text{Cantidad de secciones de control limpias}}{\text{Cantidad de secciones de control evaluadas}}$$

De forma complementaria, se agregaron los siguientes insumos relacionados a la limpieza del derecho de vía:

- Cálculo de categoría por sección de control a partir de categorización presente en la Tabla 12.
- Registro de todas las evaluaciones por código de camino.

Tabla 12. Categorización para evaluación de la limpieza del derecho de vía

Nota	Categoría
100	Limpio: sin basura, sin rótulos ilegales y libre de maleza y árboles, en $\geq 90\%$ de la longitud del tramo evaluado
66	Limpio: sin basura, sin rótulos ilegales y libre de maleza y árboles, entre ≤ 70 y $< 90\%$ de la longitud del tramo evaluado
33	Limpio: sin basura, sin rótulos ilegales y libre de maleza y árboles, entre $50 \leq y < 70\%$ de la longitud del tramo evaluado
0	Limpio: sin basura, sin rótulos ilegales y libre de maleza y árboles, en $< 50\%$ de la longitud del tramo evaluado

De forma complementaria, se ilustran las condiciones que fueron consideradas como deficiencias en la limpieza del derecho de vía. En la Basura y vegetación sobre el derecho de la vía Figura 12 y Figura 13 se muestran ejemplos de otros caminos sobre las consideraciones que se busca evidenciar en esta categoría.



Figura 12. Basura y vegetación sobre el derecho de la vía



Figura 13. Rótulos no oficiales

5.2.5 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios)

Se realizó una evaluación complementaria de la señalización en la vía, referente a las intersecciones, así como también se valoró la necesidad potencial de aceras en sectores cercanos a generadores y atractores de viajes peatonales.

En el caso específico del parámetro de señalización vertical en vía secundaria, se verificó la presencia de la señal de ALTO en el acceso de la vía secundaria. Cabe destacar que por las limitaciones para realizar visitas de campo y el campo de visión exclusivo sobre la vía principal, dicha evaluación no pudo realizarse de forma más detallada.

En cuanto al parámetro asociado a la necesidad potencial de aceras, se valoró el entorno de las rutas y los usos de suelo de forma visual, tomando en consideración generadores o atractores de viajes peatonales, como por ejemplo centros académicos, comercios, iglesias, plazas de deporte, entre otros.



6. Resultados de los parámetros evaluados

6.1. Área: Transitabilidad

6.1.1 Subárea: conectividad

Los resultados de evaluación del criterio de conectividad se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13. Resultados de evaluación del criterio de conectividad.

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifican afectaciones por deterioros puntuales en la vía (ver anexo 1). No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifica la presencia de un paso sobre un cuerpo de agua (posiblemente una alcantarilla) que reduce el ancho de la vía a un carril (ver anexo 2). No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifica la presencia de un paso sobre un cuerpo de agua que no genera afectación sobre la continuidad (ver anexo 3). No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifican afectaciones por deterioros puntuales en la vía (ver anexo 4). No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifica una reducción de ancho disponible en la vía (ver anexo 6) No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. Se identifican taludes con cortes verticales y material deslizado parcialmente sin afectación sobre continuidad de la vía (ver anexo 7).
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifican afectaciones por deterioros puntuales en la vía (ver anexo 8).



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					<ul style="list-style-type: none"> No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifican afectaciones por deterioros puntuales en la vía (ver anexo 10). No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifican afectaciones por deterioros puntuales en la vía (ver anexo 11). No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Se identifican afectaciones por deterioros puntuales en la vía (ver anexo 12). Ancho limitado de la vía dificulta el paso de vehículos en ambas direcciones.



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					<ul style="list-style-type: none"> No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.
Sin Código	Calle San Martín	Saraquí	1,52	Pavimentada	<ul style="list-style-type: none"> No hay discontinuidades en la vía que afecten el desplazamiento. Ancho limitado de la vía dificulta el paso de vehículos en ambas direcciones. No hay afectación por zonas de paso de ríos ni vados. No hay afectación por efecto de derrumbes o deslizamientos.

En términos de conectividad todos los caminos permiten el paso desde su punto de inicio hasta su punto de fin sin obstáculos que impidan el recorrido, en algunos casos la condición de la vía o reducciones en el ancho de carril limitan la velocidad y obligan a realizar maniobras evasivas. No hay casos en los que la condición de taludes o pasos de agua generen una afectación a la continuidad de los caminos.

6.1.2 Subárea: sistema de contención o el refuerzo de taludes

A partir del análisis realizado se detectaron sitios de potencial riesgo por lo que se incorporan los resultados de esta valoración en un análisis de riesgo potencial de pérdida de conectividad, donde se han definido tres niveles de riesgo potencial:

A continuación, se presenta un resumen de los resultados obtenidos en las rutas y secciones evaluadas.



Tabla 14. Resumen de resultados de evaluación del criterio de riesgo potencial de pérdida de conectividad

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	Riesgo potencial Bajo (ver anexo 2).
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	Riesgo potencial Medio (ver anexo 7).
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial
Sin Código	Calle San Martín	Sarapiquí	1,52	Pavimentada	No presenta puntos de riesgo potencial

En términos generales, este conjunto de vías del cantón de Alajuela no presenta condiciones desfavorables con relación a la conectividad. Las condiciones observadas que restringen el tránsito en cuanto a su libertad de desplazamiento son relativamente fáciles de atender. Solamente en el caso de la Calle Doka (2-01-059-00) se identifican taludes que podrían comprometer la continuidad de la vía en caso de que ocurra un deslizamiento.



6.1.3 Subárea: Condición del pavimento

En esta sección se presentan las observaciones generadas a partir de la evaluación visual y captura de imágenes fotográficas de los puntos en las vías que mostraron algún deterioro en su superficie de ruedo.

Tabla 15. Evaluación de la condición de pavimento para los caminos inspeccionados.

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	<p>La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exudación leve • Baches • Bacheos • Mezcla abierta en algunos sectores <p>En el anexo 1 se muestra el detalle de los deterioros.</p>
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	<p>La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezcla abierta en algunos sectores • Cuero de lagarto en zona cercana a intersección <p>En el anexo 2 se muestra el detalle de los deterioros.</p>
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	No se identificaron deterioros significativos en esta vía.
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	Esta vía presenta condiciones variadas en su superficie de ruedo (no intervenida según la información suministrada).



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					<p>Existen sectores que muestran pocos deterioros, entre estos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agrietamientos • Bacheos • Desprendimientos laterales • Cuero de lagarto <p>En el anexo 4 se muestra el detalle de los deterioros.</p> <p>Cabe mencionar que se observó una coincidencia entre las zonas con mejores condiciones en la superficie de ruedo y la presencia de cunetas y cordones de caño de construcción reciente.</p>
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	<p>La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agrietamientos longitudinales en juntas frías • Ahuellamiento y cuero de lagarto <p>En el anexo 2 se muestra el detalle de los deterioros.</p> <p>Es evidente que en esta vía se realizó una ampliación, pues se observa claramente la unión de mezcla asfáltica nueva con la antigua, formándose una grieta por unión.</p>
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	<p>La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezcla abierta en algunos sectores



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					En el anexo 6 se muestra el detalle de los deterioros.
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	<p>La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezcla abierta en algunos sectores <p>En el anexo 7 se muestra el detalle de los deterioros.</p>
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	<p>La mezcla asfáltica en esta vía presenta deterioros en varios sectores, principalmente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuero de lagarto (varias zonas) • Hundimiento • Bacheos • Desprendimientos laterales de mezcla <p>En el anexo 8 se muestra el detalle de los deterioros.</p>
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	<p>La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mezcla abierta en algunos sectores <p>En el anexo 9 se muestra el detalle de los deterioros.</p>
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	<p>La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifican:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bacheos



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					En el anexo 10 se muestra el detalle de los deterioros.
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	La mezcla asfáltica en esta vía presenta deterioros en varios sectores, principalmente: <ul style="list-style-type: none"> • Cuero de lagarto • Bacheos • Agrietamientos en bloque En el anexo 11 se muestra el detalle de los deterioros.
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	La mezcla asfáltica en esta vía presenta deterioros en varios sectores, principalmente: <ul style="list-style-type: none"> • Bacheos • Marcas en el pavimento • Agrietamientos transversales • Huecos En el anexo 12 se muestra el detalle de los deterioros.
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	La carpeta asfáltica colocada en esta vía presenta pocos deterioros en la mayoría de su longitud, se identifican: <ul style="list-style-type: none"> • Marcas en el pavimento En el anexo 13 se muestra el detalle de los deterioros.
Sin Código	Calle San Martin	Sarapiquí	1,52	Pavimentada	La mezcla asfáltica en esta vía presenta deterioros en varios sectores, principalmente: <ul style="list-style-type: none"> • Desprendimientos de borde • Bacheos • Agrietamientos longitudinales • Desprendimiento de agregados



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					<ul style="list-style-type: none"> • Cuero de lagarto <p>En el anexo 14 se muestra el detalle de los deterioros.</p>

6.1.4 Subárea: drenaje (sección transversal)

En cuanto a la condición de bombeo en las secciones transversales se toma en cuenta la observación de posibles puntos donde se pueden dar acumulaciones de agua por falta de bombeo lateral hacia los costados de la vía.

Tabla 16. Condición de las secciones transversales de los caminos evaluados.

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	No se identifican problemas de bombeo
Sin Código	Calle San Martín	Sarapiquí	1,52	Pavimentada	Se identificó una acumulación de agua en un punto (ver anexo 14)

En general, no se identifican problemas significativos de acumulación de aguas de escorrentía producto de secciones transversales que impidan el transporte de las aguas de lluvia hacia los costados de la vía. Cabe mencionar que no todas las vías cuentan con infraestructura destinada a la evacuación de estas aguas, esta condición se analizará en el siguiente apartado.

6.1.5 Subárea: drenaje (cunetas y cordón de caño)

En esta sección se presentará la situación de las cunetas y cordones de caño, se indicarán posibles problemas existentes con este tipo de infraestructura para evacuación de aguas.

Tabla 17. Condición de los drenajes en los caminos inspeccionados.

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	Existen zonas con infraestructura pluvial (cordón de caño y cunetas) completas y funcionales (ver anexo 1). Sin embargo, se identifican regiones donde no hay elementos de canalización de aguas. Al tratarse de un ambiente predominantemente urbano esta infraestructura es necesaria.
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	Se observa la presencia de cordones de caño en la mayoría del recorrido. Adicionalmente se identifican cunetas y obras de arte en ambos costados de la vía (ver anexo 2). Cabe resaltar que un pozo de confluencia de tuberías



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					carece de una cubierta superior y está ubicado en la calzada creando así una situación insegura.
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	La totalidad de la vía cuenta con infraestructura para el manejo de aguas pluviales, la misma se aprecia con pocos deterioros a pesar de que es evidente que no es de reciente construcción (ver anexo 3).
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	Se identifican cordones de caño y cunetas de reciente construcción en algunos sectores de la vía (no en su totalidad). Algunas cunetas presentan agrietamientos y fracturas (ver anexo 4).
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	Existen elementos de canalización en algunos sectores (cunetas y cordón de caño). Se identifica la construcción de una obra mayor de manejo de aguas de tipo canal abierto (ver anexo 5).
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	Esta vía se ubica en una urbanización, por lo que existe infraestructura básica para el manejo de aguas pluviales. No se observa infraestructura de construcción reciente en este camino.
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	Se identifican cunetas en ambos lados de la vía en un sector específico (no en la totalidad de la ruta), las mismas no están interconectadas con otra infraestructura para manejo de aguas (ver anexo 7).
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	En esta ruta se identifican algunos sectores puntuales con presencia de cordón de caño, en la mayoría del recorrido no hay infraestructura destinada al manejo de aguas pluviales (ver anexo 8).



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	En el caso de esta vía se cuenta con cordón de caño y elementos de canalización de aguas pluviales con pocos deterioros en la mayoría de la ruta y en ambos costados (ver anexo 9).
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	Se identifican alguna infraestructura para el manejo de aguas, sin embargo, no son continuos y en algunos sectores no hay elementos para esta función (ver anexo 10).
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	Esta vía presenta en su mayoría un cordón de caño de construcción reciente que se aprecia con pocos deterioros. También es evidente que se han realizado obras de manejo pluvial (tragantes, pozos y colocación de tuberías). Solamente en las cercanías del CAI hay ausencia de esta infraestructura (ver anexo 11).
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	En esta ruta se tienen condiciones desfavorables para el manejo de aguas pluviales. Los elementos de drenaje existentes son escasos y aislados, incluso se puede apreciar como parte de la estructura de pavimento se ha visto afectada por un proceso de erosión a causa de la falta de cunetas o cordones de caño (ver anexo 12).
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	Existen algunos elementos de drenaje en los costados de la vía, principalmente cunetas de baja capacidad y algunos cordones de caño. En otros sectores no se cuentan con elementos de ningún tipo (ver anexo 13).
Sin Código	Calle San Martin	Sara-piquí	1,52	Pavimentada	Se identifican cunetas revestidas solamente en una sección de la ruta (tramo en pendiente). En el resto de la vía no hay ningún tipo de infraestructura para el manejo de agua, en la vía fue posible



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					observar acumulaciones de agua (ver anexo 14).

En términos generales los caminos analizados cuentan con algunos elementos de manejo para aguas pluviales, pero en su mayoría son aislados y no brindan una continuidad hasta los puntos de descarga. Solo en algunos casos se observa que las obras construidas han generado una condición favorable para la conducción de aguas. Cabe mencionar que a pesar de las deficiencias existentes en cuanto a drenajes se observa poca afectación de las vías (estructura de pavimento) por esta causa, lo que hace suponer que no se presentan efectos de acumulación masiva y constante de agua en estas vías.

6.2. Área: Seguridad

En esta sección se evalúan varias características de los caminos que se asocian con la seguridad vial, esto a pesar de que las intervenciones en análisis no necesariamente contemplan este elemento de la infraestructura dentro del presupuesto, principalmente las intervenciones cuyo objetivo es el bacheo. No obstante, se hace la evaluación con el fin de hacer un análisis integral de los caminos y que este informe genere insumos para identificar posibles mejoras en la seguridad de los caminos, propiciando la intervención integral de los caminos.

6.2.1 Subárea: seguridad vial (señalización vertical y horizontal)

Las observaciones señaladas en la Tabla 18 se basan en la auscultación visual de los tramos en cuestión, así como en el registro fotográfico de los mismos. En la siguiente tabla se hace referencia a lo observado en cuanto a señalización horizontal y vertical.

Tabla 18. Resumen de evaluación a la señalización vertical y horizontal por cada camino

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	La señalización horizontal es visible y presenta desgaste leve, solamente se identifica la ausencia de línea de centro en una zona cercana a una intersección. Algunas figuras muestran desgaste. No se identifican señales verticales en mala condición (ver anexo 1).



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	La demarcación horizontal se muestra con algún desgaste leve por tránsito, las figuras en las intersecciones muestran mayor afectación por el paso de los vehículos. En el caso de las señales verticales, algunas de ellas requieren limpieza para ser más visibles (ver anexo 2).
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	La demarcación horizontal en esta vía muestra poco desgaste que reduzca su visibilidad. Se identifica la ausencia de una señal vertical de Alto en una intersección (ver anexo 3).
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	En esta ruta se tiene una condición mixta, pues en algunos sectores hay demarcación horizontal, pero es poco visible y muestra mucho desgaste. En el sector donde se construyeron las obras de drenaje no hay señalización de ningún tipo (ver anexo 4).
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	Se observa que la mayoría de la ruta cuenta con señalización horizontal, sin embargo, la misma presenta desgaste por uso en varios sectores. En las intersecciones las figuras muestran mayor desgaste y son poco visibles (ver anexo 5).
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	La demarcación vial horizontal y vertical en este camino muestra pocas afectaciones por desgaste o deterioro (ver anexo 6).
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	Esta ruta tiene demarcación horizontal y vertical completa, la misma presenta un desgaste inicial pero aún es visible. Algunas señales verticales requieren limpieza de superficie para ser más visibles (ver anexo 7).



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	Esta vía presenta demarcación horizontal completa en todo su recorrido, sin embargo, la misma presenta desgaste y desprendimiento de captaluces (ver anexo 8).
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	La demarcación horizontal presenta buena visibilidad y prácticamente la totalidad de los captaluces presentes. Ausencia de algunas señales verticales reglamentarias (ver anexo 9).
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	Esta calle presenta demarcación horizontal completa, sin embargo, algunas líneas han sufrido desgaste por el efecto del tránsito. Las figuras en las intersecciones muestran mayor desgaste (ver anexo 10).
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	La demarcación horizontal está completa en esta vía, se observan algunas zonas con mayor desgaste de las líneas y figuras. Algunas señales verticales requieren de mantenimiento y limpieza (ver anexo 11).
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	Esta vía presenta demarcación horizontal únicamente en las intersecciones, donde las figuras son visibles, pero presentan un desgaste parcial. No se observó señalización vertical (ver anexo 12).
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	La demarcación horizontal en esta calle está completa y en buenas condiciones, únicamente las figuras en las intersecciones muestran algún desgaste leve. Las señales verticales no presentan deterioros visibles (ver anexo 13).
Sin Código	Calle San Martin	Sara-piquí	1,52	Pavimentada	No se identificó ningún tipo de señalización en esta vía (ver anexo 14).



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

LanammeUCR



6.2.2 Subárea: seguridad vial (ancho de vía)

Dado el alcance y las limitaciones de esta evaluación, la descripción del ancho de vía se restringe a lo observado de manera general, dada la naturaleza cantonal de estas rutas se está considerando un ancho mínimo aceptable para un ancho de superficie de rueda en la que al menos puedan transitar dos vehículos de manera simultánea, los resultados de este análisis se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19. Resumen de evaluación del ancho de vía por sección de control

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	En esta vía el ancho disponible restringe el paso de vehículos de forma fluida en ambas direcciones (ver anexo 12).
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	El ancho de vía permite un tránsito seguro en ambas direcciones.



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
Sin Código	Calle San Martin	Sara-piquí	1,52	Pavimentada	En esta vía el ancho disponible restringe el paso de vehículos de forma fluida en ambas direcciones (ver anexo 14).

6.2.3 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía)

En esta sección se analiza la condición de limpieza del derecho de vía de cada una de las rutas evaluadas haciendo énfasis en la presencia de basura, rotulación ilegal, maleza, y árboles que puedan reducir el ancho de vía disponible o generar alguna situación de riesgo para los usuarios.

Tabla 20. Resumen de evaluación de la limpieza del derecho de vía por camino evaluado

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	Existe maleza invadiendo la vía en un sector (ver anexo 2).
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	Se identifica maleza y algunos desechos en el borde de la vía (ver anexo 11).
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	Existen algunos depósitos de basura en los costados de la vía que podrían reducir aún más el espacio disponible para transitar (ver anexo 12).
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.
Sin Código	Calle San Martín	Saraquí	1,52	Pavimentada	No se identificaron problemas de limpieza en el derecho de vía.

6.2.4 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios)

En esta sección se realiza una revisión de la existencia de aceras, rampas e infraestructura peatonal. Adicionalmente se indica la presencia de trabajos de levantamiento y nivelación de tapas de alcantarilla.

Tabla 21. Resumen de evaluación de aceras y tapas de alcantarilla

Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-024-00	Calle Detrás	Alajuela	2,23	Pavimentada	Esta vía cuenta con aceras en algunos sectores (incluso a ambos lados del camino), sin embargo, no es una condición generalizada y hay zonas donde no se tiene ningún tipo de acera disponible. No se observaron obras relacionadas con la nivelación de tapas de alcantarilla (ver anexo 1).
2-01-054-00	Sandoval en Nueva Carrizal	Carrizal	1,40	Pavimentada	En este camino es posible encontrar aceras en algunos sectores (principalmente donde hay presencia de viviendas), sin embargo, no son continuas en toda la ruta y hay sectores donde no hay aceras del todo.



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					Las tapas de alcantarillas están niveladas con la rasante (ver anexo 2).
2-01-160-00	Urbanización La Giralda	Desamparados	3,29	Pavimentada	Esta vía cuenta con aceras en ambos costados de la vía en toda su longitud y de forma continua. Las tapas de alcantarillas están niveladas con la rasante (ver anexo 3).
2-01-073-00	Las Vueltas	Guácima	5,35	Pavimentada	Este camino en general no cuenta con aceras en ninguno de los costados de la vía, solamente en entradas de algunas viviendas es posible identificar elementos de este tipo de forma aislada. No hay desniveles en la vía causa de tapas de alcantarilla, pero en la construcción de cordones de caño y cunetas se dejaron aberturas importantes que requieren se coloquen tapas para evitar accidentes (ver anexo 4).
2-01-035-00	El Coyol de La Garita	La Garita	5,40	Pavimentada	Se identifican aceras en algunos sectores de este camino, los mismos no son continuos a lo largo de todo el recorrido encontrándose zonas donde no hay aceras en ninguno de los costados de la vía. No se observan desniveles en la rasante a causa de la presencia de tapas de alcantarilla (ver anexo 5).
2-01-269-00	Fraccionamiento Villa Elia	Río Segundo	1,10	Pavimentada	Al tratarse de una zona urbanizada se cuenta con aceras en ambos costados de la vía, aunque las mismas no son uniformes permiten un desplazamiento fuera de la calzada a los peatones. Las tapas de alcantarillado y otras facilidades están a nivel con la rasante de la vía, por lo que no hay desniveles a causa de esta infraestructura (ver anexo 6).
2-01-059-00	Calle Doka	Sabanilla	4,00	Pavimentada	No se identifican aceras ni otros elementos para el uso de peatones. No hay tampoco tapas



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
					de alcantarilla ubicadas en la calzada (ver anexo 7).
2-01-046-00	Plywood	San Antonio	5,30	Pavimentada	Esta vía cuenta con aceras en algunos sectores, las mismas son discontinuas y no son uniformes entre sí. En algunos tramos no hay aceras en ninguno de los costados de la calle. Las tapas de alcantarillado se encuentran a nivel con la rasante (Ver anexo 8).
2-01-044-00	El Rodeo	San Isidro	2,25	Pavimentada	En la mayoría del camino no se observan aceras, solo en algunas zonas es posible encontrar estos elementos que son dispersos y sin continuidad a lo largo de la ruta. No se observaron desniveles en la rasante a causa de la presencia de tapas de alcantarilla (ver anexo 9).
2-01-063-00	Calle Las Cloacas	San José	2,50	Pavimentada	El camino presenta aceras en ambos costados de forma discontinua y sin uniformidad entre las mismas. No se identifican desniveles en la rasante por la presencia de tapas de alcantarillado (Ver anexo 10).
2-01-005-00	La Reforma	San Rafael	1,20	Pavimentada	Este camino presenta una condición mixta, pues en algunos sectores se cuenta con aceras peatonales completas y funcionales en ambos costados de la vía; en tanto que en otros lugares se estaba en proceso de construcción y en otra zona no se identificaron aceras. No se observaron desniveles a nivel de rasante por presencia de tapas de alcantarilla (ver anexo 11).
2-01-226-00	San Miguel	Tambor	0,65	Pavimentada	En este camino se identificaron algunas aceras aisladas y sin conectividad. La mayoría de la ruta no cuenta con ningún tipo de infraestructura para los peatones. No se identificaron desniveles en la rasante por presencia de tapas de alcantarilla (ver anexo 12).



Código del camino	Nombre del camino	Distrito	Longitud del camino en km, según el inventario aportado por Municipalidad	Tipo de red	Observaciones
2-01-193-00	Villas Cares	Turrúcares	2,70	Pavimentada	Se identificaron aceras en algunos sectores aislados, principalmente en la zona donde se ubican más viviendas. En el resto de la vía no hay aceras ni facilidades peatonales. Las tapas de alcantarilla observadas están a nivel con la rasante (ver anexo 13).
Sin Código	Calle San Martín	Saraquí	1,52	Pavimentada	No hay aceras ni facilidades peatonales de ningún tipo. Tampoco se identificaron desniveles en la vía por presencia de tapas de alcantarillado (ver anexo 14).



7. Conclusiones

A continuación, se presenta las conclusiones sobre la evaluación visual realizada a los caminos.

7.1. Área: *Transitabilidad*

7.1.1 Subárea: conectividad

No se observaron condiciones que indiquen que alguna de estas vías pueda perder conectividad completamente. Los casos con mayor probabilidad de que esto ocurra son el código 2-01-054-00 (Sandoval en Nueva Carrizal) por la presencia de una reducción en un paso de alcantarilla y el código 2-01-059-00 (Calle Doka) donde los taludes verticales podrían generar deslizamientos que interrumpan la vía. En el resto de los caminos sólo se identifican algunas afectaciones por deterioros en el pavimento que restringen parcialmente el tránsito fluido.

7.1.2 Subárea: sistema de contención o el refuerzo de taludes

Del grupo de caminos evaluados solamente en el código 2-01-059-00 (Calle Doka) se identificó una condición de riesgo potencial medio de ocurrencia de un deslizamiento que eventualmente puede generar una interrupción en la vía.

7.1.3 Subárea: condición del pavimento

En varios de los caminos fue posible observar condiciones de pavimento con pocos deterioros, indicativo de que se han realizado obras recientes de rehabilitación y recarpeteos. En las vías sobre las cuales se indicó que se habían realizado obras de este tipo se identificaron deterioros leves de tipo bacheo, mezclas abiertas, cueros de lagarto, agrietamientos y baches. En ninguna vía se identificaron condiciones del pavimento que generen una interrupción del tránsito vehicular, sin embargo, en algunos casos se considera necesario aplicar medidas de mantenimiento y conservación vial para evitar la extensión de los daños y una afectación a los usuarios.

7.1.4 Sub área: drenaje (sección transversal)

No se identificaron condiciones desfavorables relacionadas con la sección transversal y bombeo lateral de los caminos evaluados. Solamente en la Calle San Martín (sin código) fue posible observar acumulación de aguas sobre la calzada, pero esta situación está relacionada también con la ausencia de drenajes laterales.

7.1.5 Sub área: drenaje (cunetas y cordón de caño)

La condición de los drenajes en estas vías podría catalogarse como mixto, pues se presentan casos en los que la presencia de estos elementos de infraestructura permite una evacuación correcta de las aguas de lluvia, sin embargo, en muchos casos estos elementos se encuentran de forma aislada y sin continuidad en la totalidad de la vía. En otros casos se carece totalmente de estos elementos y esto puede generar daños considerables en las estructuras de



pavimento, aunque esta condición no se ha presentado aún en estas vías. En las zonas con mayor presencia de viviendas es donde se encuentran con mayor frecuencia cordones de caño y cunetas. Cada caso debe analizarse de forma individual, pues al tenerse condiciones tan variadas es imposible generar un criterio general.

7.2. Área: Seguridad

7.2.1 Sub área: seguridad vial (señalización vertical y horizontal)

En varios de estos caminos se han ejecutado obras de señalización horizontal y vertical, teniéndose condiciones en las cuales la demarcación horizontal es visible y presenta desgaste leve en la mayoría de las vías. Fue posible observar que algunas de las figuras colocadas en las intersecciones presentan mayor desgaste. En el caso de los códigos de camino en los cuales no se han realizado trabajos de demarcación vial reciente se tienen condiciones de poca visibilidad o inexistencia de estos elementos. En algunos casos específicos se identificaron señales verticales faltantes o con deterioros que reducen su visibilidad.

7.2.2 Sub área: seguridad vial (ancho de vía)

En términos generales, los caminos evaluados cuentan con anchos de vía suficientes para permitir el paso de vehículos en ambas direcciones de forma segura y sin generar conflictos. La excepción a esta condición fueron los códigos 2-01-226-00 (San Miguel) y Calle San Martín (sin código), pues en estas vías se tienen anchos disponibles que restringen el paso de vehículos en direcciones opuestas, obligando a hacer maniobras que pueden invadir las zonas de paso peatonales o salirse de la calzada.

7.2.3 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía)

La mayoría de las vías inspeccionadas no presentan problemas de limpieza en el derecho de vía, solamente en el caso de los códigos 2-01-054-00 (Sandoval en Nueva Carrizal) y 2-01-005-00 (La Reforma) se identificó vegetación invadiendo la calzada de forma leve. En el caso del camino 2-01-226-00 (San Miguel) se pudo observar la presencia de depósitos de basura a los costados de la calle.

7.2.4 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios)

Esta evaluación se enfocó en la identificación de aceras, rampas e infraestructura peatonal en conjunto con la condición de nivelación de las tapas del alcantarillado. En estos caminos la infraestructura peatonal presenta condiciones mixtas, pues en algunos casos se tienen aceras funcionales, aunque carecen de continuidad en toda la longitud; en tanto que otros casos se tiene una ausencia total de estos elementos. En los códigos de camino ubicados en zonas más habitadas es frecuente encontrar aceras con diferentes dimensiones y estados de conservación que, al menos, permiten a los peatones desplazarse de forma segura. Por otra parte, se observó que los trabajos de nivelación de las tapas de alcantarillas han sido efectivos, pues no se identificaron desniveles en la rasante a causa de tapas desniveladas.



8. Recomendaciones

A continuación, se presenta las recomendaciones correspondientes a cada uno de los parámetros evaluados.

8.1. Área: *Transitabilidad*

8.1.1 Subárea: **conectividad**

Se recomienda aplicar medidas de conservación vial para reparar los puntos identificados en las vías que generan interrupciones parciales en el tránsito. Mejorar las condiciones de paso en la alcantarilla en el código 2-01-054-00 (Sandoval en Nueva Carrizal) incluyendo obras contención e inspeccionando el estado de conservación de la alcantarilla. Realizar una evaluación de estabilidad de los taludes en el código 2-01-059-000 (Calle Doka).

8.1.2 Subárea: **sistema de contención o el refuerzo de taludes**

A partir de una evaluación de estabilidad en los taludes verticales en el código 2-01-059-00 (Calle Doka) implementar obras de intervención en estos taludes para evitar una interrupción en el paso.

8.1.3 Subárea: **condición del pavimento**

En cada caso individual se recomienda ejecutar obras de mantenimiento y conservación vial según el tipo de daño que ha sido identificado siguiendo las mejores prácticas de ingeniería vía. Estas intervenciones pueden ser parte de un plan de atención de las vías, o bien, del plan quinquenal.

8.1.4 Subárea: **drenaje (sección transversal)**

Realizar observaciones sobre la posible aparición de acumulaciones de agua en las vías durante los periodos de mayor precipitación para identificar los puntos que podrían ser críticos y aplicar las obras correctivas correspondientes.

8.1.5 Subárea: **drenaje (cunetas y cordón de caño)**

La principal recomendación en este apartado es brindar continuidad a las obras existentes, pues en muchos casos fue posible apreciar la existencia de elementos, pero de forma aislada. Adicionalmente, es necesario implementar labores de limpieza y mantenimiento periódico.

8.2. Área: *Seguridad*

8.2.1 Subárea: **seguridad vial (señalización vertical y horizontal)**

En términos generales, en los caminos donde se realizaron obras de demarcación horizontal se presentan desgastes leves, por lo que se recomienda gestionar posibles labores de remarcado de las líneas y figuras cuando se presente un mayor desgaste. Se recomienda también realizar inversiones de demarcación en los códigos donde no se ha identificado



demarcación alguna. En el caso de las señales verticales, se recomienda implementar labores de mantenimiento y limpieza, así como colocar las señales faltantes que se han identificado.

8.2.2 Subárea: seguridad vial (ancho de vía)

Realizar labores de ampliación de la calzada (donde sea factible) para evitar los conflictos de circulación que se presentan en los códigos 2-01-226-00 (San Miguel) y Calle San Martín (sin código).

8.2.3 Subárea: seguridad vial (limpieza del derecho de vía)

Se recomienda realizar obras de remoción de la maleza en los códigos donde se identificó invasión de vegetación hacia la calzada y remover los depósitos de basura identificados en el código 2-01-226-00 (San Miguel).

8.2.4 Subárea: seguridad vial (parámetros complementarios)

La principal recomendación es brindar continuidad en las aceras en aquellos sectores donde se considere necesario extender la red de aceras de cada camino. Se sugiere realizar análisis de flujos peatonales para establecer los principales corredores que podrían no contar con infraestructura de este tipo en las vías evaluadas.

Como recomendación adicional se recuerda la importancia de que las municipalidades consideren para la planificación y definición de las intervenciones al menos el uso de los siguientes manuales:

- Manual de Auscultación Visual de Pavimentos de Costa Rica MCV-2016.
- Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Camino Y Puentes CR-2020.
- Manual de Especificaciones Generales para la Conservación de Carreteras, Caminos y Puentes CR-2015.
- Manual de Inspección del Puentes.

Adicionalmente, estar atentos para aplicar los futuros que están por oficializar el MOPT:

- Manual de Diseños Estándar
- Manual de Seguridad Vial y Movilidad Segura
- Manual de Normas Generales para la Preservación del Ambiente en Proyectos de Infraestructura Vial Sostenible






Elaborado por: Ing. Josué Quesada Campos M.Eng. Ingeniero Unidad de Gestión Municipal	Revisado por: Ing. Erick Acosta Hernández Coordinador Unidad de Gestión Municipal
Visto bueno de legalidad: Lic. Nidia Segura Jiménez Asesora Legal LanammeUCR	Aprobado por: Ing. Ana Luisa Elizondo Salas MSc. Coordinadora General de PITRA




9. Anexos

Anexo 1: Observaciones en código 2-01-024-00 (Calle Detrás)

Observación	Fotografía
Deterioros en la vía afectan parcialmente la continuidad.	 <p data-bbox="699 846 1338 871">Deterioro en la vía reduce parcialmente la continuidad</p>
Deterioros identificados en el pavimento	 <p data-bbox="808 1354 1230 1379">Mezcla abierta en algunos sectores</p>  <p data-bbox="927 1841 1110 1866">Exudación leve</p>





	 <p>Bache</p>  <p>Bacheos formales</p>
<p>Condición de los drenajes de la vía.</p>	 <p>Existencia de cunetas y cordones de caño en algunos sectores</p>






	 <p>Ausencia de infraestructura pluvial</p>
<p>Condición de la demarcación vial</p>	 <p>Señalización horizontal en buenas condiciones</p>  <p>Ausencia de línea de centro (está marcada para ser pintada)</p>



	 <p>Desgaste de figuras</p>
Elementos complementarios	 <p>En algunos sectores del camino se cuenta con aceras y rampas en ambos lados.</p>  <p>Existen zonas donde no hay aceras en ninguno de los costados de la vía.</p>

Anexo 2: Observaciones en código 2-01-054-00 (Calle Sandoval en Nueva Carrizal)

Observación	Fotografía
<p>Reducción en ancho de la vía al paso por un cuerpo de agua (posible afectación de continuidad), esto genera un riesgo de potencial bajo</p>	 <p>Reducción en ancho de vía por paso de agua.</p>
<p>Deterioros identificados en el pavimento</p>	 <p>Mezcla abierta en algunos sectores</p>  <p>Cuero de lagarto cerca de intersección</p>



Condición de los drenajes en la vía.



Presencia de cunetas y cordones de caño en la mayoría de la vía.



Pozo abierto representa un riesgo de seguridad vial



En un sector de la vía no hay infraestructura pluvial



Condición de la demarcación vial



Demarcación horizontal visible con desgaste leve



Señales verticales requieren limpieza



Desgaste de figuras

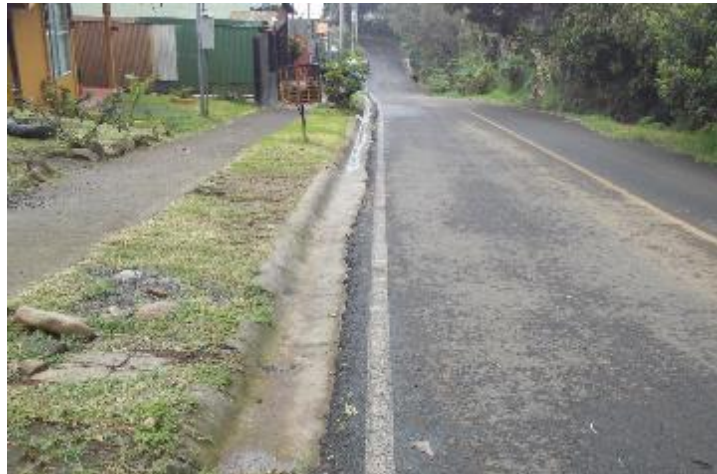


Limpieza del derecho de vía



Maleza invade parte de la calzada, se requiere mantenimiento.

Elementos complementarios






Aceras peatonales ubicadas en zonas más habitadas (discontinuas).






Tapas de alcantarilla a nivel con la rasante.



Anexo 3: Observaciones en código 2-01-160-00 (Urbanización La Giralda)



Observación	Fotografía
Presencia de un paso de agua no afecta la continuidad de la vía	 <p data-bbox="678 772 1382 831">Paso de agua sin afectación de continuidad ni reducción de ancho de vía.</p>
Condición de los drenajes de la vía.	 <p data-bbox="686 1270 1370 1325">Presencia de cordones de caño y cunetas en totalidad del recorrido.</p>
Condición de la demarcación vial	 <p data-bbox="768 1827 1286 1850">Demarcación horizontal con poco desgaste.</p>



	 <p>Ausencia de señal vertical de Alto</p>
Elementos complementarios	 <p>Aceras en ambos lados de la vía</p>  <p>Tapas de alcantarilla a nivel con la rasante.</p>



Anexo 4: Observaciones en código 2-01-073-00 (Las Vueltas)

Observación	Fotografía
Deterioros en la vía afectan parcialmente la continuidad.	 <p data-bbox="690 835 1328 863">Deterioros afectan parcialmente continuidad de la vía.</p>
Deterioros identificados en el pavimento	 <p data-bbox="852 1472 1162 1499">Agrietamiento longitudinal</p>



Sector con bacheos



Cuero de lagarto



Desprendimiento lateral de agregados



Condición de los drenajes de la vía.



Presencia de cordones de caño en algunos sectores.



Cunetas con agrietamientos



Presencia de tragantes y obras de arte sin tapas



Condición de la demarcación vial



Ausencia de demarcación horizontal



Demarcación horizontal con desgaste y poca visibilidad

Elementos complementarios



No se identificaron aceras en esta vía.







No hay desniveles en la vía a causa de las obras de arte, pero es necesario colocar tapas para evitar accidentes.



Anexo 5: Observaciones en código 2-01-035-00 (El Coyol de La Garita)

Observación	Fotografía
Deterioros identificados en el pavimento.	 <p data-bbox="683 827 1333 861">Agrietamiento en unión de mezcla asfáltica (junta fría)</p>  <p data-bbox="678 1329 1338 1362">Ahuellamiento y cuero de lagarto</p>
Condición de los drenajes de la vía.	 <p data-bbox="683 1829 1333 1862">Presencia de cordones de caño en algunos sectores</p>



	 <p>05 08 2022</p> <p>Construcción de canal abierto</p>
Condición de la demarcación vial	 <p>05 08 2022</p> <p>Figuras y demarcación con desgaste</p>  <p>05 08 2022</p> <p>Sector con demarcación visible, pero con signos de desgaste</p>
Elementos complementarios	 <p>Ausencia de aceras en la mayoría del camino</p>



Anexo 6: Observaciones en código 2-01-269-00 (Fraccionamiento Villa Elia)

Observación	Fotografía
Reducción en el ancho de la vía afecta parcialmente la continuidad.	
Deterioros identificados en el pavimento.	 <p data-bbox="797 1346 1219 1371">Mezcla abierta en algunos sectores</p>
Condición de la demarcación vial	 <p data-bbox="662 1833 1356 1858">Demarcación vial vertical y horizontal con pocos deterioros</p>



Elementos complementarios






Aceras en ambos costados de la vía






Tapas de alcantarilla y otros elementos a nivel con rasante

Anexo 7: Observaciones en código 2-01-059-00 (Calle Doka)



Observación	Fotografía
<p>Cortes de talud verticales muestran deslizamientos leves con material acumulado en el pie, podría generar discontinuidad en el paso (riesgo potencial medio).</p>	 <p>Taludes verticales en la vía.</p>
<p>Deterioros identificados en el pavimento.</p>	 <p>Mezcla abierta en algunos sectores</p>
<p>Condición de los drenajes en la vía</p>	 <p>Cuneta en ambos márgenes (solo en un sector)</p>



	 <p>Cunetas no están conectadas con otros elementos de canalización pluvial</p>
Condición de la demarcación vial	 <p>Señalización horizontal y vertical completa con algún desgaste, se requieren labores de limpieza.</p>
Elementos complementarios	 <p>No se identifican aceras ni tapas de alcantarilla en la vía.</p>






Anexo 8: Observaciones en código 2-01-046-00 (Plywood)

Observación	Fotografía
Deterioros en la vía afectan parcialmente la continuidad.	 <p data-bbox="711 716 1349 743">Deterioros afectan parcialmente continuidad de la vía.</p>
Deterioros identificados en el pavimento.	 <p data-bbox="764 1845 1295 1873">Cuero de lagarto en varios sectores de la vía</p>



	 <p>Hundimiento en la vía</p>  <p>Bacheo</p>
<p>Condición de los drenajes de la vía.</p>	 <p>Cordones de caño presentes solo en unos sectores</p>



	 <p>Ausencia de cordones de caño en la mayoría de la ruta</p>
<p>Condición de la demarcación vial</p>	 <p>Demarcación horizontal completa en toda la ruta con desgaste y desprendimiento de captaluces</p>
<p>Elementos complementarios.</p>	 <p>Aceras discontinuas en algunos sectores, tapas de alcantarilla a nivel con rasante.</p>



Ausencia de aceras y facilidades para los peatones en algunos sectores.



Anexo 9: Observaciones en código 2-01-044-00 (El Rodeo)

Observación	Fotografía
Deterioros identificados en el pavimento.	 <p>05-06-2022</p> <p>Mezcla abierta en algunos sectores</p>
Condición de los drenajes en la vía.	 <p>05-06-2022</p> <p>Presencia de cordones de caño en la mayoría de la ruta</p>  <p>Elementos de canalización de aguas en ambos costados</p>



Condición de la demarcación
vial



Demarcación horizontal con pocos deterioros, elementos visibles y completos. Ausencia de algunas señales verticales.




Elementos complementarios



Se identifican aceras de forma dispersa y sin continuidad en el camino.



Anexo 10: Observaciones en código 2-01-063-00 (Calle Las Cloacas)

Observación	Fotografía
Deterioros en la vía afectan parcialmente la continuidad.	 <p data-bbox="699 821 1338 848">Deterioro en la vía reduce parcialmente la continuidad</p>
Condición de los drenajes en la vía.	 <p data-bbox="727 1360 1312 1392">Infraestructura aislada y sin continuidad en la ruta</p>  <p data-bbox="699 1808 1338 1839">En algunos sectores se cuenta con cordones de caño.</p>



Condición de la demarcación
en la vía



Demarcación horizontal con desgaste leve.



Desgaste de algunas figuras en la demarcación horizontal

Elementos complementarios

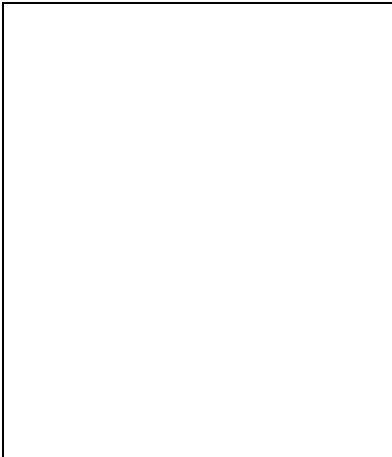


Presencia de aceras en algunos sectores



Anexo 11: Observaciones en código 2-01-005-00 (La Reforma)

Observación	Fotografía
Deterioros en la vía afectan parcialmente la continuidad.	 <p data-bbox="699 821 1341 848">Deterioro en la vía reduce parcialmente la continuidad</p>
Deterioros identificados en el pavimento.	 <p data-bbox="922 1308 1122 1335">Cuero de lagarto</p>  <p data-bbox="867 1778 1174 1806">Agrietamientos en bloque</p>





Bacheos

Condición de drenajes en la vía.



Presencia de cordones de caño y alcantarillado pluvial a lo largo de la ruta sin deterioros evidentes.



	 <p>Ausencia de cordones de caño en inmediaciones del CAI</p>
Condición de la demarcación vial	 <p>Demarcación horizontal con desgaste leve. Algunas señales verticales requieren mantenimiento.</p>
Limpieza del derecho de vía	 <p>Maleza y desechos en el borde de la vía.</p>



Elementos complementarios



Sectores con acera y facilidades peatonales






Zonas en proceso de construcción.



Anexo 12: Observaciones en código 2-01-226-00 (San Miguel)

Observación	Fotografía
Deterioros puntuales y ancho limitado de carriles afectan continuidad de la vía ante el paso de vehículos en ambas direcciones.	 <p data-bbox="695 783 1333 814">Deterioro en la vía reduce parcialmente la continuidad</p>
Deterioros identificados en el pavimento.	 <p data-bbox="959 1257 1068 1289">Bacheos</p>  <p data-bbox="873 1688 1154 1719">Marcas en el pavimento</p>



	 <p data-bbox="841 720 1187 747">Agrietamientos transversales</p>
<p data-bbox="240 751 602 810">Condiciones del drenaje en la vía.</p>	 <p data-bbox="748 1262 1276 1289">Ausencia de elementos de manejo de aguas</p>  <p data-bbox="675 1774 1349 1801">Problemas de erosión en la vía por mal manejo de aguas</p>



Condición de la demarcación vial



La demarcación en esta vía se limita a las intersecciones, las figuras presentan desgaste.

Ancho de vía



El ancho de la vía restringe el paso de vehículos en ambos sentidos.

Limpeza del derecho de vía



Se identifican depósitos de basura en los costados de la calle






Elementos complementarios



En la mayoría del camino no hay aceras ni facilidades peatonales de ningún tipo.



Anexo 13: Observaciones en código 2-01-193-00 (Villa Cares)

Observación	Fotografía
Deterioros identificados en el pavimento.	 <p data-bbox="862 835 1149 863">Marcas en el pavimento</p>
Condiciones de drenaje en la vía.	 <p data-bbox="678 1318 1333 1375">Presencia de algunas cunetas de baja capacidad en los costados de la vía y de cordones de caño.</p>  <p data-bbox="667 1816 1344 1875">En algunos tramos de la vía no hay elementos de drenaje pluvial.</p>



Condición de la demarcación
en la vía



Demarcación horizontal y vertical completa con desgaste leve.

Elementos complementarios



Aceras aisladas principalmente en zona urbanizada



Tapas de alcantarillado a nivel de rasante

Anexo 14: Observaciones en Calle San Martín (Sin Código)

Observación	Fotografía
<p>Ancho limitado de carriles afecta continuidad de la vía ante el paso de vehículos en ambas direcciones.</p>	 <p>Ancho limitado de pavimento.</p>
<p>Deterioros identificados en el pavimento.</p>	 <p>Desprendimientos de borde</p>  <p>Bacheos</p>  <p>Agrietamiento longitudinal</p>



	 <p>Desprendimiento de agregados</p>  <p>Cuero de lagarto</p>
<p>Condiciones de drenaje de la vía.</p>	 <p>Ausencia de cunetas y acumulación de aguas en punto bajo.</p>  <p>Cunetas revestidas en un tramo en pendiente</p>



Condición de la demarcación en la vía



No hay demarcación horizontal ni vertical en esta vía.

Ancho de la vía



El ancho de vía disponible impide que dos vehículos puedan transitar en sentidos opuestos de forma segura.

Elementos complementarios



Ausencia de aceras peatonales en la vía.