



LABORATORIO NACIONAL DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Informe final EIC-Lanamme-INF-1887-2024

**AUDITORÍA AL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL PROYECTO DISEÑO Y
CONSTRUCCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS PARA EL PASO ELEVADO VEHICULAR
TIPO VIADUCTO, CALLES MARGINALES, PASO INFERIOR Y RAMPAS DE
ACELERACIÓN Y DESACELERACIÓN EN HATILLO 4, INTERSECCIÓN CALLE COSTA
RICA Y RUTA NACIONAL NO. 39. LICITACIÓN PÚBLICA NO. 2019LN-000019-
0006000001**



Unidad de Auditoría Técnica

San José, Costa Rica
Marzo, 2025.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 2 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	----------------

Página intencionalmente dejada en blanco



Título <i>EIC-Lanamme-INF-1887-2024 “Auditoría al proceso constructivo del proyecto paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, intersección calle Costa Rica y Ruta Nacional No. 39. Licitación Pública No. 2019LN-000019-0006000001.”</i>		Fecha del informe Marzo 2024
Palabras clave	Auditoría Técnica, reparaciones vigas postensadas, prueba de carga, practicas constructivas, defectos, plan de manejo de tránsito, seguridad vial, supervisión	
Preparación Ingeniero/Auditoría Técnica	Preparación Ingeniero/Auditoría Técnica	Revisado y aprobado Coordinadora/Auditoría Técnica
Revisión legal Asesoría Legal LanammeUCR	Aprobado Director/ LanammeUCR	

Notas

- Este informe tiene validez únicamente en su forma íntegra y original.
- No se permite la reproducción parcial de este documento sin la autorización de la Dirección del LanammeUCR.
- **Documento generado con base en el Art. 6, inciso b) de la Ley 8114 y lo señalado en el Capít.7, Art. 68 Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT**



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 4 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	----------------

Página intencionalmente dejada en blanco



Título <i>EIC-Lanamme-INF-1887-2024 “Auditoría al proceso constructivo del proyecto paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, intersección calle Costa Rica y Ruta Nacional No. 39. Licitación Pública No. 2019LN-000019-0006000001.”</i>		Fecha del informe Marzo 2024
Palabras clave	Auditoría Técnica, reparaciones vigas postensadas, prueba de carga, prácticas constructivas, defectos, plan de manejo de tránsito, seguridad vial, supervisión	
Departamento encargado del proyecto: Consejo Nacional de Vialidad, CONAVI, Gerencia de Construcción de Vías y Puentes. Supervisora: CONSORCIO IIML HATILLO Laboratorio de verificación de calidad: IGSA Empresa contratista: Constructora MECO SA Laboratorio de control de calidad: ITP Ingeniería Monto original del contrato: ₡4.550.896.475,78 –cuatro mil quinientos cincuenta millones ochocientos noventa y seis mil cuatrocientos setenta y cinco colones con setenta y ocho céntimos– (dato del contrato original) Monto final del contrato: 6.813.000.000,00- seis mil ochocientos millones de colones- (dato tomado MOPT,2024). Plazo original de ejecución: 540 -quinientos cuarenta- días naturales, divididos de la siguiente manera: 180 -ciento ochenta- días naturales para el diseño y 360 -trescientos sesenta- días naturales para la construcción (dato del contrato original) Plazo de ejecución con prórrogas: Sin finalizar Orden de inicio: 3 de agosto de 2023 (inicio proceso constructivo) Dirección del LanammeUCR: Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD Coordinación Unidad de Auditoría Técnica: Ing. Wendy Sequeira Rojas, MSc. Auditores: Ing. Sergio Guerrero Aguilera (Auditor Líder) Ing. Francisco Fonseca Chaves (Auditor adjunto) Expertos técnicos: Ing. Ana Monge Sandí, MSc. Ing. Esteban Oconitrillo Varela Ing. Alexander Oviedo Campos Ing. Esteban Vargas Vargas, MSc. Asesoría legal: Lic. Giovanni Sancho Sanz.		



Resumen ejecutivo

El informe resume el proceso de fiscalización del LanammeUCR en la etapa de construcción del paso superior y tronco del proyecto.

Dentro de los resultados del estudio se evidenciaron deficiencias en la gestión de las reparaciones implementadas para subsanar la problemática de deflexiones presentadas en las vigas postensadas, lo cual repercutió en reprocesos y realizar nuevas reparaciones en el proyecto. Además, se evidenciaron faltas en el cumplimiento del protocolo de la prueba de carga y deflexiones medidas en el vano 1 y vano 2 por encima del límite superior establecido en la norma sugerida por el Contratista, no obstante, a la fecha de emisión de este informe no se han presentado deformaciones en el rango elástico o agrietamientos en estos elementos.

Se evidenciaron oportunidades de mejora en el proceso de izaje y manipulación de vigas, almacenamiento de materiales en sitio, tránsito de maquinaria sobre zonas ya construidas y en la construcción y colocación de juntas. Además, se evidenciaron deterioros en diferentes elementos del producto de las prácticas constructivas en las que se identificaron oportunidades de mejora.

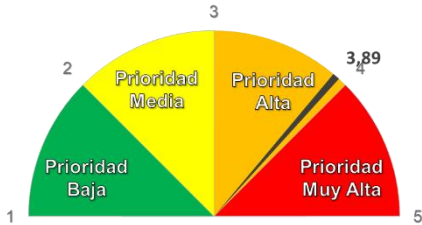
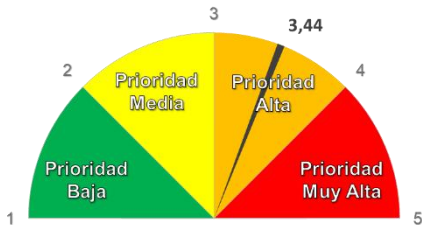
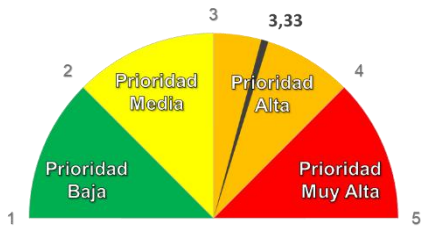
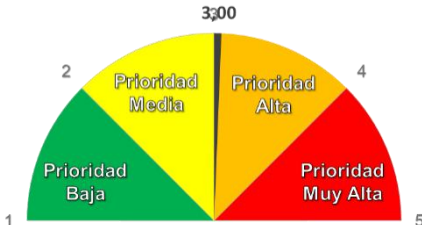
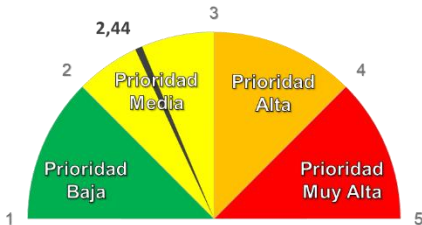
En el tema de seguridad vial, se evidenciaron incumplimientos en la ejecución del plan de manejo de tránsito en distintas ocasiones durante el periodo de ejecución del proyecto según los documentos aprobados y normativa vigente. Adicionalmente, se evidenció que el Consejo Nacional de Vialidad decidió aperturar el paso superior del proyecto sin haber completado las obras relacionadas a la seguridad vial.

Respecto a la gestión de la Supervisora, se identificó que el alcance de la contratación no contempló el control de calidad de algunos ensayos de materiales establecidos contractualmente en el proyecto. Y como aspecto positivo se evidenciaron buenas prácticas en la elaboración de registros de inspección en sitio en el proyecto.

Valoración de resultados (En el Anexo A1. se describe el proceso realizado por el equipo auditor para desarrollar esta valoración)

Detalle	Prioridad de atención
Hallazgo1. Se evidenciaron deficiencias en la gestión de las reparaciones implementadas para subsanar la problemática de deflexiones presentadas en las vigas postensadas lo cual repercutió en reprocesos y realizar nuevas reparaciones en el proyecto	Prioridad de Atención Hallazgo 1 3,67



Observación 1. Se evidenció que los dispositivos utilizados no cumplieron con la sensibilidad requerida y que las deflexiones de la prueba de carga medidas en el vano 1 y vano 2 incumplieron con el límite superior establecido en la norma sugerida por el contratista, no obstante, a la fecha no se han presentado deformaciones en el rango elástico o agrietamientos en los elementos	Prioridad de Atención Observación 1 
Hallazgo 2. Se evidenciaron deterioros superficiales en algunas de las vigas colocadas en el proyecto producto del proceso de transporte, manipulación e izaje de las vigas	Prioridad de Atención Hallazgo 2 
Hallazgo 3. Se evidenciaron deterioros en diferentes elementos del proyecto producto de la circulación de maquinaria sobre elementos ya construidos.	Prioridad de Atención Hallazgo 3 
Observación 2. Se identificaron prácticas constructivas deficientes en la construcción y colocación de las juntas de expansión del proyecto.	Prioridad de Atención Observación 2 
Hallazgo 4. Se evidenciaron prácticas inadecuadas en el almacenamiento de los torones empleados en el proceso constructivo de las reparaciones de las vigas del proyecto.	Prioridad de Atención Hallazgo 4 



Hallazgo 5. Se evidenciaron incumplimientos en la ejecución del plan de manejo de tránsito en distintas ocasiones durante el periodo de ejecución del proyecto según los documentos aprobados y normativa vigente	Prioridad de Atención Hallazgo 5 3,78
Hallazgo 6. Se evidenció que el Consejo Nacional de Vialidad decidió aperturar el paso superior del proyecto sin haber completado las condiciones de seguridad vial del proyecto	Prioridad de Atención Hallazgo 6 4,44
Observación 3. Se evidenció que el alcance de la contratación de la Supervisora no contempló el control de calidad de algunos ensayos de materiales establecidos contractualmente en el proyecto	Prioridad de Atención Observación 3 3,00
Observación 4. Se evidenciaron buenas prácticas en la elaboración de registros de inspección in situ en el proyecto	Prioridad de Atención Observación 4 1,00



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 9 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	----------------

Índice de contenido

Resumen ejecutivo	6
1. Introducción	14
2. Objetivos.....	14
1.1 Objetivo general	14
1.2 Objetivos específicos.....	14
3. Antecedentes.....	15
4. Alcance y metodología del informe	17
4.1. Alcance.....	17
4.2. Metodología.....	18
4.2.1. Fase de planificación	18
4.2.2. Fase de ejecución.....	18
4.2.3. Fase de comunicación de resultados.....	23
5. Descripción del proyecto.....	25
6. Ejecución y resultados de la auditoría técnica	26
6.1. Hallazgos.....	27
SOBRE EL PROCESO DE REPARACIÓN DE LAS VIGAS DEL PASO SUPERIOR	27
HALLAZGO 1. SE EVIDENCIARON DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE LAS REPARACIONES IMPLEMENTADAS PARA SUBSANAR LA PROBLEMÁTICA DE DEFLEXIONES PRESENTADAS EN LAS VIGAS POSTENSADAS LO CUAL REPERCUTIÓ EN REPROCESOS Y REALIZAR NUEVAS REPARACIONES EN EL PROYECTO.	27
OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIÓ QUE LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS NO CUMPLIERON CON LA SENSIBILIDAD REQUERIDA Y QUE LAS DEFLEXIONES DE LA PRUEBA DE CARGA MEDIDAS EN EL VANO 1 Y VANO 2 INCUMPLIERON CON EL LÍMITE SUPERIOR ESTABLECIDO EN LA NORMA SUGERIDA POR EL CONTRATISTA, NO OBSTANTE, A LA FECHA NO SE HAN PRESENTADO DEFORMACIONES EN EL RANGO ELÁSTICO O AGRIETAMIENTOS EN LOS ELEMENTOS.	41
SOBRE LAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO	47
HALLAZGO 2. SE EVIDENCIARON DETERIOROS SUPERFICIALES EN ALGUNAS DE LAS VIGAS COLOCADAS EN EL PROYECTO PRODUCTO DEL PROCESO DE TRANSPORTE, MANIPULACIÓN E IZAJE DE LAS VIGAS.	47



HALLAZGO 3. SE EVIDENCIARON DETERIOROS EN DIFERENTES ELEMENTOS DEL PROYECTO PRODUCTO DE LA CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA SOBRE ELEMENTOS YA CONSTRUIDOS.	50
OBSERVACIÓN 2. SE IDENTIFICARON PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEFICIENTES EN LA CONSTRUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN DEL PROYECTO.....	53
HALLAZGO 4. SE EVIDENCIARON PRÁCTICAS INADECUADAS EN EL ALMACENAMIENTO DE LOS TORONES EMPLEADOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS REPARACIONES DE LAS VIGAS DEL PROYECTO.	56
SOBRE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO.....	59
HALLAZGO 5. SE EVIDENCIARON INCUMPLIMIENTOS EN LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO EN DISTINTAS OCASIONES DURANTE EL PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SEGÚN LOS DOCUMENTOS APROBADOS Y NORMATIVA VIGENTE.	59
HALLAZGO 6. SE EVIDENCIÓ QUE EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD DECIDIÓ APERTURAR EL PASO SUPERIOR DEL PROYECTO SIN HABER COMPLETADO LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO	70
SOBRE EL CONTRATO DE LA SUPERVISORA.....	88
OBSERVACIÓN 3. SE EVIDENCIÓ QUE EL ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN DE LA SUPERVISORA NO CONTEMPLÓ EL CONTROL DE CALIDAD DE ALGUNOS ENSAYOS DE MATERIALES ESTABLECIDOS CONTRACTUALMENTE EN EL PROYECTO.	88
OBSERVACIÓN 4. SE EVIDENCIARON BUENAS PRÁCTICAS EN LA ELABORACIÓN DE REGISTROS DE INSPECCIÓN EN SITIO EN EL PROYECTO.....	90
7. Conclusiones	92
A. SOBRE EL PROCESO DE REPARACIÓN DE LAS VIGAS DEL PASO SUPERIOR	92
B. SOBRE LAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO	93
C. SOBRE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO	93
D. SOBRE EL CONTRATO DE LA SUPERVISORA	94
8. Recomendaciones	94
A. SOBRE EL PROCESO DE REPARACIÓN DE LAS VIGAS DEL PASO SUPERIOR	94
B. SOBRE LAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO	94
C. SOBRE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO	95
D. SOBRE EL CONTRATO DE LA SUPERVISORA	96
9. Referencias	96



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 11 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

10. Anexos	97
10.1. Análisis del descargo	97
10.2. Proceso de valoración de los resultados de la auditoría realizada.	97

Índice figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto. Provincia: 01 San José; Cantón: 01 San José; Distrito: 10 Hatillo. ..	26
Figura 2. Perforaciones vigas vano 1, colocadas en vano 1. Fecha: 30 de abril de 2024.	29
Figura 3 Colocación de pines como parte del proceso constructivo del sistema de postensado por implementar como medida mitigatoria al problema de deflexiones. Fecha: 15 de mayo de 2024.....	30
Figura 4. Encofrado y distribución de acero de bloque de concreto que forma parte de las reparaciones de las vigas del vano 4 del paso superior del proyecto. Fecha: 23 de mayo y 30 de mayo de 2024.....	31
Figura 5. Burbujas de aire marcadas en acabado y nidos de piedra bloques viga vano 4. Fecha: 06 de junio de 2024.....	34
Figura 6. Demolición de bloque de concreto producto de falla después de aplicar tensado, viga vano 4. Fecha: 18 de junio de 2024	34
Figura 7. Fallas bloques del sistema de postensión exterior en vigas vano 1. Fechas: 26 y 27 de abril de 2024. Fuente: IIML HATILLO 4, 2024.....	36
Figura 8 Proceso inyección del bloque de concreto considerado en el reforzamiento de las vigas. Fechas: 27 de junio de 2024.....	36
Figura 9 Indicación de bloques de concreto en intersecciones del acero postensado con las vigas Diafragma.	38
Figura 10. Bloque de concreto agrietado cercano a zona de postensión viga10, vano 4.	39
Figura 11. Prueba de carga realizada en vano 1. Fecha: 13 de agosto de 2024.....	41
Figura 12. Daños en el concreto vigas vano 2. Fecha 06 de junio de 2024.....	47
Figura 13. Daño identificado en sección inferior de ala de la viga 7 del vano 2, se observó acero expuesto a intemperie. Fecha 06 de junio de 2024.	48
Figura 14. Daño identificado en sección inferior de ala de la viga 5 del vano 2. Fecha 06 de junio de 2024.....	48
Figura 15. Daño identificado en sección inferior de ala de la viga 10 vano 4, específicamente donde se construyó el bloque que forma parte de las reparaciones. Fecha 06 de junio de 2024.	48
Figura 16. Rasgado de superficial de la capa asfáltica. Fecha 11 de julio de 2024.	50
Figura 17. Desprendimiento de agregado. Fecha 11 de julio de 2024.	50
Figura 18 Daños y fractura de concreto en slot drain ubicado en carril interno en sentido San Pedro-Pavas	52
Figura 19. Condición de junta de expansión Bastión 2 sentido San Pedro-Pavas, diferencias de nivel de hasta dos centímetros. Fecha: 09 de octubre de 2024.	54
Figura 20. Despostillamiento de concreta junta de expansión Bastión 2 sentido Pavas-San Pedro. Fecha: 09 de octubre de 2024.....	54



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 12 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 21 Abertura y daño del material elastomérico de la junta de expansión Bastión 1 sentido San Pedro-Pavas. Fecha: 09 de octubre de 2024.....	55
Figura 22. Rollos de torones por emplear en el proceso de reparación de vigas del proyecto. Fecha:06 de junio de 2024.....	57
Figura 23. Oxidación en rollos de torones por emplear en el proceso de reparación de vigas del proyecto. Fecha: 06 de junio de 2024	57
Figura 24. Condición de rollos torones observada en sitio. Fecha: 27 de junio de 2024.	58
Figura 25. Condición de rollos torones observada en sitio. Fecha: 17 de julio de 2024	59
Figura 26. Condición de rollos torones observada en sitio. Fecha: 22 de julio de 2024.....	59
Figura 27 Desniveles en los márgenes de la ruta alterna habilitada, producto de las obras sobre Ruta Nacional 39. Fecha: 10 de octubre de 2023.....	60
Figura 28 Desniveles en los márgenes de la ruta alterna habilitada, producto de las obras sobre Ruta Nacional 39. Fecha: 22 de noviembre de 2023.....	60
Figura 29 Obstáculos de concreto al margen de las vías de tránsito 24 de abril de 2024 (A) y el 17 de julio de 2024 (B).	61
Figura 30 Uso de dispositivos no normados como elementos de canalización en las zonas de control temporal. Fecha: 10 de octubre de 2023.	62
Figura 31. Uso de dispositivos no normados como elementos de canalización en las zonas de control temporal del tránsito. Fecha: 22 de noviembre de 2023	63
Figura 32. Cinta plástica utilizada en márgenes de las vías cerca de la intersección con Calle Costa Rica. Fecha 24 de abril de 2024.....	63
Figura 33.	63
Figura 34.	64
Figura 35. Ejemplos de transiciones no adecuadas en estrangulamiento de la vía. Fecha: 10 de octubre de 2023	66
Figura 36 Ejemplos de transiciones no adecuadas en zonas de trabajo temporal. Fecha: 22 de noviembre de 2023.	66
Figura 37. Borrado inadecuado de la demarcación vial existente. Fecha: 10 de octubre de 2023	68
Figura 38. Borrado inadecuado de la demarcación vial existente. Fecha: 22 de noviembre de 2023.	68
Figura 39. Borrado inadecuado de la demarcación vial existente. Fotografías tomadas el 24 de abril de 2024 (A) y el 17 de julio de 2024 (B).	69
Figura 40. Ancho de 3 m carril externo sentido San Pedro-Escazú. Fecha 12 de agosto de 2024	72
Figura 41. Longitud transición del CEDA aproximadamente 50m. Fecha:12 de agosto de 2024	72
Figura 42 Obstáculos de concreto al margen de las vías de tránsito. Fechas: 12 de agosto de 2024 (A) y el 19 de agosto de 2024 tras la habilitación del paso elevado (B).	74
Figura 43. Barrera rígida sin ningún tipo de continuidad, desniveles al costado de la vía. cercanos a los carriles que serán apertura dos al tránsito. Fecha 12 de agosto de 2024	74
Figura 44. Obstáculo en transición abrupta al margen de la vía. Fecha 19 de agosto de 2024	75
Figura 45 Empalme de barreras de concreto sin finalizar. Fecha: Fotografías tomadas el 12 de agosto de 2024 (A) y el 19 de agosto de 2024 (B).	76
Figura 46. Barreras desalineadas y con escalonamiento. Fecha 12 de agosto de 2024	77



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 13 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 47 <i>Discontinuidad de barreras medianeras por ausencia de placas de conexión en luminarias.</i>	
Fecha: 19 de agosto de 2024	77
Figura 48. <i>Terminales de barrera expuestos al tránsito vehicular en el paso elevado.</i>	
Fecha: 19 de agosto de 2024.....	79
Figura 49. <i>Cinta plástica usada en la mediana de la vía principal en el acceso sureste del paso elevado, presencia de objeto rígido.</i>	
Fecha: 19 de agosto de 2024	81
Figura 50. <i>Malas prácticas de borrado en demarcación no vigente.</i>	
Fecha: 19 de agosto de 2024.....	82
Figura 51. <i>Estado de la demarcación horizontal sobre el paso elevado.</i>	
Fecha: 12 de agosto de 2024.....	83
Figura 52. <i>Incongruencia en demarcación de “CEDA”</i>	85
Figura 53	91
Figura 54	91

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Resumen de correspondencia enviada y recibida del proyecto</i>	19
Tabla 2. <i>Personal presente en reunión de presentación de informe preliminar EIC-Lanamme-INF1887-2024 del 17 de enero de 2025.....</i>	23
Tabla 2. <i>Comparación de valores promedio de deflexión obtenido por vano.....</i>	43
Tabla 3. <i>Mediciones de ancho de carril, transiciones y espaldón del paso elevado y otro tramo</i>	71



1. Introducción

Las auditorías técnicas externas a proyectos en ejecución para el sector vial se realizan de conformidad con las disposiciones del artículo 6 de la ley 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias, y su reforma mediante la ley 8603, en cumplimiento con el *Plan Anual de Auditorías* de la Unidad de Auditoría Técnica (UAT) del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR). Asimismo, el proceso de auditoría técnica se fundamenta en el pronunciamiento C-087-2002 de la Procuraduría General de la República (PGR), del 4 de abril del 2002, que indica lo siguiente:

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

El propósito de las auditorías técnicas es emitir informes que les permitan a las autoridades del país conocer la situación técnica, administrativa y financiera de los proyectos viales durante todas o cada una de las etapas de ejecución (planificación, diseño y especificaciones, cartel y proceso licitatorio, y ejecución y finiquito). Además, las auditorías buscan ser un mecanismo que contribuya a garantizar la calidad de las obras, la eficiencia en la gestión y ejecución de los proyectos de infraestructura vial, a partir de la identificación de oportunidades de mejora tomando como base los hallazgos y observaciones recopilados durante el proceso de las auditorías técnicas.

2. Objetivos

1.1 Objetivo general

Auditar la calidad del proceso constructivo del proyecto: “Diseño y construcción de las estructuras para el paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, intersección calle Costa Rica y Ruta Nacional No. 39. Licitación Pública No. 2019LN-000019-0006000001”.

1.2 Objetivos específicos

1. Auditar las prácticas constructivas desarrolladas en el proyecto e informar oportunamente a la Administración las observaciones que se consideren importantes.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 15 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

- Auditar la implementación del plan de manejo de tránsito y la seguridad vial del proyecto durante la etapa constructiva.**
- Auditar la gestión de la Administración en relación con la ejecución de la fase constructiva del proyecto**

3. Antecedentes

El 19 de febrero de 2021 se entrega oficialmente el proyecto a la Unidad Ejecutora Río Sixaola (UERS) para encargarse de la gestión de este. La UERS comunicó el inicio de labores al contratista el 5 de marzo de 2021 (Orden de servicio No.1). Se acordó que la Unidad Ejecutora San José – San Ramón (UESR) colaboraría con la revisión técnica de los informes. El 24 de abril de 2021 el contratista entregó el informe de avance 1 (Orden de servicio No.2). Este fue aprobado el 4 de agosto de 2021 mediante la Orden de servicio No.6.

Mediante la Orden de Servicio No.6, se indicó la suspensión total de labores debido a la necesidad de analizar la detección de errores en el anteproyecto de CONAVI, que requerían participación de la Dirección Ejecutiva. Adicionalmente, el contratista no firmó dicha orden de servicio debido a desacuerdos con la fecha en que rige esta, por consultas con respecto al diseño geométrico del proyecto.

El 6 de septiembre de 2021, la Dirección Ejecutiva de CONAVI reasignó la supervisión de la fase de diseño del proyecto a la Dirección de Contratación de Vías y Puentes, por lo que le solicitó al gerente de la UERS los documentos del proyecto, así como cualquier información de interés que haya surgido durante la ejecución.

Luego del reacomodo administrativo del contrato y una reunión con el contratista para el reconocimiento del plazo y la evacuación de dudas con el encargado del diseño geométrico, se comunicó al Contratista la reanudación de actividades para el 8 de febrero de 2022 (Orden de servicio No.9). El Contratista hizo entrega del informe de avance 2 el 24 de marzo de 2022 (Orden de servicio No.10), el cual fue aprobado el 2 de septiembre de 2022 (Orden de servicio No. 17).

El Contratista entregó el informe de avance 3 el 27 de septiembre de 2022 (Orden de servicio No.18). Para el 1° de marzo de 2023, la Dirección Ejecutiva del CONAVI propuso modificar la secuencia del contrato, de manera que las obras constructivas iniciaran de forma paralela con la elaboración del diseño, para agilizar el inicio de la construcción, mediante la metodología “fast – track”. Para esta fecha, el anteproyecto de diseño ya había sido revisado y se estaban realizando las terceras correcciones del informe de avance 3. Además, se solicitó un presupuesto preliminar al Contratista, el cual superó en un 84,15% el monto original del contrato.

Debido a que el presupuesto preliminar sobrepasó en más de un 50% el monto original del contrato, el CONAVI le solicitó al Contratista una reingeniería de valor para optimizar los



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 16 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

costos. El Contratista anuente a la propuesta, presentó la justificación para la extensión del plazo de diseño, el cual fue aprobado, mediante la Orden de servicio No.34.

El Contratista entregó los resultados de la reingeniería de valor el 28 de junio de 2023, por lo que se emitió la suspensión de actividades para la verificación de estos diseños (Orden de servicio No. 36). Seguidamente, el Contratista entregó el presupuesto de obra actualizado, el cual superó en un 49,70% el monto original del contrato. Se reanudaron las labores el 20 de julio de 2023 (Orden de Servicio No. 37), para subsanar la reingeniería, debido a observaciones de CONAVI por sobre costos. Además, se estableció una serie de acciones requeridas por la Administración para valorar la factibilidad de dar inicio a la etapa III anticipadamente, se activaron renglones de pago de esta etapa una vez que se cumplieron todas las condiciones impuestas.

El Contratista entregó los diseños corregidos el 22 de julio de 2023 (Orden de Servicio No.37), los cuales fueron verificados por la Dirección de Diseño. Para el 28 de Julio de 2023 (Orden de Modificación No.1) se comunicó al Contratista el inicio de la etapa III Construcción de forma paralela con la etapa II Diseño, una vez que las direcciones de Construcción y Contratación brindaron la no objeción de utilizar los diseños parcialmente aprobados. Además, se le solicitó al Contratista una propuesta de actividades preliminares para el inicio de las obras.

El inicio de labores es efectivo el 1° de agosto de 2023 (Orden de Servicio No. 1, etapa III). El informe de avance No. 3 fue aprobado el 28 de agosto de 2023, luego de dos correcciones de la reingeniería de valor. En abril del 2024, se emiten los informes de diseño y planos finales del proyecto de referencia, aprobados por la Administración.

Por otra parte, como antecedente al informe se debe señalar que la Unidad de Auditoría Técnica ejecutó el proceso de fiscalización de este mismo proyecto con los productos generados en la Fase I y Fase II del proyecto correspondientes a las etapas de ante proyecto y diseño. Como parte del proceso de auditoría de las Fase I y II se emitió el informe final EIC-Lanamme-INF-0830-2024 del mes de setiembre 2024.

Dentro de los principales resultados del estudio realizado por el equipo auditor se encontró que:

- **Respecto a los estudios de hidrología e hidráulica del proyecto se identificaron incumplimientos con el cartel de licitación en el contenido del informe, tales como, la inclusión de topografía que justifique las cuencas delimitadas y la inclusión de la totalidad de los datos utilizados y resultados obtenidos. El modelo hidráulico muestra que se evaluó el sistema con un caudal inferior al calculado. Además, se hallaron oportunidades de mejora en los planos constructivos.**
- **Luego de la revisión de los estudios geotécnicos del proyecto, se identificó que la capacidad de soporte a largo plazo se calculó con información base errónea. Por otra parte, los estudios presentan discrepancias en factores de seguridad, no especifican la fuente de los parámetros geotécnicos empleados y muestran diferencias en la configuración de la fundación propuesta en planos y la del informe geotécnico.**



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 17 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

- En materia de seguridad vial, no se presentaron aforos con la clasificación vehicular solicitada por los documentos contractuales durante el desarrollo de la auditoría técnica, ni tampoco de manera consistente y el diseño del proyecto no cuenta con los estudios integrales de movilidad activa para diseñar facilidades peatonales y ciclistas. Además, se identifican oportunidades de mejora en el diseño geométrico, los sistemas de contención vehicular, la señalización vial y el diseño del pavimento.
- Sobre aspectos topográficos, se notaron deficiencias en lo solicitado por el cartel de licitación, errores conceptuales, desactualización en algunos de los requisitos y errores o defectos en las láminas.
- Finalmente, en cuanto al diseño estructural, se determinó que la memoria de cálculo cumple en un 76,5% con los requerimientos del cartel de licitación y normativa vigente. Entre las principales observaciones realizadas destacan errores en el refuerzo de la viga cabezal, la losa de fundación y en las columnas de las pilas en zonas de rótulas plásticas, incongruencias en el recubrimiento de los elementos y ausencia de revisiones por efectos del impacto vehicular, desplazamientos inelásticos, entre otros

4. Alcance y metodología del informe

4.1. Alcance

La auditoría se llevó a cabo siguiendo los procedimientos establecidos por la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR, detallados en la sección de la metodología. El periodo de análisis abarcó desde octubre 2023 hasta noviembre 2024, lapso que correspondió a la fase constructiva del proyecto. Además, se contempló la recopilación de todos los hallazgos, oportunidades de mejora y acotaciones positivas que surgieron durante el periodo de ejecución de la auditoría al proyecto de infraestructura vial examinado, relacionadas con las prácticas y procedimientos constructivos, calidad de materiales, así como la gestión de la Administración durante la Etapa III correspondiente a la fase constructiva del proyecto, no se abarcó en la auditoría ejecutada.

Debido a los resultados de la auditoría se presentaron dos informes, que se complementan entre sí.

El Tomo I correspondiente al presente documento se denomina Informe final EIC-Lanamme-INF-883-2022 “Auditoría de la calidad de materiales del proyecto de diseño y construcción de las estructuras para el paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, intersección calle Costa Rica y Ruta Nacional No. 39. Licitación Pública No. 2019LN-000019-0006000001” , y abarca aspectos exclusivos de la fiscalización de calidad de materiales del proyecto. Por otro lado, el tomo II, se denomina Informe final EIC-Lanamme-INF-887-2022 “ Auditoría al proceso constructivo del proyecto paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, intersección calle Costa Rica y Ruta Nacional No. 39. Licitación Pública No. 2019LN-000019-0006000001 y abarcó aspectos relacionados con el proceso constructivo, gestión, plan de manejo de tránsito y seguridad vial del proyecto.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 18 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Es importante resaltar que las auditorías técnicas realizadas por el LanammeUCR no deben confundirse ni compararse con una actividad de control de calidad, la cual es responsabilidad exclusiva del contratista como parte de sus obligaciones contractuales. Adicionalmente, la auditoría tampoco debe entenderse como una labor de verificación de calidad y supervisión, ya que esta corresponde a la Administración.

4.2. Metodología

El proceso de auditoría se efectuó siguiendo los procedimientos establecidos en el Manual de la Unidad de Auditoría Técnica, los cuales se estructuran en las siguientes fases:

4.2.1. Fase de planificación

En esta fase se asignaron los recursos necesarios para la correcta ejecución de la auditoría y se definió la conformación del equipo auditor para identificar las áreas más importantes a auditar, las posibles limitaciones, los objetivos, el alcance, los criterios de auditoría, entre otros. De este modo, se elaboró el programa de trabajo de la auditoría técnica, en el cual se incluye la información recopilada por el equipo auditor, la programación para obtener las evidencias y las técnicas de auditoría a emplear.

4.2.2. Fase de ejecución

En esta fase se implementó el Programa de Trabajo de la auditoría técnica, se consideraron las actividades relacionadas con la comunicación del inicio de la auditoría al ente auditado, la obtención y el análisis de evidencia y la elaboración de los papeles de trabajo de la auditoría técnica, los cuales respaldan los hallazgos, oportunidades de mejora y acotaciones positivas encontradas durante la fase de ejecución.

El inicio de la ejecución de la auditoría se comunicó a la Dirección Ejecutiva y a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes de Conavi por medio del oficio EIC-Lanamme-237-2022 el 6 de marzo de 2023, donde se convocó a las partes involucradas a una reunión que se efectuó el 21 de marzo de 2022. En esta se expuso el alcance, los criterios de evaluación del estudio y se solicitó acceso a la información del proyecto durante la fase constructiva.

Posteriormente, previo al inicio de la fase constructiva, se realizó una reunión entre la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes y el LanammeUCR el viernes 11 de agosto de 2023 en la oficina del Consejo Nacional de Vialidad. En dicha reunión la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes realizó una presentación del alcance del proyecto y el equipo auditor reiteró los criterios de evaluación de la fase constructiva que se contemplarían en el proceso de auditoría. A partir de dicha reunión se estableció un canal de comunicación digital por medio del cual la Administración facilitaría la información requerida por la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 19 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

En lo correspondiente a la fase de ejecución de la auditoría inicialmente se procedió a la revisión documental del contratos, planos, diseños y memorias de cálculo generadas de las fases I y II del proyecto.

La fiscalización de los procesos constructivos se realizó mediante visitas técnicas puntuales y aleatorias y se ejecutó de conformidad con la normativa vigente en el Cartel de Licitación del proyecto, así como con las mejores prácticas de la ingeniería. Se realizaron un total de 71 visitas técnicas durante el periodo de la auditoría. Además, se revisó el cumplimiento del plan de manejo de tránsito según los documentos que fueron aprobados por la Administración. Este alcance se desarrolló en el tomo II de la Auditoría Técnica.

La calidad de materiales fue fiscalizada mediante la ejecución de ensayos aleatorios durante la fase de construcción del proyecto, la revisión de diseños de materiales y el análisis de datos de los resultados de la verificación de calidad presentados por la Supervisión. El LanammeUCR realizó alrededor de 71 muestreos de materiales en el proyecto. La auditoría técnica que realiza el LanammeUCR no puede compararse, ni considerarse como una actividad de control de calidad, la cual le compete exclusivamente al Contratista como parte de su obligación contractual y que debe ser ejecutada como una labor de carácter rutinario en el proyecto. Tampoco puede conceptualizarse como una labor de verificación de calidad o supervisión, que es de entera responsabilidad de la Administración. Es función de la Administración analizar, con las partes involucradas, las consecuencias expuestas en los hallazgos y observaciones incluidas en este informe de auditoría técnica.

Asimismo, como parte del proceso de auditoría técnica se elaboraron las siguientes notas informes, las cuales son un documento formal mediante el que, dentro del marco de la ejecución de una auditoría técnica, se informa de manera célere sobre alguna condición evidenciada en un proyecto de infraestructura vial que a criterio del equipo auditor resulta relevante, oportuno y conveniente informar al sujeto auditado, con la finalidad de que haya atención inmediata y, de ser necesario, se implementen medidas correctivas para el resguardo de la calidad de las labores ejecutadas y la eficiencia de inversión pública relacionada. En la Tabla 1, se muestran los oficios y las notas informe que han sido enviados durante la ejecución de la auditoría.

Tabla 1. Resumen de correspondencia enviada y recibida del proyecto

Oficio / Nota Informe	Fecha de emisión	Asunto	Oficio de respuesta de la administración	Fecha Respuesta
EIC- Lanamme- 1053-2023	30/10/2023	Remisión informe de criterio técnico USVT-INF-CT-17-2023, oportunidades de mejora a la seguridad vial del proyecto	GCTR-28-2023-1624 (0399)	13/11/2023
EIC- Lanamme- 1161-2023	24/11/2023	Observaciones proceso constructivo placa cimentación pila 3, PD Hatillo 4	GCTR-28-2023-1988 (0936)	20/12/2023



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 20 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Oficio / Nota Informe	Fecha de emisión	Asunto	Oficio de respuesta de la administración	Fecha Respuesta
EIC- Lanamme- 1128-2023	21/11/2023	Remisión de informes de ensayo concreto Hatillo 4	GCTR-28- 2023-2002 (0936)	20/12/2023
EIC- Lanamme- 1290-2023	15/12/2023	Observaciones sobre la evaluación del control temporal del tránsito durante la ejecución de las obras del proyecto "Diseño y construcción de las estructuras para el paso elevado vehicular tipo viaducto, Calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, Intersección Calle Costa Rica y la Ruta Nacional No. 39.	GCTR-28- 2024-0093 (0936)	16/1/2024
EIC- Lanamme- 7-2024	12/1/2024	Observaciones de informes del ensayo de Integridad de concreto para pilotes, Paso a Desnivel Hatillo 4 RN39	GCTR-28- 2024-0413 (0936)	15/2/2024
EIC- Lanamme- 20-2024	12/1/2024	Respuesta a oficio GCTR-28-2023-2002 (0936).	GCTR-28- 2024-0235 (0936)	2/2/2024
EIC- Lanamme- 51-2024	16/1/2024	Remisión de informes de ensayo concreto Hatillo 4	GCTR-28- 2024-0270 (0936)	6/2/2024
EIC- Lanamme- 87-2024	25/1/2024	Observaciones aspectos topográficos del proyecto	GCTR-28- 2024-0524 (0936)	29/2/2024
EIC- Lanamme- 148-2024	15/2/2024	Remisión de informes de ensayo concreto Hatillo 4	Correo electrónico	28/02/2024
EIC- Lanamme- 236-2024	1/3/2024	Observaciones del Programa de Ingeniería Geotécnica sobre visita técnica realizada al proyecto.	GCTR-28- 2024-0881 (0936)	4/4/2024
EIC- Lanamme- 241-2024	6/3/2024	Remisión informe de inspección EIC-Lanamme-INF-0333-2024 sobre proceso constructivo de vigas preesforzadas	GCTR-28- 2024-0877 (0936)	4/4/2024
EIC- Lanamme- 248-2024	6/3/2024	Respuesta a oficio GCTR-28-2024-0413 (0936).	GCTR-28- 2024-0806 (0936)	1/4/2024
EIC- Lanamme- 302-2024	1/4/2024	Remisión de informes de ensayo concreto Hatillo 4	GCTR-28- 2024-1045 (0936)	18/4/2024
EIC- Lanamme- 408-2024	25/4/2024	Remisión de informes de ensayo materiales Hatillo 4	GCTR-28- 2024-1325 (0936)	17/5/2024



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 21 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Oficio / Nota Informe	Fecha de emisión	Asunto	Oficio de respuesta de la administración	Fecha Respuesta
EIC- Lanamme- 453-2024	8/5/2024	Respuesta a oficio GCTR-28-2024-0877 (0936) proyecto Paso a Desnivel de Hatillo 4	GCTR-28- 2024-1477 (0936) GCTR-28- 2024-1864 (0936)	31/5/2024 4/7/2024
EIC- Lanamme- 456-2024	8/5/2024	Respuesta a oficio GCTR-28-2024-0881 (0936)	GCTR-28- 2024-1481 (0936)	4/6/2024
EIC- Lanamme- 506-2024	17/5/2024	Remisión de informes de ensayo materiales PD Hatillo4	GCTR-28- 2024-1684 (0936)	19/6/2024
EIC- Lanamme- 571-2024	31/5/2024	Observaciones al proceso de reparación de vigas de concreto del proyecto del paso a Desnivel Hatillo 4	GCTR-28- 2024-1520 (0936)	16/7/2024
EIC- Lanamme- 589-2024	7/6/2024	Remisión de informes de ensayo de materiales	GCTR-28- 2024-1869 (0936)	4/7/2014
EIC- Lanamme- 592-2024	11/6/2024	RE: Respuesta a observaciones respecto al oficio GCTR-28-2024-1325 (0936) sobre aspectos relacionados con los resultados del concreto	GCTR-28- 2024-1870 (0936)	8/7/2024
EIC- Lanamme- 601-2024	11/6/2024	Observaciones sobre daños y reparaciones vigas del PD Hatillo 4	GCTR-28- 2024-1957 (0936)	16/7/2024
EIC- Lanamme- 608-2024	11/6/2024	Remisión de observaciones del Programa de Ingeniería Estructural sobre el procedimiento constructivo y memorias de cálculo de las reparaciones de las vigas del PD Hatillo 4	GCTR-28- 2024-1961 (0936)	16/7/2024
EIC- Lanamme- 623-2024	13/6/2024	Observaciones al diseño de mezcla asfáltica CD- ITP-464-2024-03-C02 y resultados de base estabilizada presentados por el Autocontrol	GCTR-28- 2024-1867 (0936)	4/7/2024
EIC- Lanamme- 650-2024	19/6/2024	Remisión de informes de ensayo torones	GCTR-28- 2024-1963 (0936)	16/7/2024
EIC- Lanamme- 708-2024	3/7/2024	Consultas sobre proceso de reparación vigas Hatillo 4	GCTR-28- 2024-2030 (0936)	22/7/2024
EIC- Lanamme- 742-2024	9/7/2024	Remisión de informes de ensayo materiales PD Hatillo4	GCTR-28- 2024-2116 (0936)	31/7/2024
EIC- Lanamme- 759-2024	1/8/2024	Observaciones sobre control temporal del tránsito durante la ejecución de las obras del proyecto Paso a desnivel sobre Ruta Nacional 39, Hatillo 4, San José.	GCTR-28- 2024-2366 (0936)	27/8/2024



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 22 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Oficio / Nota Informe	Fecha de emisión	Asunto	Oficio de respuesta de la administración	Fecha Respuesta
EIC- Lanamme- 769-2024	15/7/2024	Observaciones al diseño de mezcla asfáltica CD-ITP-610-2024-05-C01 Mezcla Asfáltica Superpave TMN 19mm	GCTR-28-2024-2258 (0936)	16/8/2024
EIC- Lanamme- 777-2024	18/7/2024	Observaciones al pavimento y reparaciones de las vigas del Paso a Desnivel Hatillo 4	GCTR-28-2024-2226 (0936)	16/8/2024
EIC- Lanamme- 815-2024	26/7/2024	Observaciones sobre la visita del 22 de julio de 2024	GCTR-28-2024-2365 (0936)	27/8/2024
EIC- Lanamme- 872-2025	13/8/2024	Observaciones sobre la visita del 7 de agosto de 2024 Paso a desnivel de Hatillo 4	GCTR-28-2024-2508 (0936)	11/9/2024
EIC- Lanamme- 882-2025	13/8/2024	Solicitud información prueba de carga realizada el día 12 de agosto de 2024	GCTR-28-2024-2516 (0936) GCTR-28-2024-2815 (0936)	11/9/2024
EIC- Lanamme- 884-2026	13/8/2024	Planos de señalización temporal y condiciones de seguridad vial pactadas para la apertura parcial del proyecto del paso a desnivel Hatillo 4.	GCTR-28-2024-2367 (0936)	27/8/2024
EIC- Lanamme- 962-2027	17/9/2024	Remisión de informes de ensayo materiales PD Hatillo4	GCTR-28-2024-2843 (0936) GCTR-28-2024-2904 (0936)	11/10/2024
EIC- Lanamme- 1026-2024	20/9/2024	Observaciones control temporal del tránsito durante la ejecución de las obras del proyecto Paso a desnivel sobre Ruta Nacional n°. 39 y aspecto de seguridad vial , Hatillo 4, San José	GCTR-28-2024-2839 (0936)	10/10/2024
EIC- Lanamme- 1069-2024	30/9/2024	Criterio del Programa de Ingeniería Estructural sobre pozos pluviales	GCTR-28-2024-3088 (0936)	1/11/2024
EIC- Lanamme- 1126-2024	24/10/2024	Respuesta a oficios GCTR-28-2024-2815 (0936) y GCTR-28-2024-2516 (0936) sobre los resultados de prueba de carga del paso superior del PD Hatillo4	GCTR-28-2024-3398 (0936)	3/12/2024
EIC- Lanamme- 1134-2024	14/10/2024	Solicitud de información y sobre la condición de las juntas de expansión de los bastiones del paso a desnivel Hatillo 4	GCTR-28-2024-3087 (0936)	1/11/2024
EIC- Lanamme- 1205-2024	1/11/2024	Observaciones sobre seguridad vial, bloques vigas y muro del PD Hatillo 4	GCTR-28-2024-3399 (0936)	3/12/2024



En cada nota informe emitida, se brindó un periodo de 10 días hábiles, para que la Administración, en caso de ser requerido, se refiriera al contenido de esta. Una vez analizadas las respuestas de la Administración, se procedió a su correspondiente análisis, réplica de ser requerida y finalmente a la confección de este informe.

Además, se debe menciona que los hallazgos y observaciones desarrollados en este informe, así como las notas informes generadas se sustentaron con el aporte de expertos técnicos de la Unidad de Seguridad Vial y Transportes (USVT), del Programa de Ingeniería Estructural (PIE) y del Programa de Ingeniería Geotecnia (PIG) del LanammeUCR y la Escuela de Ingeniería Topográfica (EIT) de la Universidad de Costa Rica.

4.2.3. Fase de comunicación de resultados

De acuerdo con los procedimientos de esta auditoría técnica del LanammeUCR, este informe EIC-Lanamme-INF-1883-2024 en versión preliminar fue remitido y recibido por la Gerencia de construcción de Obras del Conavi el 19 de diciembre de 2024 mediante oficio EIC-Lanammme-1423-2024, para que fuese analizado y donde se indicó que la presentación verbal del informe se realizaría el 17 de enero de 2024 de forma virtual. A partir de la fecha de envío del informe preliminar, se le otorgó un plazo de 15 días hábiles(considerando el periodo de vacaciones del Consejo Nacional de Vialidad) a los auditados para que se refirieran al informe preliminar de forma escrita, estableciéndose como plazo máximo el día 24 de enero de 2025.

La presentación del informe preliminar se realizó el 17 de enero de 2025 de manera virtual, y fue dirigida a la parte auditada con el fin de que se conocieran con mayor claridad y se expusieran los puntos que se requirieran ampliar según el contenido del informe. En dicha presentación participó personal del CONAVI, con representación de la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes, Auditoría Interna, Dirección Ejecutiva, la Supervisora CONSORCIO IIML HATILLO y del LanammeUCR. En la Tabla 1 se presenta la lista de asistencia a la reunión.

Tabla 2. Personal presente en reunión de presentación de informe preliminar EIC-Lanamme-INF1887-2024 del 17 de enero de 2025.

Asistente	Nombre	Institución
1	Ing. Carlos Chacón	Conavi
2	Ing. Luis Naranjo	Conavi
3	Ing. Jesus Zamora	Conavi
4	Ing. Berny Quirós	Conavi
5	Ing. David Gutierrez	Conavi
6	Ing. Ileana Aguilar	Supervisora
7	Ing. Andrés Gamboa	Supervisora
8	Ing. Wendy Sequeira Rojas	LanammeUCR
9	Ing. Sergio Guerrero Aguilera	LanammeUCR



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 24 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

10	Ing. Francisco Fonseca	LanammeUCR
11	Ing. Julian Trejos	LanammeUCR
12	Ing. Esteban Oconitrillo	LanammeUCR
13	Ing. Stephan Shum Rodríguez	LanammeUCR

El día 27 de enero de 2024, se recibió vía correo electrónico una solicitud de ampliación de plazo del descargo del informe por la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes. La Administración argumentó que el Contratista se encontraba trabajando en el cierre del proyecto por lo cual se solicitaba ampliación del plazo para el 10 de febrero de 2025, lo cual representaba un aumento en el plazo de 10 días hábiles adicionales a los 15 días ya asignados. El equipo auditor brindó respuesta a dicha petitoria el mismo 27 de enero de 2025, indicando que se concedía un plazo adicional de 10 días, estableciéndose la fecha límite de aceptación del descargo para el día 10 de febrero de 2025.

A la fecha del 10 de febrero de 2025, no se recibió el documento de descargo por parte de la Administración. La Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR vía correo electrónico comunicó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes el 13 de febrero de 2025, el vencimiento de la ampliación de plazo otorgada para la entrega del descargo a los informe finales en versión preliminar EIC-Lanamme-INF-1883-2024 y EIC-Lanamme-INF-1887-2024 del paso elevado en Hatillo 4, por lo que el mismo día 13 de febrero de 2025 se recibió el descargo emitido por la Gerencia de Construcción de vías y puentes mediante el oficio CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299 (1164) con fecha del 11 de febrero de 2025 y en el cual se adjuntó la nota de descargo SUPERVH4-OF-2025-0002 v2 emitida por la Supervisora con fecha del 27 de enero de 2025.

No se omite aclarar que, a pesar de que los documentos fueron entregados de forma extemporánea, estos fueron analizados como parte de la evidencia del descargo del informe y su análisis se incorporó dentro del presente informe.

Por tanto, en cumplimiento de los procedimientos de auditoría técnica y considerando la evidencia presentada a la fecha, el equipo auditor procedió a emitir los informes en su versión final para ser enviados a las instituciones que indica la Ley No. 8114 y sus reformas.

Se destaca que los hallazgos y observaciones descritos en el informe EIC-Lanamme-INF-1887-2024, se fundamentan en evidencias obtenidas por el equipo auditor durante las visitas al sitio del proyecto, ensayos de control de calidad, revisión de carteles y especificaciones. Por lo tanto, es importante reiterar que como parte de las labores de fiscalización externa que competen al LanammeUCR conforme a la Ley 8114, la Auditoría Técnica no busca únicamente informar a la Administración de las situaciones evidenciadas durante el proceso de auditoría, sino también que los hallazgos y observaciones realizadas representen oportunidades de mejoras y de fortalecimiento desde el punto de vista técnico y de gestión a las labores que realiza la Administración en la ejecución de proyectos de obra nueva.



5. Descripción del proyecto

El proyecto se presentó originalmente en tres etapas: Etapa I (anteproyecto), Etapa II (diseño) y Etapa III (construcción).

- Etapa I, los oferentes elaborarían propuestas siguiendo las directrices establecidas por la Administración, que se basan en un anteproyecto preliminar. El propósito de este anteproyecto fue proporcionar un marco de referencia común para los cálculos, asegurando la comparabilidad de las ofertas. El documento debía incluir detalles esenciales como ubicación, longitud preliminar, diseño de la estructura, tipo de superestructura y subestructura, además de otros aspectos.
- Etapa II, el contratista (CO) debía diseñar un paso a desnivel y sus accesos, asegurando la seguridad, eficiencia y capacidad adecuada según normativas. Esto incluyendo protecciones, señalamiento, reubicación de servicios y aceras peatonales, proporcionando los planos constructivos, especificaciones técnicas, cantidades de obra y metodología constructiva. Además, el contratista debía entregar 4 (cuatro) informes: Informe de Avance No.1: Estudios básicos, Informe de Avance No. 2: Anteproyecto de diseño, Informe de Avance No. 3: Diseño final, planos y especificaciones y el Informe Final: Planos finales, sumario de cantidades y presupuesto.
- Etapa III, se llevaría a cabo la construcción de la estructura de paso a desnivel, la cual debía incluir protecciones, accesos, señalamiento, reubicación de servicios, aceras y limpieza del sitio. Esto de conformidad con las buenas prácticas de ingeniería y considerando el impacto ambiental.

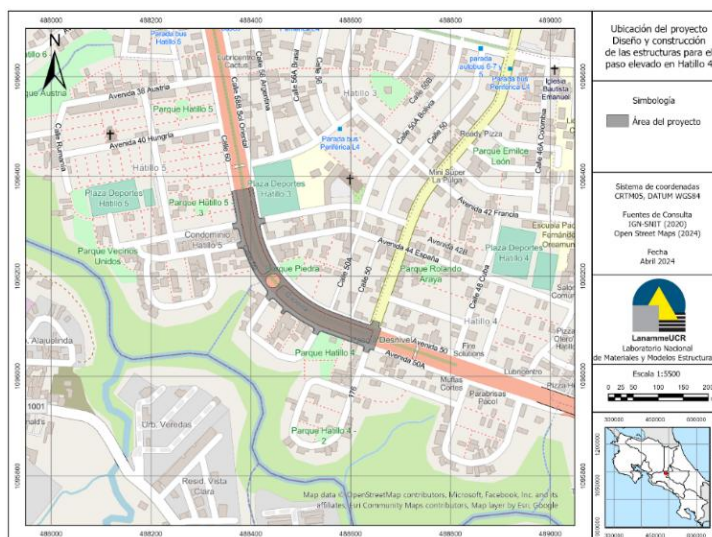
Descripción general de las obras

El contratista debía diseñar y construir las estructuras (paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración), que permitirían la comunicación entre los sectores norte y sur de Hatillo 4. Las estructuras deberían permitir el transitar libremente por la Ruta Nacional No. 39 en el sentido San Sebastián-Pavas, al eliminar el semáforo de la intersección de la Ruta de Circunvalación con la Calle Costa Rica y crearse un paso inferior que permita la comunicación interna entre los Hatillos, sin que haya interferencia entre los diferentes flujos vehiculares. El proyecto está ubicado en la Provincia: 01 San José; Cantón: 01 San José; Distrito: 10 Hatillo.

Este proyecto también contempla la construcción de la estructura, con sus respectivas protecciones y muros de retención y confinamiento de taludes (en caso de requerirse), calles marginales, el paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración, señalamiento y demarcación vial, reubicación de servicios públicos, aceras que permitan el acceso a la estructura a los peatones que utilizan la vía, limpieza del sitio de trabajo de cualquier tipo de escombros y todas las demás correctas y pertinentes prácticas de la ingeniería para lograr un proyecto eficaz, eficiente y de bajo impacto ambiental.



Figura 1. Ubicación del proyecto. Provincia: 01 San José; Cantón: 01 San José; Distrito: 10 Hatillo.



Nota: Fuentes: IGN-SNIT (2020), Atlas TEC (2014) y OpenStreetMap (2024)

6. Ejecución y resultados de la auditoría técnica

Todos los hallazgos y observaciones declarados por el equipo auditor en este informe de auditoría se fundamentan en evidencias representativas, veraces y objetivas, respaldadas en la experiencia técnica de los profesionales de auditoría, el propio testimonio del auditado, el estudio de los resultados de las muestras extraídas y la recolección y análisis de evidencias.

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

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

Las recomendaciones que se derivan del análisis de los hallazgos y observaciones se emiten como insumos a fin de que sean atendidos por parte de la Administración, planteando acciones correctivas y preventivas, que mitiguen el riesgo potencial de incumplimiento en proyectos futuros, como parte de un proceso integral de mejora continua.

Este informe contiene 6 hallazgos y 4 Observaciones.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 27 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

6.1. Hallazgos

SOBRE EL PROCESO DE REPARACIÓN DE LAS VIGAS DEL PASO SUPERIOR

HALLAZGO 1. SE EVIDENCIARON DEFICIENCIAS EN LA GESTIÓN DE LAS REPARACIONES IMPLEMENTADAS PARA SUBSANAR LA PROBLEMÁTICA DE DEFLEXIONES PRESENTADAS EN LAS VIGAS POSTENSADAS LO CUAL REPERCUTIÓ EN REPROCESOS Y REALIZAR NUEVAS REPARACIONES EN EL PROYECTO.

Como antecedente al hallazgo se debe mencionar que el proceso de producción de las vigas postensadas del paso superior del proyecto inició en el mes de enero de 2024 y se postergó hasta el mes de marzo 2024 en el plantel de EuroConcretos en Quepos. Durante el proceso de producción de las vigas, el equipo auditor en conjunto con expertos del Programa de Ingeniería Estructural del LanammeUCR realizaron visitas técnicas para fiscalizar el proceso de producción de las vigas, además de la realización de ensayos a los materiales colocados en el proyecto.

Respecto al proceso constructivo y su concordancia con lo establecido en planos, se identificaron inconsistencias en relación con diferencias entre la cantidad de acero longitudinal colocado en el claro central de las vigas y el uso de un aro tipo espiral que rodea la zona de los ductos de postensión con número de varilla menores a los establecidos inicialmente en planos. El LanammeUCR mediante el oficio EIC-Lanamme-241-2024 del 6 de marzo del 2024 advirtió sobre la condición observada y el riesgo de que estas diferencias podían ocasionar un menor desempeño del esperado en los elementos de las vigas y solicitó la aprobación de la Administración de los cambios presentados.

Ante esta situación la Administración por medio del oficio GCTR-28-2024-0877 (0936) del 3 de abril del 2024 remitió el oficio del contratista 3921-MCR-2023E-2024, donde se argumentó que las diferencias encontradas respecto a los planos tuvieron como objetivo facilitar la colocación de los ductos de postensión en las zonas angostas del alma. Asimismo, se justificó que el cambio de acero mantiene la relación de acero solicitada por la normativa AASHTO; sin embargo, dentro de la documentación del Contratista no aportó la memoria de cálculo estructural que respalde esta afirmación, tampoco se identificó un oficio o documento de aprobación de la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes sobre la modificación a los planos originales.

El equipo auditor por medio del oficio EIC-Lanamme-453-2023 del 8 de mayo del 2024 solicitó la memoria de cálculo y/o criterios técnicos que justificaban la variación en el número de varilla utilizado, así como para el cambio de los aros tipo espiral que rodean la zona de los ductos de postensión para cumplir con lo establecido en la sección 9.5.6.5.b de AASHTO LRFD (2017).



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 28 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Ante esto la Administración envió respuesta por medio del oficio GCTR-28-2024-1477 (0936) del 31 de mayo del 2024; sin embargo, hasta el oficio GCTR-28-2024-1864 (0936) del 4 de julio del 2024 se remitió la respuesta de la constructora, la cual remitió la respuesta del proveedor Euroconcretos. En la respuesta, el proveedor aclaró que “las espirales de confinamiento de los anclajes tenían como objetivo el aumentar el volumen de concreto confinado y distribuir mejor los esfuerzos de punzonamiento del anclaje en la sección maciza de la cabecera de la viga, afirmando que lo implementado en la construcción es lo indicado en planos y recomendado en la hoja de catálogo”. Asimismo, se aclaró que “el armado en la zona de cabeza de la viga ha respetado lo requerido por el diseñador (#5@100mm), y el volumen de concreto reforzado confinado provisto es prácticamente el doble por tratarse de una sección rectangular constante en los 1.5m de cabecera”. Las justificaciones presentadas se realizan nuevamente sin un documento de aprobación por parte de la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes.

En relación el control de calidad, los resultados obtenidos por el LanammeUCR mostraron una tendencia al cumplimiento con algún incumplimiento de temperatura del concreto según se detalla en los hallazgos de calidad del informe EIC-Lanamme-INF-883-2022 correspondiente al Tomo I.

Ahora bien, el proceso de izado y colocación de las vigas en el proyecto inició en el mes de febrero de 2024, con la colocación de las vigas del vano 3 y 4, y se extendió hasta inicios del mes mayo con la colocación de las vigas en los vanos 1 y 2.

Durante la colocación de las vigas, el Contratista y la Supervisora identificaron problemas de deflexiones en las vigas colocadas en el proyecto. Dentro de la documentación aportada por la Gerencia de Construcción de Obra, se identificaron los informes 12 y 18 de los días 29 de febrero y 7 de mayo del 2024 que fueron emitidos por la topografía de la Supervisora como evidencia de la problemática de deflexiones. En estos informes se identificaron deflexiones convexas de hasta 3,7 cm a lo largo de los elementos colocados

El problema de las deflexiones negativas en las vigas mayores a las tolerancias establecidas en diseño fue de conocimiento del equipo auditor hasta el 17 de abril del 2024 cuando la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes citó a una reunión a la Unidad de Auditoría Técnica del LanammeUCR, el CONAVI, la Supervisora y el Contratista en las oficinas del CONAVI. En la reunión el Contratista presentó posibles soluciones para llevar a conformidad los niveles de deflexiones de las vigas, proponiendo como solución idónea la implementación de un sistema de postensado externo en las 40 vigas contempladas en el proyecto independientemente de la medición individual de las deflexiones de las vigas. En la reunión no se indicaron las causas de las deflexiones presentadas ya que se estaban analizando los factores que influyeron en el resultado obtenido. El día de la reunión se indicó que esa misma fecha el Contratista estaba presentando el informe con la propuesta para solventar los problemas de deflexiones y que iba pasar a ser revisado por la Supervisora para aprobarlo.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 29 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

A partir de los hitos de la reunión de 17 de abril de 2024, el equipo auditor procedió a solicitar el día 24 de abril de 2024 vía correo electrónico la información de las reparaciones de las vigas propuestas para el proyecto del PD Hatillo 4 (cronograma de trabajo, procedimiento constructivo, detalle de planos, memoria de cálculo y especificaciones). La Gerencia de Construcción de Obra brindó respuesta el mismo 24 de abril de 2024 indicando que:

“La propuesta formal aún no ha sido presentada ante CONAVI, en cuanto lo tengamos de seguro lo estaremos subiendo a la carpeta compartida que mantenemos con ustedes.”

Conavi, 2024

Por lo tanto, el Contratista no presentó la información el 17 de abril de 2024 como se había indicado en la reunión.

Posteriormente, en la visita del 30 de abril realizada por el equipo auditor durante el izaje de las vigas del vano 1 y vano 2, se logró observar que el Contratista realizó perforaciones en los puntos específicos de las vigas donde se colocarían los bloques de concreto del sistema de postensado, según se evidencia en la Figura 2. Las perforaciones fueron realizadas en las vigas sin haberse contado con el procedimiento de reparaciones aprobado por la Administración como lo demanda el cartel de licitación.

Figura 2. Perforaciones vigas vano 1, colocadas en vano 1. Fecha: 30 de abril de 2024.



Ulteriormente en la visita del 15 de mayo de 2024 se observó que el contratista había colocado los pines de algunos de los bloques de concreto que formaban parte de la solución del sistema de postensión para la reparación de las vigas, según se evidencia en la Figura 3. Nuevamente, el trabajo ejecutado por el Contratista se realizó sin un documento de aprobación de las reparaciones por ejecutar por parte de la Administración.



Figura 3 Colocación de pines como parte del proceso constructivo del sistema de postensado por implementar como medida mitigatoria al problema de deflexiones. Fecha: 15 de mayo de 2024.



Ante el avance del proceso constructivo de las reparaciones de las vigas, el equipo auditor nuevamente solicitó el 15 de mayo de 2024 vía correo electrónico la información de las reparaciones de las vigas (planos constructivos, memoria de cálculo y programación de las actividades) y el documento de aprobación de la Administración, ya que la ausencia de la información dificultaba el proceso de fiscalización de los trabajos.

La ingeniería de proyecto brindó respuesta el día 16 de mayo de 2024 indicando que la información aún estaba en revisión por parte de la Supervisora, la cual en principio tenía fecha de envío para el 15 de mayo de 2024, quedando pendiente el envío de la información.

Seguidamente, el equipo auditor realizó dos visitas de seguimiento los días 23 y 30 de mayo de 2024 y en las cuales se constató que el Contratista había colocado la totalidad del acero y se contaba con el encofrado en las vigas del vano 4 para colar los bloques de concreto que formaban parte de la solución propuesta por el contratista para solventar el problema deflexiones en las vigas del paso superior, ver Figura 4. Adicionalmente en sitio, el 30 de mayo de 2024, se indicó al equipo auditor que la colada de los elementos se realizaría el viernes 31 de mayo. Nuevamente todo el proceso constructivo evidenciado se ejecutó sin contar con el diseño aprobado según lo indicado por la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes ante la consulta de la información por parte del equipo auditor al día 16 de mayo de 2024.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 31 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 4. Encofrado y distribución de acero de bloque de concreto que forma parte de las reparaciones de las vigas del vano 4 del paso superior del proyecto. Fecha: 23 de mayo y 30 de mayo de 2024.



A partir de la condición descrita anteriormente, el equipo auditor emitió el oficio EIC-Lanamme-571-2024 del 30 de mayo de 2024. En el documento se mencionó que se tenía entendido por la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes que la Administración y la Supervisora consideraban que la solución sugerida y que estaba implementando el Contratista era adecuada para solventar la problemática presentada en las vigas del proyecto, sin embargo, el equipo auditor no consideraba pertinente que las labores constructivas se ejecutaran sin la aprobación final de la Administración. El oficio menciona que lo realizado por el Contratista representó un potencial riesgo de que los trabajos no fuesen aceptados por que no fueron contruidos conforme a lo establecido en los documentos aprobados, o por la incorporación de algún material que no haya sido del todo aprobado, lo cual podría ocasionar reprocesos e incidir en los plazos de entrega. Pudiendo generar con ello una clara afectación al interés público e incluso atentar contra los principios de eficiencia y eficacia en cuanto al uso del erario.

Adicionalmente, en el oficio, el LanammeUCR volvió a solicitar la documentación técnica correspondiente al proceso de reparación de las vigas (planos constructivos, memoria de cálculo y programación de las actividades). También se señaló la dificultad de ejercer de forma adecuada las labores de fiscalización de esta actividad en el proyecto debido a la limitante de la información técnica que no había sido aprobada ni suministrada al equipo auditor, lo cual generaba ya que el proceso de reparación de las vigas se trataba de una actividad especializada que requería un control riguroso al ser un elemento estructural.

A pesar de la ausencia de información técnica y que el equipo auditor no pudo determinar el cumplimiento o no de lo establecido en planos, se señalaron una serie de observaciones identificadas en sitio en aras de garantizar que el proceso constructivo fuere el adecuado. Así las cosas, se advirtió a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes sobre la presencia de una alta densidad de acero en la sección cercana a la trompeta contemplada dentro del bloque



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 32 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

de concreto, por lo cual existía la incertidumbre si el Contratista consideró el ajuste de otro tipo de concreto o técnica constructiva para garantizar que no se presenten hormigueros debido a la dificultad para consolidar el material en dicha sección.

Finalmente, en el oficio se recomendó a la Administración valorar que el proceso de reparaciones de las vigas fuse ejecutado hasta que no se tuviese la aprobación final de la documentación técnica asociada a estas actividades.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta por medio del oficio GCTR-28-2024-1520 (0936) del 12 de julio del 2024. En el documento supracitado se adjuntó el oficio 4246-MCR-2023-E-2024 del 25 de abril del 2024 emitido por el Contratista con la documentación técnica de las reparaciones de las soluciones propuestas sobre el refuerzo de las vigas de concreto postensadas.

Por otra parte, la Administración también adjuntó el documento SUPERVH4-OF-2024-0063 del 03 de junio de 2024, en el cual la Supervisora de forma oficial da visto bueno al refuerzo planteado por el Contratista para implementar en el proyecto como solución al incumplimiento de deflexiones. La Supervisora además recomendó inspecciones periódicas durante el procedimiento constructivo aprobado, establecer protocolo de reparación de fisuras, aplicación de postensión según protocolo propuesto por el diseñador, control de deflexiones previo y posterior a postensión y previo y posterior a colocación de losa y la realización de una prueba de carga en el viaducto una vez que se tengan todas las cargas permanentes colocadas en la estructura, incluyendo barreras y asfaltado y previo a la entrada en operación.

A partir de la respuesta de la Administración y la trazabilidad de los documentos mencionados anteriormente, se puede concluir a partir de la fecha de aprobación que el Contratista ejecutó actividades del proceso constructivo del sistema de postensado hasta el 02 de junio de 2024 (incluyendo al colado de bloques de concreto) sin que este hubiese sido aprobado por la Supervisión del proyecto, lo cual evidencia un incumplimiento según lo establecido en la Sección 553.03 del CR-2010.

Se realizará el pretensado por medio del método para esa operación o post-tensado. Si un método propuesto no se encuentra en el contrato, se deben presentar planos completos para aprobación del método, materiales y equipo que se proponen, por lo menos 30 días antes de empezar el pretensado. (subrayado no es parte del original)

MOPT, 2024.

Por lo tanto, se evidencian inconsistencias en la gestión del procedimiento de las reparaciones de las vigas implementadas en el proyecto.

Por otro lado, a partir de la información suministrada por la Administración los expertos técnicos del Programa de Ingeniería Estructural del (PIE) del Lanamme UCR identificaron inconsistencias técnicas de la información suministrada mediante oficio 4246-MCR-2023-E-2024. Las inconsistencias relacionadas con la omisión de información fundamental en el



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 33 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

protocolo de tensado, variaciones del acero longitudinal que se iba a colocar en el tablero respecto a planos originales y la continuidad de los elementos de concreto fueron comunicadas mediante el oficio EIC-Lanamme-608-2024 del 11 de junio de 2024. Sobre el contenido del oficio se destaca la poca trazabilidad de los cambios generados en los planos que implicó la implementación de las medidas de reparación de las vigas.

A partir de lo anterior, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes convocó una reunión el día 21 de junio de 2024 para atender las consultas del equipo auditor y expertos del PIE. En dicha reunión se realizaron las aclaraciones del diseñador a las observaciones del oficio EIC-Lanamme-608-2024. Posteriormente, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes emitió un oficio de respuesta GCTR-28-2024-1961 (0936) del 12 de julio de 2024, donde se destaca la recomendación emitida por la Supervisora al sugerir a la Administración que:

“Esta supervisión considera recomendable que el contratante le solicite al contratista un juego de planos debidamente modificado y revisado que refleje la condición final a construir, puesto que los planos que revisó el Lanamme se enfocan en los trabajos de reparación y no corresponden a una corrección completa de los planos del viaducto.”

IIML HATILLO 4, 2024.

La recomendación de la Supervisora permite afirmar que los cambios sugeridos no eran consecuentes con la versión original aprobada por la Administración, razón por la cual se considera pertinente que debió existir un registro trazable que permitiera asociar los cambios generados ante la implementación de las soluciones en las vigas para solventar el problema deflexiones.

Ahora bien, posterior a la aprobación de la Administración sobre la solución por implementar en las vigas para llevarlas al estado de conformidad, el equipo auditor fiscalizó el proceso constructivo del sistema de postensado en las vigas del paso superior.

A partir de las visitas del 06 de junio de 2024, el equipo auditor identificó nidos de piedra o burbujas en diversos bloques según se observa en la Figura 5. Cabe mencionar que en el oficio Lanamme-571-2024 el LanammeUCR había advertido sobre la complejidad de consolidar el concreto ante la alta densidad de acero contemplado en los bloques del sistema de postensado. La condición fue alertada a la Administración mediante el oficio EIC-Lanamme-601-2024 del 11 de junio del 2024.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 34 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 5. *Burbujas de aire marcadas en acabado y nidos de piedra bloques viga vano 4.* Fecha: 06 de junio de 2024



Posteriormente, durante la visita del 18 de junio el equipo auditor identificó diversas fallas en al menos dos bloques de las vigas vano 4 según se observa en la Figura 6.

Figura 6. *Demolición de bloque de concreto producto de falla después de aplicar tensado, viga vano 4.* Fecha: 18 de junio de 2024



El 01 de julio de 2024 el consorcio IIML HATILLO 4 en su condición de Supervisora del proyecto remitió el oficio SUPERVH4-OF-2024-0080 a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes. En el cual describe que, a partir del 18 de junio de 2024, durante el proceso de postensado de las vigas, se produjeron fallas en los bloques de anclaje, que alertaron de problemas en el proceso constructivo de la reparación. La Supervisora mencionó que para esa fecha el Contratista decidió suspender la postensión de las vigas.

Posteriormente, describe el oficio de la Supervisora que el 22 de junio de 2024 el Contratista le presenta a la Supervisora mediante la Nota Técnica 2 (sin fecha de elaboración), una propuesta para atender los problemas detectados en los bloques de concretos del sistema de postensión. No obstante, pese a lo anterior se enuncia en el documento de la Supervisora que



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 35 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

este ente tenía cuestionamientos sobre la solución propuesta por el contratista según lo hace constar el siguiente párrafo extraído

“Sobre esta propuesta, la supervisión tiene reservas del proceso recomendado para atender los Bloques de anclaje hormigonados, no tesados, por cuanto no es posible asegurar que en el proceso de demolición y limpieza puede garantizarse el completo relleno de los huecos puesto que existe un riesgo significativo de que queden partículas entre el armado o en sitios de difícil acceso.

Adicionalmente, se propone una nueva configuración del armado de los bloques para los bloques del vano 1, que no se ha presentado formalmente.”

IIML HATILLO 4, 2024.

Se evidencia así que el Contratista no tenía la aprobación de la Supervisora para el plan remedial para atender las reparaciones de las fallas presentadas en el sistema de postensado externo que a su vez correspondía a una reparación de elemento producto del incumplimiento de las deflexiones.

No obstante, el Contratista a pesar de no contar con la aprobación sobre las variaciones de la configuración de acero propuesta y las observaciones de la Supervisora decidió continuar y retomar las labores de postensado los días 26 y 27 de junio de 2024. Después de las labores de postensión, la Supervisora identificó nuevas fallas en los bloques de concreto del sistema de postensión de varias vigas producto de fallas en los anclajes según se evidencia en la Figura 7, fotografías extraídas del oficio SUPERVH4-OF-2024-0080.

La Supervisora señaló que las fallas se asociaban a problemas en el confinamiento del bloque de anclaje y a deslizamiento dentro del bloque debido a una distancia insuficiente de anclaje. Por lo tanto, solicitó al contratista revisar la resistencia a la tensión/cortante del concreto (bloque) en el momento del tensado, la estimación de los esfuerzos de tensión diagonal en la zona del anclaje utilizando modelos Puntal -tensor o similar para determinar si el cálculo inicial pudo haber subestimado estos esfuerzos y la verificación que los anclajes a la viga se realicen correctamente (profundidad de los agujeros, limpieza de los agujeros previo a la colocación del epóxico y procedimiento correcto de colocación de las barras).



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 36 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 7. Fallas bloques del sistema de postensión exterior en vigas vano 1. Fechas: 26 y 27 de abril de 2024. Fuente: IIML HATILLO 4, 2024.



Asimismo, en la visita del 27 de junio de 2024, el equipo auditor observó que el Contratista se encontraba realizando perforaciones e inyecciones con el producto Sika Grout en los bloques que forman parte del reforzamiento de las vigas del proyecto. Los trabajos de perforación e inyección se habían completado en los bloques del extremo de las vigas del vano 4 cercanas al bastión 2 y se avanzaba en el otro extremo de estas vigas, según se evidencia en la Figura 8.

Figura 8 Proceso inyección del bloque de concreto considerado en el reforzamiento de las vigas. Fechas: 27 de junio de 2024.



El LanammeUCR, mediante el oficio EIC-Lanamme-708-2024 del 3 de julio de 2024, consultó sobre la causa o justificación técnica a partir de la cual el Contratista determinó implementar las nuevas reparaciones en los bloques de concreto considerados en el reforzamiento de las vigas. De igual forma en el oficio se solicitó a la Administración indicar si el contratista había presentado una propuesta definitiva (considerando las nuevas reparaciones observadas el 27 de junio) de la solución por implementar para solventar el problema de deflexiones de las vigas, así como la información técnica derivada de dicha solución.

Ahora bien, según el documento SUPERVH4-OF-2024-0080, el Contratista sí había presentado una propuesta, sin embargo, la misma no había sido aprobada por la Supervisora



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 37 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

y la configuración de los aceros de los bloques no se había presentado formalmente al 01 de julio de 2024.

El 12 y 19 de julio de 2024 la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes mediante los documentos GCTR-28-2024-1957 (0936) y GCTR-28-2024-2030 (0936) respectivamente, brindó respuesta a los oficios EIC-Lanamme-601-2024 y EIC-Lanamme-708-2024. En el documento la Administración compartió el criterio del Contratista respecto a las observaciones realizadas por el equipo auditor en relación con los bloques del sistema de postensado exterior de las vigas. Dentro de los criterios desarrollados por el Contratista se reconoció una “deficiencia en la aplicación de algunos bloques” debido a que el lugar de colado era muy incómodo y no se había podido cumplir al 100% con el vibrado de los bloques y que la causa correspondía a la observación realizada por el equipo auditor en el oficio EIC-Lanamme-601-2024. Además, el Contratista reconoce la existencia de fallas en los bloques de concreto del sistema de postensado producto de la deficiencia identificada al señalar:

“Para los casos donde se ha mostrado una deficiencia en la colocación del concreto, durante el proceso de tensado de los torones, se ha producido fallas en los bloques, en algunos casos incluso en los anclajes.”

MECO, 2024.

Adicionalmente, dentro de la documentación aportada por la Administración se adjuntó la nota técnica 02 emitida por el diseñador del Contratista (TYPESA) con fecha del 20 de junio de 2024 y en la cual se desarrolla el protocolo de reparación de los bloques. Por lo tanto, según la secuencia de la documentación se asume que este fue el documento que fue analizado por la Supervisora en el oficio SUPERVH4-OF-2024-0080 y del cual había reservas sobre la efectividad del método implementado por el Contratista.

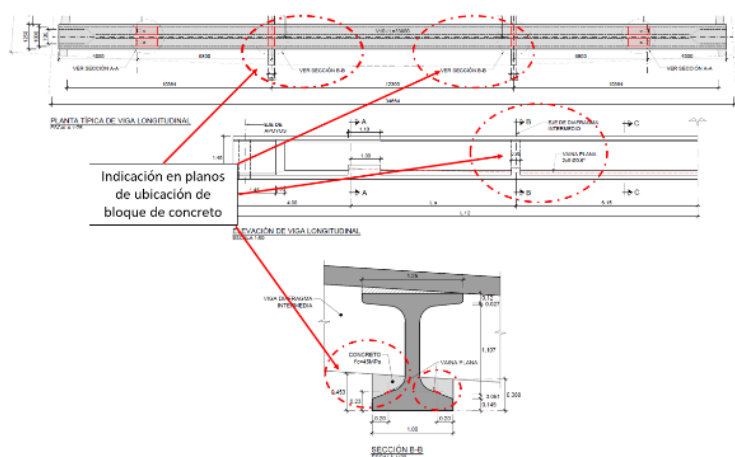
A manera general, el protocolo consistió en una revisión de todos los bloques colados al 100%, para descartar aquellos que tenían una cavidad que pudiese producir una falla y consecuentemente mal desempeño estructural. Una vez identificados los bloques por reparar, se inyectaría un grout con una resistencia adecuada para rellenar las cavidades y mejorar el desempeño estructural de los bloques de tal manera que puedan resistir las solicitaciones de diseño. Adicionalmente, para todos los bloques en los que la falla se produjo, se realizaría una demolición total y un cambio en la configuración de aceros, más separados para facilitar la penetración del concreto con concreto autocompactante de 600MPa.

Con la información facilitada, el equipo auditor monitoreó el proceso constructivo del sistema de postensado y el procedimiento de reparación de los bloques afectados en las visitas realizadas durante el mes de julio de 2024. El procedimiento se realizó según lo indicado en el protocolo, siendo efectivo en casi la totalidad de los casos, sin embargo, se evidenció que se tuvo que realizar algunas reparaciones puntuales de un par de bloques que habían sido reparados previo a la apertura vehicular el día 14 de agosto de 2024.



Por otra parte, otro de los casos en que se evidenció una gestión irregular del proceso de reparación de las vigas se presentó con lo evidenciado en el oficio EIC-Lanamme-777-2024 del 18 de julio de 2024. En las visitas realizadas en el mes de julio por el equipo auditor se observó que los bloques de concretos intermedios en la trayectoria de los torones de postensión en las zonas de intersección con las vigas diafragma no fueron construidos según lo establecido en los planos constructivos de reforzamiento de las vigas principales de la superestructura presentados por el Contratista, bajo el identificador SE1706 – Reforzamiento Hatillo 01 – D01, (ver Figura 9).

Figura 9 Indicación de bloques de concreto en intersecciones del acero postensado con las vigas Diafragma.



Adaptado de: MECO-Typsa (2024)

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta el oficio GCTR-28-2024-2226 (0936) del 16 de agosto de 2024, en la respuesta la Administración compartió el criterio emitido por el contratista en relación con la no construcción de los bloques de concretos intermedios del sistema de postensión externa y en el cual se indicó que:

Respecto a los desviadores, luego del diseño, se determinó que construir estos elementos era muy complicado debido al poco espacio en sitio, por ello de acuerdo con reuniones sostenidas con el diseñador se decidió utilizar como apoyo intermedio los diafragmas propios de la losa y a través de ellos transmitir la fuerza hacia vertical para contrarrestar las deflexiones deservicio.

MECO, 2024.

Nuevamente, el cambio implementado por el Contratista se realizó sin un registro de aprobación formal de la Administración que avalara la variación propuesta por el diseñador en el mes de junio de 2024. Por lo tanto, se evidencia que no existió una adecuada trazabilidad de las modificaciones que implementó el contratista ante las eventualidades que confrontó en el proceso constructivo, así como una memoria de cálculo que permitiera sustentar los cambios propuestos.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 39 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

En relación con la falta de trazabilidad de las modificaciones en planos que implementó el contratista ante las eventualidades que confrontó en el proceso constructivo, además de la ejecución de obra sin contar con la aprobación formal de la Administración, se debe señalar lo establecido en la sección 105.03 Especificaciones, planos y dibujos del CR 2010.

“El Contratista debe suministrar 5 (cinco) juegos de los planos, dibujos y cálculos de soporte para la debida aceptación, antes de ejecutar el trabajo cubierto por ellos. Si los documentos son devueltos por el Contratante para revisión, una vez corregidos deben ser reenviados por el Contratista para la aceptación correspondiente. El Contratante tendrá un plazo de 40 (cuarenta) días naturales para la devolución de estos documentos cuando se trate de estructuras de ferrocarril y 30 (treinta) días para las demás estructuras. Si los documentos deben ser reenviados, el tiempo para la aceptación comienza a contarse de nuevo. El Contratista debe obtener aprobación escrita previa para realizar cambios o desviaciones en los planos.”

Por lo tanto, se evidenció que el Contratista incumplió con lo establecido en el documento de orden contractual al ejecutar los trabajos de reparación sin la aprobación por escrito de la Administración.

Finalmente, en relación con el sistema de postensado externo empleado como medio de reparación para solventar el problema de deflexiones se debe indicar que en visita de seguimiento el día 25 de octubre de 2024, posterior a la puesta en servicio se registró un agrietamiento de uno de los bloques de concreto de la viga 10 del vano 4. El agrietamiento se localizó cercano a la sección donde se ubica la trompeta del sistema de postensión, según se observa en la Figura 10. La condición fue comunicada a la Administración mediante el oficio EIC-Lanamme-1205-2024 del 01 de noviembre de 2024.

Figura 10. Bloque de concreto agrietado cercano a zona de postensión viga10, vano 4.



La Administración brindó respuesta mediante el oficio GCTR-28-2024-3399 (0936) de 29 de noviembre de 2024. En dicho oficio se adjunta el criterio del Contratista en el cual indica que:



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 40 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

“Se ha observado el agrietamiento en uno de los bloques ubicado en el vano 4, viga 10, lado Oeste, el mismo no ha presenciado afectación en el sector de los anclajes sino más bien únicamente en el sector de la cabeza, no obstante, se ha programado un examen exhaustivo para revisar sus implicaciones, este trabajo se llevará a cabo en conjunto con la actividad de colocación de drenajes de losa, pues se necesita un equipo mecánico para acceder al sitio.”

MECO, 2024.

Si bien la falla de este bloque específico no compromete la estructura construida y tampoco permite inferir sobre la efectividad de la medida implementada por el Contratista para llevar a conformidad el estado de las vigas considerado en diseño, es pertinente dar un monitoreo continuo al sistema de postensado implementado con el fin de hacer valer la garantía de los trabajos de reparación ejecutado por el Contratista.

Ahora bien, la evidencia recopilada en este hallazgo en relación con el inicio de los trabajos de reparación de las vigas (sistema de postensado) sin contar con la debida aprobación de la Administración y el potencial riesgo de reprocesos y atrasos o dificultades del proceso constructivo alertado por el equipo auditor, se materializó con fallas de los bloques de concreto del sistema de postensado una vez que inició el tensado del acero de refuerzo.

De igual manera se evidenciaron reprocesos ante las reparaciones de algunos bloques cuya configuración de acero fue modificada por el Contratista sin haber presentado una propuesta formal a la Administración para su aprobación. En esa misma línea el Contratista inició con el procedimiento de reparación de los bloques de concreto que tenían fallas, a pesar de las reservas de la Supervisora y no contar con un documento formal de la Administración.

Finalmente, se evidenció falta de trazabilidad en la documentación oficial del proyecto y en los cambios que fueron implementados por el Contratista ante eventualidades del proceso constructivo.

Es importante mencionar que el equipo auditor en ningún momento cuestiona técnicamente el procedimiento de postensado aplicado como solución al problema de deflexiones. El objetivo del hallazgo busca alertar a la Administración en los potenciales riesgos en que se puede incurrir si no se cuenta con el respaldo técnico aprobado de parte del Contratante para iniciar un proceso constructivo en especial cuando se trata de una reparación de un elemento estructural como lo son las vigas del paso a desnivel Hatillo 4. En el caso del proyecto Hatillo 4, los reprocesos evidenciados respecto a las reparaciones de las vigas producto de las deficiencias en la gestión del proceso, si bien no implicaron atrasos directos para el proyecto, representaron costos reiterados para la empresa Contratista y reprocesos en la inspección realizada por la Supervisora.

Por lo tanto, como oportunidades de mejora, se considera pertinente que se establezca en los carteles de licitación un protocolo claro por parte de la Administración sobre su accionar y



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 41 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

potestades ante la implementación de medidas mitigatorias para llevar a conformidad un trabajo defectuoso. Además, se considera fundamental que la Administración establezca plazos de revisión de protocolos de medidas mitigatorias de manera que se pueda dar fluidez al proceso constructivo sin afectar los plazos constructivos del Contratista, este tipo de cláusulas ya se contemplan en modelos de contratación como FIDIC.

Finalmente, se considera prioritario que la Administración establezca un monitoreo continuo del sistema de postensado externo empleado como solución para solventar el problema de deflexiones, debido al antecedente de la falla del bloque de concreto de la viga 10 del vano 4 durante la puesta en servicio del proyecto, esto con el fin de garantizar el adecuado desempeño de la estructura y la eficiencia en la inversión realizada.

OBSERVACIÓN 1. SE EVIDENCIÓ QUE LOS DISPOSITIVOS UTILIZADOS NO CUMPLIERON CON LA SENSIBILIDAD REQUERIDA Y QUE LAS DEFLEXIONES DE LA PRUEBA DE CARGA MEDIDAS EN EL VANO 1 Y VANO 2 INCUMPLIERON CON EL LÍMITE SUPERIOR ESTABLECIDO EN LA NORMA SUGERIDA POR EL CONTRATISTA, NO OBSTANTE, A LA FECHA NO SE HAN PRESENTADO DEFORMACIONES EN EL RANGO ELÁSTICO O AGRIETAMIENTOS EN LOS ELEMENTOS.

En la visita del 12 de agosto de 2024, el equipo auditor presencié la realización de pruebas de carga en los diferentes vanos del paso superior por parte de la Supervisora y el Contratista según se evidencia en la Figura 11.

Figura 11. Prueba de carga realizada en vano 1. Fecha: 13 de agosto de 2024.



Como antecedente se menciona que la Supervisora en el oficio SUPERVH4-OF-2024-0063 del 03 de junio de 2024 había sugerido la realización de una prueba de carga en el viaducto una vez que se tengan todas las cargas permanentes colocadas en la estructura, incluyendo barreras y asfaltado, previo a la entrada en operación.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 42 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

A pesar de lo anterior, el equipo auditor consultó previamente a la Administración sobre la realización de la prueba de carga, pero se había indicado que no estaban contempladas dentro del alcance del contrato.

A partir de la evidencia el equipo auditor mediante el oficio EIC-Lanamme-882-2024 del 13 de agosto de 2024 solicitó la documentación y resultados de la prueba de carga ejecutada el 12 de agosto. Dentro de la información solicitada a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes se requirió:

- Protocolo de la prueba de carga presentado por el contratista y su debida aprobación,
- Boletas de despacho de los pesos de los camiones empleados en la prueba de carga.
- Deflexiones esperadas y deflexiones obtenidas por la Supervisora en la prueba de carga
- Información topográfica de las mediciones realizada por la Supervisora
- Dictamen emitido por la Supervisora sobre los resultados de la prueba de carga.
- Medidas correctivas por implementar en caso de que no se hayan alcanzado las deflexiones esperadas.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta mediante el oficio GCTR-28-2024-2516 (0936), en el cual adjuntó la documentación aportada por el Contratista respecto a la prueba de carga (protocolo, boletas de despacho, análisis de resultados con deflexiones teóricas y medidas por el contratista). Dentro de la información no se aportó ninguna información de la Supervisora relacionada con la prueba de carga a excepción del oficio SUPERVH4-OF-2024-0128 del 09 de setiembre en el cual se solicitó una ampliación de plazo de respuesta al oficio para el 25 de setiembre.

El equipo auditor mediante la colaboración de expertos técnicos del Programa de Ingeniería Estructural revisó la documentación presentada por el Contratista en el oficio GCTR-28-2024-2516 (0936), a partir del análisis de la información se elaboró el Memorando EIC-Lanamme-889-2024 el cual fue remitido mediante la nota informe EIC-Lanamme-1126-2024 del 24 de octubre de 2024.

El análisis de la documentación desarrollado en el Memorando EIC-Lanamme-889-2024 consideró el documento sugerido por el contratista "Recomendaciones para la Realización de Pruebas de Carga de Recepción en Puentes de Carretera" en su memoria de cálculo. A partir de la evaluación con base en dicha normativa se concluyó que:

- Se determinó conformidad respecto a los requisitos normativos sobre la ubicación del tren de carga conforme a los planos aportados por el contratista.
- Se determinó conformidad de los requisitos normativos sobre el peso del tren de carga.



- Se verificó que las cargas aplicadas representaron el 45% de los máximos teóricos de diseño, cumpliendo con el requisito obligatorio de no exceder el 70%, aunque no alcanzaron el 60% sugerido en la normativa, sin embargo, se consideró aceptable.
- Se identificó respecto a los requisitos de dispositivos de medición, que los dispositivos utilizados no cumplieron con la sensibilidad exigida por la normativa, ya que las tolerancias superaron el 5% requerido, adicionalmente los documentos emitidos por el contratista no incluyen y/o indican la revisión de certificados de calibración para velar por el cumplimiento del presente requisito: la condición podría haber afectado la precisión de las mediciones durante la prueba.
- Se evidenció que el contratista no realizó los ensayos módulo de elasticidad del concreto recomendado por la normativa, lo cual impacta la precisión de los modelos teóricos de deflexión y su comparación con los resultados de campo.
- Se determinó conformidad al requisito de criterio de remanencia, se consideró válida la justificación del contratista sobre las remanencias, dado que la normativa permite contemplar ajustes en estructuras nuevas.
- En relación con el criterio de aceptación de la prueba de carga, se identificó que las deflexiones en los vanos 1 y 2 excedieron el límite normativo, ya que las deflexiones no deben exceder el 10% de las calculadas teóricamente, y si estas son menores a lo previsto, no deben ser menores al 60% de lo estimado. En los vanos 3 y 4 si se mantuvieron dentro del rango admisible. En la Tabla 3 se evidencia la verificación de los porcentajes de diferencia estimado por el LanammeUCR.

Tabla 3. Comparación de valores promedio de deflexión obtenido por vano

Sección	Medida experimental promedio	Medida teórica promedio	Porcentaje de diferencia
Vano 1	3,5 mm	2,7 mm	29,6 %
Vano 2	2,5 mm	2,0 mm	25,0 %
Vano 3	1,5 mm	2,0 mm	-25,0 %
Vano 4	2,0 mm	2,7 mm	-25,9 %

Fuente: Adaptado de Tysa, 2024

Ahora bien, adicional a los incumplimientos registrados en los vanos 1 y 2, se debe enfatizar que, al no haberse utilizado un sistema de medición con la tolerancia permitida por la normativa, provoca que la prueba no tenga validez dado que no se tiene certeza de los resultados obtenidos.

Finalmente, el documento EIC-Lanamme-889-2024 concluye en gran parte de los criterios normativos fueron respetados por el contratista. Sin embargo, se detectó que el sistema de medición utilizado no cumplió con las tolerancias requeridas, y que por ende no era posible dar por válidos los resultados obtenidos. Ante esta situación, el contratista brindó sus justificaciones en su informe de resultados, pero estas parten de un análisis cualitativo, cuando en este tipo de pruebas el enfoque debe centrarse en un análisis cuantitativo.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 44 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Posteriormente, el 08 de octubre del 2024 la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes mediante el oficio GCTR-28-2024-2815 (0936) adjunta el criterio técnico de la Supervisora CONSORCIO IIML HATILLO 4 sobre los resultados de la prueba de carga presentados por el Contratista en el cual se indica que:

*“En criterio de esta supervisión, la **prueba de carga es satisfactoria**, cumpliéndose así con el requisito de aplicación solicitado.”*

El criterio emitido por la Supervisora dista de la conclusión elaborada por el PIE respecto a la validez de los resultados de la prueba de carga.

Ante la incertidumbre de los resultados obtenidos, se recomendó en el oficio EIC-Lanamme-1126-2024 repetir la prueba de carga siguiendo el protocolo de ensayo seleccionado, asegurándose que se cumpla con las tolerancias en los instrumentos de medición, y que se realizarán los ensayos de módulo de elasticidad en el tablero para ajustar el modelo teórico. Adicionalmente, el equipo auditor reiteró a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes la solicitud de envío de los resultados de las deflexiones obtenidas por la Supervisora en la prueba de carga, así como la información topográfica de las mediciones realizada por la Supervisora que no había sido recibida y que se indicase si la Supervisora había considerado el análisis de sensibilidad y calibración de los equipos así como la realización de ensayos de laboratorio requeridos.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes remitió la respuesta al oficio EIC-Lanamme-1126-2024 el día 01 de noviembre de 2024 mediante el oficio GCTR-28-2024-3087 (0936), limitandose a señalar el criterio expresado por el Contratista, el cual señaló en relación con la omisión de la realización de los ensayos al concreto que:

“En particular, para el Cuadro 5 (revisión de requisito de ensayos de laboratorio). Este aspecto citado por el apartado 4.3 (Determinación del módulo de elasticidad del hormigón) de las “Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera” tiene exclusivamente carácter de recomendación. Sin embargo, no resulta práctica habitual. Como apunta el Memorando EIC-Lanamme-889-2024, puede estar detrás de parte de los motivos por los que se tienen esas pequeñas desviaciones entre los valores esperados y los medidos, o entre vanos similares. Como decimos, no es habitual el hacer ensayos para la determinación del módulo de elasticidad del hormigón porque genera desviaciones de carácter menor, y es por ello que la normativa de referencia lo recomienda y no lo prescribe.”

MECO, 2024.

Respecto al criterio emitido por el Contratista, se considera que la omisión de la realización de los ensayos no corresponde a un incumplimiento, sin embargo, las buenas prácticas de ingeniería establecen la realización de este ensayo como parte del protocolo de esta normativa. Por lo tanto, se considera técnicamente justificable el criterio emitido por el Contratista, no obstante, se recomienda, que se implementen este tipo de ensayos con el fin de disminuir las desviaciones de la prueba en futuros proyectos.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 45 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Por su parte en relación con el incumplimiento de no haberse utilizado un sistema de medición con la tolerancia permitida por la normativa, el Contratista argumentó que:

“Por su parte, en el Cuadro 7 (revisión de requisito de criterio de aceptación). Ciertamente, en su apartado 4.2 (Sistema de medida), las “Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carretera” plantean que “una sensibilidad mínima del orden de un 5% de los valores más pequeños esperados en los puntos de medida significativos”. A este requerimiento debemos hacerle algunas matizaciones. La primera es que la norma recomienda un valor aproximado al decir “del orden de un 5%”.

La segunda es que se debe fijarse un límite inferior a esta sensibilidad cuando las flechas a medir sean muy bajas. En la mayoría de los casos, lo que prima es la comparación de los estados inicial y final (deformaciones remanentes) y en particular el comportamiento elástico. Por ello, durante la redacción del Proyecto de Prueba de Carga (SE1706-Hatillo-4_Prueba_de_carga-Informe_D01), se reemplazó esta limitación del 5% del valor menor por la frase del apartado 5.3 “Las mediciones de deformación se realizarán con precisión de milímetros” y de manera coherente en el informe “SE1706-WN-03- analisis_prueba_carga-D01” se plantea “Aunque estos valores de tolerancia están en el orden de magnitud de las deformaciones a medir, debe tenerse en cuenta que las flechas son muy pequeñas, del orden de L/10000, por lo que esta precisión puede considerarse suficiente.

En conclusión, en la realización de la prueba debe primar la verificación del carácter elástico del comportamiento de la estructura y los resultados obtenidos así lo ratifican. Como se adelantaba en el Proyecto de Prueba de Carga y se describía en el informe posterior a su ejecución, no se detectan discrepancias significativas entre el comportamiento de la estructura y el previsto en los modelos de cálculo, con reserva de capacidad de carga de tráfico notable y la prueba de carga se considera válida.

MECO, 2024.

Es criterio del equipo auditor que el cambio en la tolerancia de la medición no es de recibo, por las siguientes razones:

- La modificación del rango de tolerancia propuesta por el Contratista se realizó después de la ejecución de la prueba, por lo que no se cumplió con lo pactado inicialmente según el protocolo sugerido por el mismo Contratista.
- La magnitud de la tolerancia propuesta en algunos de los casos es igual a la magnitud de los valores obtenidos: Dado que la tolerancia tiene el mismo valor que los resultados de las mediciones, no permite una discriminación adecuada para determinar si el elemento evaluado debe ser aceptado o rechazado.

Por lo tanto, se mantiene el criterio que las deflexiones de los vanos 1 y 2 excedieron el límite normativo.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 46 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Ahora bien, la justificación del Contratista en que debe privar la verificación elástica y el análisis de deformaciones residuales es compartida por el equipo auditor. Se entiende que a la fecha no han existido deformaciones plásticas o agrietamientos de los elementos. No obstante, la condición registrada con deformaciones por encima del límite superior presentada requiere un monitoreo continuo de la Administración por un periodo no menor a dos años, de manera que se garantice que ninguno de los elementos presente este tipo de defectos en el elemento que puedan comprometer la durabilidad y funcionabilidad de la estructura.

Finalmente, se destaca lo indicado en el oficio GCTR-28-2024-3398 (0936) del 29 noviembre de 2024 como complemento a la respuesta EIC-Lanamme-1126-2024. La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes compartió el criterio de la empresa al Contratista señalar que:

“Se recuerda que la realización de la prueba de carga no han sido parte de la (sic) contrato, sino más bien parte de las buenas prácticas constructivas de nuestra representada para confirmar el buen desempeño de la estructura, por lo que la precisión de la instrumentalización no implica ningún incumplimiento del pliego cartelario.”

MECO, 2024.

Sobre este aspecto llama la atención que la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes comparta el criterio del Contratista al señalar que la realización de la prueba de carga se hizo como parte de las buenas prácticas constructivas de su representada para confirmar el buen desempeño de la estructura. Es criterio del equipo auditor que la prueba de carga en este caso debió ser un criterio exigido contractualmente por la Administración como parte del protocolo de reparación de las vigas ante el incumplimiento de las deflexiones registradas en estos elementos. Es claro que contractualmente la prueba originalmente no estaba conceptualizada, pero ante los defectos presentados en los elementos la Administración tenía la plena potestad en aras de aceptar un producto no conforme, por lo tanto, no es de recibo el argumento presentado por el Contratista y que fue compartido por la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes. De igual manera, a pesar de no ser cartelario, se reitera que el protocolo y norma de la prueba de carga fueron sugeridos por el mismo Contratista.

La Supervisora en la nota SUPERVH4-OF-2025-0002 v2 y la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes en el descargo al informe preliminar EIC-Lanamme-1887-2024, CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299.09 del 13 de febrero de 2024, coincidieron en el criterio del equipo auditor al señalar que los equipos de medición no cumplieron con la sensibilidad sugerida en el protocolo de la prueba de carga, no obstante, consideraron los resultados válidos

“Manifestamos también que ante la premura con la que se debió realizar la prueba, no fue posible implementar un esquema de mediciones con aparatos más adecuados que permitieran dar mayor precisión a las medidas, en particular en este caso por la



magnitud de las deflexiones esperadas en las vigas, sin embargo, el comportamiento de la estructura nos indica que las reparaciones en las vigas fueron las adecuadas.

En la nota SUPERVH4-OF-2025-0002 v2 que forma parte del documento del descargo al informe preliminar, la Supervisora aclaró que las mediciones realizadas por su representada correspondían a las mismas que presentó el Contratista y que su equipo de medición se encontraba certificado en el momento de la medición. Si bien la Supervisora indicó que las mediciones de topografía fueron las mismas, el equipo auditor considera que la Supervisora al ser un ente contratado por la Administración para llevar a cabo la verificación de los trabajos ejecutados por el Contratista debió generar su propio registro en aras de la independencia entre las partes interesadas.

SOBRE LAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

HALLAZGO 2. SE EVIDENCIARON DETERIOROS SUPERFICIALES EN ALGUNAS DE LAS VIGAS COLOCADAS EN EL PROYECTO PRODUCTO DEL PROCESO DE TRANSPORTE, MANIPULACIÓN E IZAJE DE LAS VIGAS.

A partir de las visitas realizadas por el equipo auditor y una vez que las vigas preesforzadas fueron colocadas en el proyecto, se identificaron daños en la parte inferior del ala de algunas de las vigas colocadas.

Así, por ejemplo, durante la visita del 06 de junio se identificaron al menos 3 vigas con daños en la parte inferior del ala. Las vigas que presentaron estos deterioros fueron las vigas 5 y 7 del vano 2, y viga 10 del vano 4 (ver Figura 12, Figura13, Figura 14 y Figura 15). Sobre la condición evidenciada en las vigas destaca el daño observado en la Figura 13 donde inclusive se apreció acero expuesto a la intemperie producto del daño generado por la pérdida de sección de concreto en el elemento.

Figura 12. Daños en el concreto vigas vano 2. Fecha 06 de junio de 2024





Figura 13. Daño identificado en sección inferior de ala de la viga 7 del vano 2, se observó acero expuesto a intemperie. Fecha 06 de junio de 2024.



Figura 14. Daño identificado en sección inferior de ala de la viga 5 del vano 2. Fecha 06 de junio de 2024.



Figura 15. Daño identificado en sección inferior de ala de la viga 10 vano 4, específicamente donde se construyó el bloque que forma parte de las reparaciones. Fecha 06 de junio de 2024.





EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 49 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

El equipo auditor alertó la condición de los datos identificados en las vigas mediante el oficio EIC-Lanamme-601-2024 del 11 de junio de 2024. Dentro de la nota se consultó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes sobre las causas de los daños observados haciendo notar que los deterioros identificados estaban usualmente asociados al proceso de manipulación o izaje de los elementos.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta mediante el oficio GCTR-28-2024-1957 (0936) del 12 de julio de 2024 indicando que:

“Se acusa de recibido los daños señalados en las vigas. Estos daños se han debido a mala manipulación de los elementos y se tomarán las medidas preventivas para futuros proyectos.

Cabe resaltar que estos golpes no han significado daños significativos para el desempeño de los elementos prefabricados, no obstante, al representar una posibilidad de disminuir la vida útil de las mismas, se ha planteado a la administración una reparación con un mortero especializado para proteger su integridad.”

La respuesta de la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes reafirmó el criterio del equipo auditor sobre la causa de los daños. Además, el equipo auditor coincide que los daños registrados no comprometen el desempeño de los elementos, a excepción de la viga en la que se registro acero expuesto.

Es importante señalar, en relación con los deterioros observados en la vigas pretensadas, que el apartado 553.08 Almacenaje, transporte y erección de estructuras de la sección 553 Concreto Pretensado del CR2010 establece que:

Almacenar, transportar y erigir vigas precoladas y preesforzadas, losas y cajones en posición recta. Los puntos de soporte y las direcciones de las reacciones en relación con los miembros deberán ser aproximadamente las mismas que cuando las piezas queden en su posición final. Evitar que las piezas sean agrietadas o dañadas durante el almacenamiento y manipulación.

Las unidades que resulten dañadas debido a manipulación o almacenamiento indebidos deberán ser reemplazadas. (Resaltado no es parte del original)

Si bien como se mencionó anteriormente los daños en los elementos ocasionados por la empresa Contratista no comprometen el desempeño de las vigas, debe prestarse especial cuidado y detalle en el momento que se desarrollan las actividades de manipulación de los elementos. Por otro lado, se considera pertinente la posición de la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes de considerar este hallazgo como una lección aprendida para futuros proyectos. De igual manera se debe señalar que la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes indicó en el oficio GCTR-28-2024-1957 (0936) que las reparaciones se llevarían a cabo en la etapa de acabado del proyecto y que la Supervisora contaba dentro de la lista de pendientes por atender el resaneo de estos elementos, ahora bien, se destaca a la fecha del cierre de este informe que los daños a las vigas no habían sido atendidos.



HALLAZGO 3. SE EVIDENCIARON DETERIOROS EN DIFERENTES ELEMENTOS DEL PROYECTO PRODUCTO DE LA CIRCULACIÓN DE MAQUINARIA SOBRE ELEMENTOS YA CONSTRUIDOS.

Durante las visitas del equipo auditor en la etapa constructiva del proyecto se evidenciaron daños por el tránsito o estacionamiento de maquinaria sobre trabajos que ya habían sido finalizados.

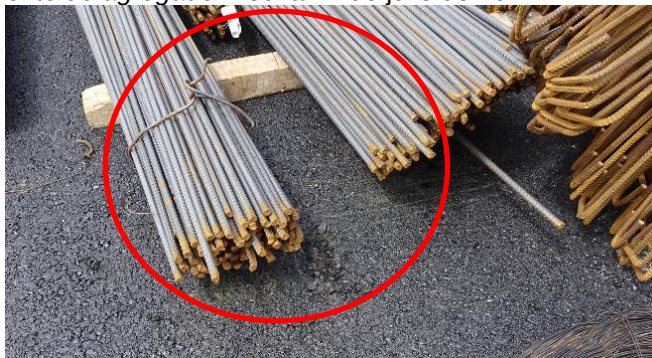
En la visita del 11 de julio de 2024 se identificaron daños en la superficie de la carpeta asfáltica que conforma la primera capa de la estructura de pavimento. Los deterioros correspondieron a rasgado de la superficie y desprendimientos puntuales según se identifica en la Figura 16 y Figura 17. Los deterioros se encontraron en una parte de la sección de la capa asfáltica cercana al bastión 1, en la cual el Contratista decidió estibar el acero que se estaba utilizando en el armado de la losa, lo cual sugirió que los deterioros registrados fueron provocados por el proceso de almacenamiento del material y por ende la utilización de maquinaria para esta actividad.

Cabe destacar que los deterioros identificados no correspondían a una condición generalizada de la capa.

Figura 16. Rasgado de superficial de la capa asfáltica. Fecha 11 de julio de 2024.



Figura 17. Desprendimiento de agregado. Fecha 11 de julio de 2024.





EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 51 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Los deterioros en la primera capa asfáltica fueron comunicados a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes mediante el oficio EIC-Lanamme-777-2024 del 18 de julio de 2024. En el oficio se recomendó a la Administración solicitar al Contratista la atención de los deterioros identificados, según lo establecido en la sección 405.10 Medidas Correctivas en capas de Mezcla Asfáltica en Caliente:

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

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

No se podrá aprobar el pago de las obras si no se realizan las medidas correctivas y si la ejecución de éstas no cuentan con la aprobación de la Administración.” (resaltado no es parte del original)

MOPT, 2017.

Además, se sugirió a la Administración prestar atención a posibles daños que se generen en otras secciones debido a la programación constructiva del Contratista.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta al oficio EIC-Lanamme-777-2024, sin embargo, cuando se hizo referencia al tema de deterioros superficiales del pavimento no se atendieron las observaciones y recomendaciones emitidas por el LanammeUCR, sino que se mencionó otro tema distinto al tratado. En la misma línea de la recomendación emitida por el LanammeUCR en el oficio EIC-Lanamme-777-2024, se destaca que en la visita del 12 de agosto de 2024, previo a la apertura del proyecto se identificaron diversos fragmentos fracturados de concreto en slot drain del carril interno en el sentido Pavas-San Pedro según se evidenció en la Figura 18.



Figura 18 Daños y fractura de concreto en slot drain ubicado en carril interno en sentido San Pedro-Pavas



Las fracturas identificadas se concentraron en las juntas y esquinas del elemento. Cabe destacar que en visitas previas el equipo auditor había revisado el estado de este segmento sin haber identificado daños. Por lo tanto, se considera que los daños observados obedecieron a la actividad de colocación de barreras en la cual posiblemente se utilizó maquinaria sobre el elemento en cuestión. Ahora bien, los daños fueron comunicados a la Supervisora en la visita del 12 de agosto y a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes previo a la apertura. La representación de la Supervisora indicó en sitio que los daños estaban registrados dentro de la lista de pendientes por atender de la empresa Contratista previo a recepción de obras.

Sobre los deterioros observados y la decisión de brindar apertura al tránsito sin haber atendido los deterioros se debe indicar lo establecido en el cartel de licitación en el proyecto, específicamente en el inciso 29.3 del apartado “Defectos”.

Durante la ejecución del contrato, la unidad supervisora del contrato deberá notificar al contratista todos los defectos de los que tenga conocimiento, quién deberá de proceder a corregirlos en el plazo que la unidad supervisora del contrato le indique, dependiendo de la actividad a la que se le haya detectado tal defecto. Las correcciones por defectos, se



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 53 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

*harán sin costo alguno para el **CONAVI** y no se reconocerá ningún reajuste sobre los materiales, la mano de obra o cualquier otro elemento de costo, utilizados en tales correcciones; así como las pruebas de laboratorio, cuando la unidad supervisora del contrato las considere necesarias. A este tiempo, determinado por la unidad supervisora del contrato para realizar la corrección de los defectos, se le denominará “período de corrección de defectos” para cada actividad. (resaltado no es parte del original)*

Si bien la Supervisora indicó que tiene los deterioros del slot drain en el registro de los defectos por atender, llama la atención del equipo auditor la decisión de la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes en aperturar el proyecto de forma parcial sin haber atendido estos defectos puntuales. Es importante hacer ver que la atención de los defectos del slot drain implicaran el cierre del carril interno en el sentido Pavas- San Pedro debido a las dimensiones físicas del espadón del proyecto, lo cual repercute en demora de los usuarios que transitan por el proyecto.

Ahora bien, es criterio del equipo auditor que los deterioros observados tanto en la mezcla asfáltica como en el slot drain obedecen directamente a la programación del proceso constructivo asumido por el Contratista, lo cual implicó la estibación de materiales y el uso y tránsito de maquinaria sobre elementos que ya habían sido finalizados.

Ante los defectos identificados en el proceso constructivo del paso a desnivel de Hatillo 4 se reitera a la Administración la necesidad de dar seguimiento a la corrección de estos deterioros evidenciados, así como un seguimiento continuo a la secuencia constructiva propuesta por el Contratista de manera que se pueda garantizar la menor afectación posible a elementos constructivos finalizados producto de actividades por realizar en el proyecto.

En el descargo CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299.09 del 13 de febrero de 2025, la Gerencia de Construcción de vías y Puentes indicó que los deterioros identificados en el slot drain ya habían sido reparados, sin embargo, en visita realizada por el equipo auditor el día 25 de febrero de 2025 aún se observaron deterioros en el slot drain.

OBSERVACIÓN 2. SE IDENTIFICARON PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEFICIENTES EN LA CONSTRUCCIÓN Y COLOCACIÓN DE LAS JUNTAS DE EXPANSIÓN DEL PROYECTO.

Durante la visita de monitoreo a los elementos del proyecto que ya habían sido habilitados al flujo vehicular el día 09 de octubre de 2024, se identificaron deterioros y condiciones de la junta de expansión que se deben ser valoradas por la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes.

Se identificaron problemas de acabado en la sección de concreto que forma parte de las juntas de expansión. La condición más crítica se evidenció en la junta de expansión del bastión 2 en el sentido San Pedro-Pavas, en la cual se identificó diferencia de nivel entre el concreto de la



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 54 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

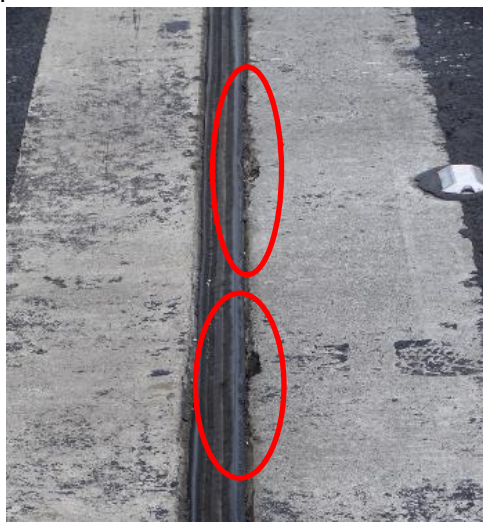
junta superior a los 2 cm (ver Figura 19) ocasionando un golpeteo constante de las llantas de los vehículos contra dicho elemento lo cual podría repercutir en la durabilidad del elemento, además de representar una disconformidad para los usuarios que transitan por la vía.

Figura 19. Condición de junta de expansión Bastión 2 sentido San Pedro-Pavas, diferencias de nivel de hasta dos centímetros. Fecha: 09 de octubre de 2024.



Por otro lado, se identificaron despostillamientos de concreto en los bordes de la conexión con la junta, en el cual está inmersa la junta, así como desalineamiento, daños y aberturas de la junta colocada según se evidencia en la Figura 20 y Figura 21.

Figura 20. Despostillamiento de concreta junta de expansión Bastión 2 sentido Pavas-San Pedro. Fecha: 09 de octubre de 2024.





EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 55 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 21 Abertura y daño del material elastomérico de la junta de expansión Bastión 1 sentido San Pedro-Pavas. Fecha: 09 de octubre de 2024.



La condición de la junta fue notificada a la Administración mediante el oficio EIC-Lanamme-1134-2024 del 14 de octubre de 2024. En la misma línea se debe indicar que el LanammeUCR ya había comunicado a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes, mediante el oficio EIC-Lanamme-815-2024 del 26 de julio de 2024, prestar especial atención al alineamiento de la junta a lo largo de la sección ya que se identificaron algunas secciones irregulares. Estas observaciones se realizaron durante la etapa constructiva previo a la apertura del proyecto.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes mediante los oficios de respuesta GCTR-28-2024-2365 (0936) del 27 de agosto, GCTR-28-2024-2508 (0936) del 10 de setiembre de 2024 transmitió el criterio de la Supervisora en relación con el acabado de las juntas señalando que:

“[...] la condición en la que se colocó el elemento, desde el punto de vista de la supervisión, es deficiente. Esta situación se ha señalado en el sitio de obra y en la reunión de seguimiento.

El hallazgo se encuentra documentado en la lista de corrección de defectos. Esta supervisión estará atenta a las acciones que tome el contratista para documentar y corregir esta situación”

GCTR-28-2024-2508 (0936), CONAVI 2024.

Por lo tanto, el criterio emitido por la Supervisora coincidió con las evidencias presentadas por el equipo auditor respecto al acabado y condición de las juntas de expansión del proyecto.

Ahora bien, respecto a los daños observados se hace referencia a lo establecido en el cartel de licitación en el proyecto, específicamente en el inciso 29.3 del apartado “Defectos”.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 56 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Respecto a los daños en la junta evidenciados por el equipo auditor, se hace referencia, nuevamente al tomo 1 del Manual de Puentes (MOPT, 2024), documento no contractual, el cual establece en el inciso B.4.5.2 Juntas de expansión del apartado B.4.5 Accesorios que:

Las deficiencias que se pueden presentar en las juntas de expansión dependen del tipo de junta construida o instalada, pero en todas es importante verificar si están obstruidas y si hay filtraciones de agua a través de éstas. Las obstrucciones impiden el funcionamiento adecuado de las juntas de expansión porque pueden llegar a limitar su movimiento, mientras que las filtraciones favorecen el deterioro de los elementos de la superestructura y principalmente de los apoyos y subestructura que se encuentran ubicados debajo de ellas. También se debe verificar si la junta interrumpe el tránsito o afecta la calidad del ruedo sobre la vía.

*El inspector **debe reportar y medir si existe desalineamiento vertical u horizontal de las juntas, si presentan aberturas importantes o si están cerradas ajustadamente.** Este tipo de deficiencias pueden ser indicativos de problemas estructurales importantes como movimientos de los elementos de la subestructura (resaltado no es parte del original).*

Por lo tanto, se considera que la condición actual de las juntas de expansión colocadas en el proyecto podría comprometer la durabilidad de estos elementos y la funcionalidad de la estructura si no se brinda la debida reparación.

En el descargo CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299.09 del 13 de febrero de 2025, la Gerencia de Construcción de vías y Puentes indicó que el protocolo para la reparación de la junta estaba siendo analizado y que la atención de este elemento se realizaría antes de la finalización del contrato.

HALLAZGO 4. SE EVIDENCIARON PRÁCTICAS INADECUADAS EN EL ALMACENAMIENTO DE LOS TORONES EMPLEADOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS REPARACIONES DE LAS VIGAS DEL PROYECTO.

El día 11 de junio de 2024, se emitió la nota informe EIC-Lanamme-601-2024 en la cual se comunicó a la Administración observaciones sobre el estado de almacenaje de los rollos de torones que iban a ser empleados en sistema de postensión exterior de las vigas como parte de las reparaciones de estos elementos ante incumplimiento de deflexiones realizadas a partir de la visita técnica del 6 de junio de 2024.

Se evidencia en la Figura 22 y Figura 23 la condición registrada por el equipo auditor, en la cual se registró oxidación y un inadecuado resguardo o estibación de algunos de los rollos de los torones que se iban a emplear en el proceso de reparación de las vigas.



Figura 22. Rollos de torones por emplear en el proceso de reparación de vigas del proyecto. Fecha: 06 de junio de 2024



Figura 23. Oxidación en rollos de torones por emplear en el proceso de reparación de vigas del proyecto. Fecha: 06 de junio de 2024



En relación con la condición observada el Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes 2010 en su oficialización del 2017, apartado 553.04 de la sección 553 Concreto pretensado, establece lo siguiente:

*Usar acero de preesfuerzo que **esté brillante** y libre de corrosión, **suciedad**, grasa, cera, herrumbre, aceite o cualquier otro material extraño que pueda impedir que el acero y el concreto se adhieran. No se debe usar acero de refuerzo que haya sufrido algún daño o esté picado (resaltado no es parte del original).*

Con base en lo anterior y en la evidencia presentada se le solicitó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes en la nota EIC-Lanamme-601-2024 señalar las medidas que se implementarían por el Contratista para garantizar que el elemento cumpliera con las calidades que se especifican en las condiciones contractuales.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 58 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

En respuesta a la nota informe emitida por LanammeUCR, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes el 12 de julio de 2024 por medio del oficio GCTR-28-2024-1957 (0936), indica lo siguiente:

Una vez cortados los torones, se ha corroborado que los mismos no presentan corrosión profunda, sin embargo, atendiendo la observación oportuna de este ente fiscalizador, se ha limpiado con desoxidante para poder eliminar los rastros de corrosión.

Asimismo, una vez realizada esta misma inspección, se procedió a mover a un mejor apilamiento las carruchas de torones, pues, acusando de recibido, el apilamiento de los mismo no cumplía las buenas prácticas constructivas.

Además, por medio del oficio SUPERVH4-OF-2024-0071 emitido el 17 de junio de 2024, el Consorcio IIML Hatillo adjuntó evidencia de que se había realizado una observación al Contratista sobre el almacenamiento de los torones el día 9 de mayo de 2024. Además, se mencionó que el Contratista implementó el uso de un producto químico para la limpieza del óxido.

No obstante, pese a los señalado por el Contratista, en visitas posteriores, el equipo auditor, evidenció que el manejo de los torones (estibación) continuó siendo deficiente y no presentó variación respecto al estado en el que fueron encontrados en la visita del 6 de junio de 2024. En la Figura 24, Figura 25 y Figura 26 se muestra la condición el 27 de junio, 17 de julio y 22 de julio del 2024, respectivamente.

Figura 24. Condición de rollos torones observada en sitio. Fecha: 27 de junio de 2024.





EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 59 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 25. Condición de rollos torones observada en sitio. Fecha: 17 de julio de 2024



Figura 26. Condición de rollos torones observada en sitio. Fecha: 22 de julio de 2024



Por lo tanto, a través de visitas a campo fue posible constatar la forma inadecuada en la que se almacenaron los rollos de torones en el proyecto. La condición observada puede repercutir en que se aumentara el grado de oxidación previamente evidenciado y una reducción de las capacidades mecánicas del material.

En el descargo CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299.09 del 13 de febrero de 2025, la Gerencia de Construcción de vías y Puentes consideró de recibo el señalamiento del equipo auditor y velará por que esto no se repita en futuros proyectos.

SOBRE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO

HALLAZGO 5. SE EVIDENCIARON INCUMPLIMIENTOS EN LA EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO EN DISTINTAS OCASIONES DURANTE EL PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO SEGÚN LOS DOCUMENTOS APROBADOS Y NORMATIVA VIGENTE.

A partir de los oficios EIC-Lanamme-1053-2023 del 30 de octubre de 2023, EIC-Lanamme-1290-2023 del 15 de diciembre de 2023 y EIC-Lanamme-759-2024 del 01 de agosto de 2024 el equipo auditor evidenció incumplimientos por parte de la empresa Contratista en relación



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 60 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

con la ejecución del plan de manejo de tránsito (PMT) durante el proceso constructivo del proyecto.

Dentro de los principales incumplimientos que se identificaron de manera recurrente en el proyecto destacan:

- a. **Ausencia de sistemas de contención vehicular adecuadamente diseñados e instalados en los márgenes de la vía que minimice los riesgos para los trabajadores y los usuarios al transitar por la ruta ante presencia de desniveles u objetos rígidos**

Durante diferentes visitas del equipo auditor y los expertos técnicos de Seguridad Vial del LanammeUCR en la etapa constructiva se identificó la ausencia de dispositivos de sistemas de contención vial para los usuarios ante desniveles, de hasta 2,4 m, generados por los movimientos de tierra y trabajos contemplados en el alcance del proyecto según se evidencia en la

Figura 27 y Figura 28. De igual manera se identificaron objetos rígidos y desniveles sin ningún tipo de protección a los usuarios ante una eventual salida de la vía del vehículo durante la etapa constructiva según se evidencia en la Figura 29.

Figura 27 Desniveles en los márgenes de la ruta alterna habilitada, producto de las obras sobre Ruta Nacional 39. Fecha: 10 de octubre de 2023.

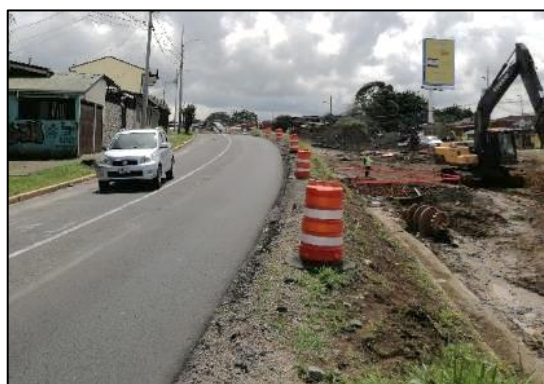


Figura 28 Desniveles en los márgenes de la ruta alterna habilitada, producto de las obras sobre Ruta Nacional 39. Fecha: 22 de noviembre de 2023.





Figura 29 Obstáculos de concreto al margen de las vías de tránsito 24 de abril de 2024 (A) y el 17 de julio de 2024 (B).



La condición evidenciada constituye un riesgo para los usuarios ante una eventual salida de la vía de vehículos por la posibilidad de aumentar la severidad de un eventual accidente; además, existe un potencial riesgo para los trabajadores del proyecto, ante la posibilidad de que un vehículo errante ingrese a la zona de ejecución de las obras por la proximidad con las vías alternas habilitadas

Sobre esta condición el plan de manejo de tránsito (PMT) aprobado, indica lo siguiente:

“...Se utilizarán barreras canalizadoras de concreto con cinta reflectiva, de manera continua, en zonas de excavación...” (Fiatt & Quirós, 2023, pág. 21); por lo tanto, la condición evidenciada constituye un incumplimiento con el PMT.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta a las observaciones realizadas por el LanammeUCR mediante los oficios GCTR-28-2023-1624 (0399) del 13 de noviembre de 2024, GCTR-28-2024-0093 (0936) del 13 de enero de 2024 y GCTR-28-2024-2366 (0936) del 16 de agosto de 2024, cabe mencionar que en ninguno de los oficios anteriores la ingeniería del proyecto emitió algún criterio, sino que se limitó a adjuntar los criterios emitidos por la Supervisora o el Contratista.

En el oficio GCTR-28-2023-1624 (0399) se adjuntó la nota 2595-2023E-2023 del 10 de noviembre de 2024 emitida por el Contratista en el cual reconoce la presencia de desniveles en sitio y que estos se encontraban antes de las intervenciones realizadas, además indicaron que los sistemas que se utilizaron eran los propuestos en el PMT y que se habían colocado elementos adicionales a solicitud de la visita realizada por el LanammeUCR y que se iniciaría con el proceso de relleno para la reducción del desnivel. Para el mes de enero de 2024, en el oficio GCTR-28-2024-0093 se indicó, según la nota 03201-MCR-2023E-2023 emitida por el Contratista, que el riesgo señalado por el LanammeUCR había desaparecido debido a que se había completado el relleno para proteger el talud expuesto.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 62 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Por último, en el oficio GCTR-28-2024-2366 (0936), se indicó que el Contratista en la nota 05408-MCR-2023E-2024 destacó que los escombros ubicados en las márgenes de la vía se habían ubicado momentáneamente en esos sitios, pues al momento de la extracción no afectaban la vialidad de la zona y que se tomarían en cuenta las recomendaciones del LanammeUCR para el retiro de los escombros de la vía principal para evitar algún accidente. Por otra parte, la Supervisora señaló que estaría atenta a las medidas correctivas que aplique el contratista y a exigir el cumplimiento de la normativa.

Las respuestas emitidas por el Contratista en las diferentes etapas del proyecto en ningún momento se refieren a las justificaciones técnicas de la ausencia de sistemas de contención provisional en sitios que debidamente lo ameritaban durante el proceso constructivo por lo cual el hallazgo se mantiene. Por otro lado, si bien es cierto que se implementaron más dispositivos en sitio, estos no brindaban ningún nivel de contención ante los desniveles y objetos rígidos registrados.

b. Sobre la utilización de dispositivos de seguridad vial y de canalización no normados

Durante las diferentes visitas se evidenció durante múltiples ocasiones la presencia de dispositivos de canalización no normados para el control temporal de tránsito y demarcación de sendas peatonales tales como cinta reflectiva, mallas negras, reglas de madera y barras de acero. En el siguiente registro fotográfico se muestran ejemplos de la utilización de dispositivos no normados en el proyecto que se utilizaron por el Contratista de forma sostenida.

Figura 30 *Uso de dispositivos no normados como elementos de canalización en las zonas de control temporal.* Fecha: 10 de octubre de 2023.





Figura 31. Uso de dispositivos no normados como elementos de canalización en las zonas de control temporal del tránsito. Fecha: 22 de noviembre de 2023



Figura 32. Cinta plástica utilizada en márgenes de las vías cerca de la intersección con Calle Costa Rica. Fecha 24 de abril de 2024



Figura 33

Malla naranja de prevención instalada con reglas de madera y varillas de acero. Fotografías tomadas el 24 de abril de 2024 (A) y el 17 de julio de 2024 (B).



Figura 34

Geotextil color negro utilizado para delimitar zona peatonal. Fecha 24 de abril de 2024



Se debe mencionar que estos elementos no fueron autorizados para ser utilizados en zonas de control temporal del tránsito según el PMT. Además, se hace énfasis en que la utilización de estos elementos no se encuentra normado ni cuenta con especificaciones técnicas asociadas a la seguridad vial.

De igual manera se debe mencionar el riesgo en que se incurre al utilizar estos elementos. Por ejemplo, el uso de la cinta plástica como dispositivo para el control del tráfico temporal podría representar un peligro para las personas usuarias de la vía, especialmente para motociclistas, ya que pueden enredarse en las llantas. Por otra parte, el uso de barras de aceros y reglas de madera para la colocación de mallas puede representar un riesgo para transeúntes ya que estos elementos podrían convertirse en objetos afilados o punzo cortantes en caso de caídas, roces o colisiones con vehículos dada la proximidad de la senda peatonal al tráfico vehicular. Respecto al uso de mallas de polietileno tipo sarán de color negro para separar el flujo peatonal del vehicular no es una práctica recomendable ni estandarizada, esta se considera peligrosa tanto para los trabajadores que transitan por las sendas peatonales como para los conductores, especialmente durante la noche o en áreas con poca iluminación, debido a que el color negro dificulta la identificación clara de las sendas peatonales.

En los oficios EIC-Lanamme-1053-2023 y EIC-Lanamme-1290-2023 se instó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes a solicitar al Contratista utilizar dispositivos normados, según las disposiciones del Decreto n.º 38799-MOPT Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal del tránsito para la ejecución de trabajos en las vías (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2015) y del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA, 2014). Sin embargo, no se observaron mejorías durante el proceso constructivo, a excepción de la eliminación del sarán negro.

Adicionalmente, se evidenciaron transiciones abruptas cuando se presenta estrangulamiento en la vía, principalmente en las aproximaciones a la zona de trabajos desde la Ruta Nacional 39 en ambos sentidos de circulación en diferentes etapas del proceso constructivo.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 65 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Respecto a las observaciones del LanammeUCR en relación con el uso de dispositivos no normados para el control de tránsito la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta sin emitir su propio criterio mediante los oficios GCTR-28-2023-1624 (0399, GCTR-28-2024-0093 (0936) y GCTR-28-2024-2366 (0936) limitándose a compartir el criterio de la empresa Contratista.

En el mes de noviembre 2023, el Contratista, en el documento 03201-MCR-2023E-2023, indicó que los elementos que se colocaron “cumplen con norma, específicamente “tráfico tambos” y barreras”, por otro lado, se señaló que las cintas y otros elementos de seguridad se ponen como complemento y se aclaró que la reflectividad era proporcionada por los “tráfico tambos”.

Para el mes de enero mediante el oficio 03201-MCR-2023E-2023 el Contratista mencionó que se había “mejorado en forma general toda la seguridad peatonal en el proyecto, utilizando tapones en las barras de acero para evitar incidentes, y reafirmando los elementos de maderas que sostienen las barras”. Además, el Contratista indicó que se había “destinado personal permanente a mantener de una manera óptima estos elementos, pues por la actividad propia de la construcción es muy frecuente que estos elementos sufran deterioro, por vandalismos, o golpes con la maquinaria, entre otros”.

En la nota 05408-MCR-2023E-2024 emitida en agosto 2024, el Contratista aclara que “la cinta no funciona como control de tránsito, sino más bien es una señalización adicional para visualizar a los peatones y trabajadores la prohibición de paso y existencia de una grada”. Respecto al cerramiento de sarán el Contratista mencionó que la medida” ha funcionado correctamente pues en este caso en particular no ha tenido función de control de tráfico ni dispositivo de seguridad, este cerramiento ha funcionado para delimitar el área de trabajo y se colocó encima del cordón y caño existente de manera que no afectó la condición vial previa. Por otro lado, indica el Contratista en relación con el cerramiento oscuro que la medida “ha funcionado para que los usuarios de la vía, durante la fase uno de construcción, no se detuvieran a ver los trabajos y causaran una congestión de tránsito adicional”, el contratista además indicó que acogería la recomendación del LanammeUCR para futuros proyectos. Finalmente, respecto al soporte de los cerramientos con varillas, el Contratista señaló que la “metodología nos ha dado muy buen resultado, pues se trata de varillas robustas que hemos logrado aprovechar del desperdicio de los procesos constructivos”. Además, indicaron que se habían colocado tapones en las varillas para evitar accidentes.

Si bien el Contratista indicó en sus respuestas que los elementos no forman parte de los dispositivos de control de tránsito, y que estos más bien son utilizados como complementos y han dado un buen desempeño en sitio, se reitera el criterio, por parte del equipo auditor, que los elementos descritos no se encuentran normados y no fueron aprobados en el plan de manejo de tránsito. Además, se debe reiterar que estos elementos se mantuvieron en el proyecto de forma sostenida y representaron un riesgo para los usuarios que transitaban por la ruta.



c. Sobre transiciones abruptas y el uso de dispositivos de control de tránsito de forma inadecuada en dichos casos

Se evidenciaron transiciones abruptas cuando se presentan estrangulamientos en la vía, principalmente en las aproximaciones a la zona de trabajos desde la Ruta Nacional 39 en ambos sentidos de circulación en diferentes etapas del proceso constructivo.

Figura 35. Ejemplos de transiciones no adecuadas en estrangulamiento de la vía. Fecha: 10 de octubre de 2023



Figura 36 Ejemplos de transiciones no adecuadas en zonas de trabajo temporal. Fecha: 22 de noviembre de 2023.



Sobre el mismo tema, se identificó la colocación de barreras de contención como elementos de canalización de forma aislada, tal y como se muestra en la Figura 35 y Figura 36. La presencia de estos objetos representa un riesgo para los usuarios ante una posible colisión con estos objetos, dado que las barreras de concreto aisladas no se comportan como un sistema de contención vehicular y más bien, se consideran como un obstáculo peligroso.

Cabe destacar que, cuando se requiere redirigir el tránsito, producto de trabajos en la vía, se debe realizar una transición con los dispositivos de canalización, tal y como se especifica en el Decreto N° 38799-MOPT Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal del tránsito para la ejecución de trabajos en las vías (MOPT, 2015) y en el plan de manejo de



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 67 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

tránsito aprobado para el proyecto. De hecho, en el oficio de aprobación DVT-DGIT-ED-2023-1565 de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, se indica lo siguiente:

“...En los Diseños Tipos 6 y 7 la distancia de cambio y las transiciones de cambio finales deben de ser 90 metros, esto en vista de garantizar la eficiencia de las rutas alternas lo más posible.”

En los oficios EIC-Lanamme-1053-2023 y EIC-Lanamme-1290-2023 se instó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes a solicitar al Contratista apegarse a las disposiciones de la normativa nacional aplicable y del plan de manejo de tránsito aprobado, en cuanto a la adecuada colocación de los dispositivos de canalización.

De igual manera que en los casos anteriores la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes en los oficios GCTR-28-2023-1624 (0399), GCTR-28-2024-0093 (0936) se limitó a compartir el criterio de la empresa Contratista.

En el documento 03201-MCR-2023E-2023, para la condición del mes de noviembre de 2023 evidenciada por el equipo auditor, el Contratista señaló que la apreciación de transiciones abruptas era incorrecta al justificar que la transición en el sentido Alajuelita-Uruca existía antes del inicio del proyecto. Por otro lado, en el sentido Uruca-Alajuelita el Contratista indicó que el trazado del estrangulamiento se realizó con base en lo establecido el plan de manejo de tránsito y que se haría una revisión de los elementos colocados pero que habían sido víctimas de vandalismo robo de elementos, robo de baterías de flechas direccionales durante la ejecución del proyecto.

Por otra parte, en el mes de enero mediante el oficio 03201-MCR-2023E-2023 el Contratista indicó que se mejoraron las transiciones ampliando su geometría y generando transiciones menos abruptas cumpliendo los 90m de transición, además se colocó cinta retrorreflectiva en los elementos de seguridad temporal de tráfico y barriles plásticos, en apego al Decreto n.º 38799-MOPT. De igual manera el Contratista mencionó que los elementos aislados en el control temporal de tránsito habían sido eliminados al igual que los riesgos que estos representaban

Si bien la primera respuesta emitida por el Contratista en el documento 03201-MCR-2023E-2023 indica que la transición abrupta en el sentido Alajuelita-Uruca ya existía, es deber del contratista propiciar las condiciones de señalización necesarias para propiciar la seguridad vial y confort de los usuarios al circular por el proyecto. Ahora, respecto a la transición abrupta en el sentido Uruca-Alajuelita, el Contratista sí reconoció la existencia de la misma y de los elementos aislados. Finalmente, se debe señalar que el Contratista sí realizó algunos ajustes a la transición en el sentido Uruca-Alajuelita posterior a las observaciones emitidas por el equipo auditor.



d. Demarcación vial sin borrar ante cambios en los sentidos de circulación o en la trayectoria de los vehículos

Se identificó ausencia de borrado de señalización horizontal existente en diferentes etapas del proyecto a pesar de que se incorporaron cambios en los movimientos y sentidos de circulación en el proyecto, además de otras secciones donde no se había aplicado la demarcación temporal para guiar a los usuarios.

La falta de borrado de la demarcación se presentó específicamente en las aproximaciones a la zona de trabajos desde la Ruta Nacional 39 y marginales por donde se desvió el tráfico.

En el siguiente registro fotográfico se muestra la condición observada en distintas fechas en el proyecto mientras circulaban usuarios por la vía.

Figura 37. Borrado inadecuado de la demarcación vial existente. Fecha: 10 de octubre de 2023



Figura 38. Borrado inadecuado de la demarcación vial existente. Fecha: 22 de noviembre de 2023.





EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 69 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Figura 39. Borrado inadecuado de la demarcación vial existente. Fotografías tomadas el 24 de abril de 2024 (A) y el 17 de julio de 2024 (B).



La condición observada generó incongruencias con las nuevas necesidades de circulación tras los trabajos realizados. El mal estado de la demarcación vial puede aumentar el riesgo de accidentes, causar confusión entre los usuarios de la vía, obstaculizar el flujo del tráfico y llevar a sanciones por incumplimiento de normas de tránsito.

Se considera de suma importancia que la Administración pueda brindar información clara y oportuna a las personas usuarias para la circulación a través del proyecto de forma segura, por ello, se deben ajustar las condiciones de la demarcación vial horizontal existente a las nuevas condiciones de circulación mediante el uso de técnicas de borrado debidamente autorizadas y reguladas y la colocación de pintura provisional.

De acuerdo con el Artículo n.º 9. Responsabilidad de las personas encargadas del señalamiento del Decreto Ejecutivo n.º 38799-MOPT, se debe velar por el adecuado mantenimiento y la conservación óptima de las señales y dispositivos de control temporal de tránsito por todo el lapso que duren las obras o trabajos.

Cabe destacar que, en cada una de las notas emitidas por el equipo auditor, se recomendó borrar la demarcación existente en cada uno de los casos.

Respecto a la ausencia del borrado de demarcación Gerencia de Construcción de Vías y Puentes compartió la respuesta del Contratista en los oficios GCTR-28-2023-1624 (0399, GCTR-28-2024-0093 (0936) y GCTR-28-2024-2366 (0936) en los cuales básicamente se indicó que se atendería la recomendación del LanammeUCR, razón por la cual se mantiene el contenido del hallazgo. Posteriormente, fue subsanada por la ingeniería de proyecto durante el proceso constructivo de las marginales.

En términos generales el equipo auditor logró evidenciar incumplimientos relacionados con la ejecución del PMT en diferentes etapas del proyecto. Si bien en la mayoría de los casos existió anuencia del Contratista a atender las solicitudes de mejora sobre el tema, en algunos casos los incumplimientos fueron sostenidos según se evidenció en el hallazgo.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 70 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Sobre este tema, la sección 5.1.1. Plan de manejo de tránsito y señalamiento provisional del cartel de licitación es clara en señalar que:

Una vez aprobado el plan en la fase constructiva, éste se deberá aplicar tal y como corresponde, en horas del día y en su jornada nocturna, en todo el trayecto donde se estén ejecutando las obras, haciendo uso de señales luminosas que prevengan al usuario. El no cumplimiento del mismo se sancionará de conformidad con el Aparte No. 32 del Capítulo I.

En el capítulo 32 Sanciones del cartel de licitación se tipifican como multas los siguientes aspectos:

- *Inobservancia del “plan de manejo del tránsito”.*

Atrasos y no colocación del señalamiento preventivo o dispositivos de seguridad con relación al plan de manejo de tránsito de seguridad vial aprobado.

A pesar de las evidencias presentadas, no se logró determinar la aplicación de multas por parte de la Administración en relación con incumplimientos en la ejecución del PMT.

HALLAZGO 6. SE EVIDENCIÓ QUE EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD DECIDIÓ APERTURAR EL PASO SUPERIOR DEL PROYECTO SIN HABER COMPLETADO LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO

El equipo auditor en acompañamiento de los expertos técnicos de la Unidad de Seguridad Vial y Transporte del LanammeUCR realizaron una visita al proyecto el día 12 de agosto de 2024 con el fin de fiscalizar las condiciones de seguridad vial previo a la apertura del proyecto.

En la visita de fiscalización se identificaron deficiencias y trabajos incompletos desde la perspectiva de la seguridad vial de un proyecto por aperturar al tránsito vehicular. El equipo auditor alertó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes, mediante el oficio EIC-Lanamme-884-2024 del 13 de agosto de 2024 , sobre las condiciones observadas y los riesgos que implicaban abrir un proyecto bajo las condiciones de seguridad vial identificadas, lo anterior con el fin de que se pudieran atender previo a la apertura. No obstante, en la visita del equipo auditor realizada el día 19 de agosto de 2024, días después de la apertura del paso superior al tránsito vehicular, se constató que ninguna de las observaciones del oficio EIC-Lanamme-884-2024 fueron atendidas por la Administración.

Posteriormente, a partir de la visita del equipo del 19 de agosto de 2024 y con los criterios emitidos por los expertos de la Unidad de Seguridad Vial y Transporte, el equipo auditor emitió el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 del 20 de setiembre de 2024 en el cual se reforzaron y se profundizaron los criterios sobre los aspectos de seguridad vial del proyecto del oficio EIC-Lanamme-884-2024.



Se detallan a continuación los principales señalamientos de ambos documentos que evidenciaron incumplimientos con la normativa establecida contractualmente y que representan o representaron un riesgo desde la seguridad vial de los usuarios.

a. Sobre incumplimiento del diseño geométrico en el momento de la apertura del proyecto

Se realizaron mediciones de la sección transversal de la vía en el paso elevado habilitado, así como de la longitud de transición en un carril de aceleración en un tramo con reducción de carril. La Tabla 4 resume las dimensiones obtenidas durante la visita del 12 de agosto de 2024 al proyecto.

Tabla 4. Mediciones de ancho de carril, transiciones y espaldón del paso elevado y otro tramo

Paso elevado (dimensiones por sentido)	
Número de carriles	3
Ancho de carril (m)	3,4
Espaldón margen izquierdo (m)	0,55
Espaldón margen derecho (m)	0
Tramo con reducción del número de carriles	
Número de carriles	2
Ancho de carril (m)	3
Transición de carril de aceleración (m)	50

Nota. En el margen derecho hay tramos sin espaldón, por lo que se reporta el valor más crítico, que es 0 m.

De lo mostrado en la Tabla 4 se evidenció que:

- Se presentó un incumplimiento del ancho de espaldón, de acuerdo al Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (SIECA, 2011). Con lo cual, se eliminó la posibilidad de que el espaldón funcione como un espacio adicional de la calzada que aleje los obstáculos laterales del tránsito vehicular, permita el estacionamiento seguro de un vehículo ante un desperfecto o eventualidad y brinde mayor seguridad en la circulación por la vía. Cabe destacar que este aspecto fue alertado desde la etapa de diseño del proyecto.
- Se incumplió con lo dispuesto en el oficio DVT-DGIT-ED-2024-1457 de fecha 14 de agosto de 2024 de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, en cuanto al ancho mínimo de los carriles en las zonas de trabajo, dado que se indica que debe ser de 3,2 m y en campo se evidenciaron carriles con 3 m de ancho, ver Figura 40



- Se dispuso de longitudes de transición de 50 m (ver Figura 41), lo cual, se valora como aceptable, dado que la zona se encuentra restringida a 30 km/h. Sin embargo, se debió realizar un monitoreo de las velocidades para corroborar que la velocidad de operación se encontraba dentro del límite permitido, caso contrario, se debieron implementar medidas de pacificación vial en la zona.

Figura 40. Ancho de 3 m carril externo sentido San Pedro-Escazú. Fecha 12 de agosto de 2024



Figura 41. Longitud transición del CEDA aproximadamente 50m. Fecha:12 de agosto de 2024



La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes brindó respuesta mediante los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) del 27 de agosto de 2024 y GCTR-28-2024-2839 (0936) del 10 de octubre de 2024. Cabe destacar que el CONAVI no emitió ningún criterio propio, sino que transcribió la respuesta del Contratista y la Supervisora.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 73 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Respecto al contenido del hallazgo el Contratista señaló que:

“Como se ha indicado en el oficio 05415- MCR-2023E-2024 la señalización horizontal en sitio es provisional. En este tipo de proyectos al tener que garantizar el tránsito vehicular durante la ejecución de la obra, se deben realizar demarcaciones provisionales que no están dentro de la normativa geométrica, es por ello, que la velocidad de tránsito se baja durante el tramo de intervención de la obra (30 km/h).

Los incumplimientos así señalados (Ancho de carril) no son parte definitiva del proyecto, se han debido realizar de esta manera al priorizar la movilidad de los 60 000 vehículos diarios que utilizan la ruta 39, inclusive, para ampliar un poco más el espaldón tal como se sugiere, se debió realizar obras de infraestructura en (sic)sobre la ruta marginal, en el momento en que el flujo de tránsito principal de la tura (sic)39 lo transitaba, lo cual hubiese generado una afectación muy grande a los usuarios.

Tal como se indica en el Plan de Manejo de tránsito, una vez que se ha completado la fase 1 de construcción, se ha podido intervenir las rutas marginales.

Adicionalmente, se indica que, el monitoreo de la velocidad con la que conducen en el sitio no está dentro del alcance de este proyecto, pues no compromete la construcción del viaducto, sino es más bien, un tema de seguridad vial.”

Por otra parte, la supervisora indicó que:

“Se entiende que la demarcación horizontal con la que se habilitó el paso superior corresponde a una etapa constructiva. El paso elevado se habilitó como paso temporal, mientras se terminan las obras aledañas, incluido el sistema pluvial. La apertura del tránsito se dio, pero no significa que el proyecto se ha concluido.” [sic]

En relación con los criterios emitidos por el Contratista y la Supervisora estos se realizaron ya cuando la obra se encontraba en funcionamiento y los mismos no son de recibo. El criterio del Contratista se contrapone a la normativa y condiciones cartelarias expuestas anteriormente y se aclara que los incumplimientos evidenciados no dependen de que los trabajos fueran provisionales o no, ya que se deben brindar las condiciones de seguridad vial al usuario al aperturar de forma parcial parte del proyecto, aspecto que no fue evidenciado. Cabe mencionar que las condiciones identificadas por el equipo auditor permanecieron en el proyecto al menos hasta el mes de octubre 2024.

En el descargo al informe preliminar la Supervisora y la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes en la CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299.09 del 13 de febrero de 2025 indicaron que:

“Durante la etapa de construcción se identificaron restricciones físicas y topográficas que impidieron cumplir con el ancho de espaldón recomendado en el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (SIECA, 2011).”

b. Sobre las condiciones de los márgenes de la vía ante la apertura del proyecto

Durante las visitas realizadas por el equipo auditor se identificaron escombros de estructuras masivas de concreto en los márgenes de la vía, incluso después de habilitar el paso elevado, lo cual representó un riesgo para los usuarios, especialmente durante la noche o madrugada, dada su cercanía y falta de protección, tal como se evidencia en la Figura 42 y Figura 43.

Figura 42 *Obstáculos de concreto al margen de las vías de tránsito. Fechas: 12 de agosto de 2024 (A) y el 19 de agosto de 2024 tras la habilitación del paso elevado (B).*



Figura 43. *Barrera rígida sin ningún tipo de continuidad, desniveles al costado de la vía. cercanos a los carriles que serán apertura dos al tránsito. Fecha 12 de agosto de 2024*



Se aclara que posteriormente se evidenció que el escombro fue removido, no obstante, existió un incumplimiento con la apertura del tránsito vehicular bajo las condiciones evidenciadas por el LanammeUCR y que se tradujo en potenciales riesgos para los usuarios.

Por otra parte, en la Figura 44 se observa una reducción abrupta en el ancho de la calzada, marcada por una elipse, que afecta el tamaño del carril interno. Además, el bordillo señalado en un círculo podría convertirse en un obstáculo peligroso debido a la geometría de la

transición. También se nota que la conexión entre las barreras de concreto y las metálicas no está completa, lo que aumenta el riesgo de que los vehículos choquen con el bordillo, pierdan el control y causen accidentes.

Figura 44. Obstáculo en transición abrupta al margen de la vía. Fecha 19 de agosto de 2024



El Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito especifica que los escombros deberán ser colocados o apilados de tal forma que no estén expuestos al impacto de los vehículos que pudieran salirse de la carretera sin control (SIECA, 2014).

En virtud de las recomendaciones presentes en este manual, es imperativo eliminar los escombros de las estructuras de concreto localizadas junto a la vía. Esto se hace con el fin de prevenir posibles colisiones de vehículos contra dichos obstáculos, los cuales podrían ocasionar daños tanto a los usuarios como a la propiedad.

Por otra parte, el Decreto Ejecutivo N.º 38799-MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2015), y el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tráfico (SIECA, 2014), recomiendan colocar barreras de contención temporales para obstáculos presentes al margen de la vía durante la totalidad de la duración de los trabajos.

En el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 se recomendó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes solicitar al Contratista, para este y futuros proyectos, la implementación de los dispositivos necesarios para asegurar las condiciones de seguridad vial de los usuarios cuando se presente este tipo de eventualidades durante el proceso constructivo.

Además, se solicitó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes implementar medidas de seguridad vial temporales hasta que se completen los sistemas de contención vehicular (SCV) faltantes. Esto con el fin de reducir el riesgo de accidentes y garantizar la seguridad de los usuarios mientras se finalizan las obras necesarias.

Según lo indicado en los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) y GCTR-28-2024-2839 (0936) respecto el contenido del hallazgo 2 el Contratista señaló que:



“En cuanto a los escombros ya estos se han eliminado de la ruta, atendiendo lo indicado en el oficio DVT-DGIT-ED-2024-1457, pues como se indica en este mismo oficio, por la premura de la apertura del paso elevado no se recogieron antes, sin embargo, ya esto fue eliminado del sitio durante la 15 de agosto, (sic).

En cuanto a lo indicado en la figura 2, se valora la utilización de barreras faltantes, sin embargo, esta transición se va a general al pasar de una barrera medianera de concreto tipo New Jersey a una jardinera, lo cual es la condición existente. En el diseño definitivo se considera la longitud necesaria de acuerdo con Manual SCV.”

La respuesta del Contratista de que los escombros fueron retirados el 15 de agosto es errónea según la evidencia presentada por el equipo auditor, además no se evidenció mejoría en la condición de la transición al menos hasta el mes de octubre de 2024. Por otro lado, el criterio de la Supervisora no modifica el contenido del hallazgo.

Por otro lado, la Administración señaló que la Supervisora, respecto a lo señalado por el equipo auditor que había insistido en que el contratista mejorara los elementos de contención temporal principalmente en zonas donde se mantienen desniveles con respecto a la calzada de circulación: No obstante, en el periodo de análisis de la auditoría no se percibieron cambios significativos respecto al tema.

c. Se identificaron trabajos inconclusos y conexiones deficientes de los sistemas de contención vehicular del proyecto bajo los cuales se dio la apertura del proyecto

Previo a la apertura del paso superior al tránsito y una vez que este se puso en funcionamiento se evidenció que las conexiones entre las barreras de concreto en la mediana del paso a desnivel no se rellenaron completamente para garantizar un comportamiento monolítico del sistema de contención instalado; en su lugar, se identificó la colocación de mortero para cubrir las juntas entre las barreras. La Figura 45 muestra las condiciones de las barreras mencionadas.

Figura 45. Empalme de barreras de concreto sin finalizar. Fecha: Fotografías tomadas el 12 de agosto de 2024 (A) y el 19 de agosto de 2024 (B).





Para el caso presentado en la Figura 45 se puede notar cómo la unión realizada entre barreras fue superficial, ya que no existía evidencia de algún elemento estructural que forme una conexión fija, lo cual compromete la efectividad de la función para la cual fueron diseñadas, poniendo en riesgo la seguridad vial de quienes transitan. A la fecha del cierre del informe no se habían completado las conexiones entre las barreras, esta condición es de suma preocupación y representa un riesgo latente para los usuarios de la vía.

Adicionalmente, se evidenciaron barreras desalineadas y con escalonamiento que no fueron corregidas previo a la apertura del proyecto según se evidencia en la Figura 46.

Figura 46. Barreras desalineadas y con escalonamiento. Fecha 12 de agosto de 2024



En la misma línea se identificaron discontinuidades en la medianera producto de la no colocación de la pieza para la continuidad del elemento en luminarias, según se observa en la Figura 47.

Figura 47 Discontinuidad de barreras medianeras por ausencia de placas de conexión en luminarias. Fecha: 19 de agosto de 2024





EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 78 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Respecto a las discontinuidades en la medianera producto de la no colocación de la pieza para la continuidad del elemento en luminarias se advirtió del riesgo desde el punto de vista de la seguridad vial de los usuarios y la posibilidad de un incremento en la severidad de un accidente producto que las caras de las barreras se encuentran expuestas a los automotores.

Para garantizar un adecuado funcionamiento del sistema de contención vehicular, se debe hacer una conexión entre barreras que evite su separación ante una colisión contra el sistema, de modo que este responda en conjunto y no de manera individual. El Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras especifica que, en el caso de las barreras de concreto en particular, es muy importante asegurarse que los segmentos adyacentes están unidos adecuadamente con el propósito de lograr la resistencia requerida para que el sistema funcione adecuadamente (SIECA,2011) (subrayado no es parte del original).

Ante la no conformidad que fue notificada en el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 se instó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes a la revisión de las instrucciones de instalación especificadas por el fabricante, de tal forma que cumpliera con lo definido por el Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras (SIECA,2011) en la mayor brevedad.

Según lo indicado en los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) y GCTR-28-2024-2839 (0936) respecto el contenido del punto c de este hallazgo el Contratista señaló que:

“Se está realizando la finalización de las barreras medianeras (unión entre ellas) pues tal como se indicó anteriormente, se colocaron únicamente sin la unión por la premura de la apertura de estas.

En la misma línea la Supervisora secundó el criterio del contratista al indicar que:

“La conexión entre barreras de concreto es parte de las actividades que están pendientes de ejecutar y que están incluidas en la lista de corrección de defectos.”

Los criterios emitidos por el Contratista y la Supervisora no justifican los incumplimientos y evidencias presentadas por el equipo auditor ni la apertura del proyecto bajo las condiciones registradas, las cuales permanecieron en el proyecto al menos hasta el mes de octubre 2024.

d. Se evidenciaron terminales de sistemas de contención vial expuestas al tránsito sin ningún tipo de protección para los usuarios que circulaban por la vía

Se observaron terminales de barrera expuestas al inicio y al final del paso elevado ya habilitado, específicamente en los márgenes de la vía y en la mediana, tal como lo muestra la Figura 48.



Figura 48. Terminales de barrera expuestos al tránsito vehicular en el paso elevado. Fecha: 19 de agosto de 2024



En la visita del 19 de agosto se observó que el Contratista colocó barriles en los terminales de las barreras, el uso de barriles junto al terminal de barrera expuesto, no se considera como una medida de seguridad vial efectiva, dado que el barril es un elemento de canalización y no un elemento propio de un sistema de contención vehicular.

El Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA, 2014), explica que cualquier impacto con un objeto fijo o con el extremo de una barrera de seguridad que no cuente con un terminal adecuado, tendrá una alta probabilidad de que produzca consecuencias graves, debido a que los vehículos usualmente serán detenidos violentamente. Además, un impacto con el extremo de una barrera longitudinal puede traer como consecuencia que los elementos de ésta penetren al compartimiento de los pasajeros. Por lo tanto, se evidencian los riesgos bajo las cuales se decidió dar apertura al flujo vehicular.

Cabe mencionar que en el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 se recomendó a la Administración implementar medidas de seguridad vial en la mayor brevedad en todos los terminales expuestos para minimizar el tiempo en que los terminales de barrera permaneciesen desprotegidos, reduciendo así el riesgo de accidentes graves por colisión contra los extremos de los SCV. Además, se consultó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes sobre el periodo definido para completar la instalación del SCV en el paso elevado, o bien, si cuentan



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 80 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

con un plan de mitigación para proteger los terminales de barrera de concreto mientras se terminan las obras restantes del proyecto.

Según lo indicado en los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) y GCTR-28-2024-2839 (0936) respecto el contenido del punto d de este hallazgo el Contratista señaló que:

“Se considera mejorar las recomendaciones indicadas por este ente fiscalizador para implementar las barreras temporales en las terminales de concreto (límites de viaducto) y terminales de impacto para ello quedamos atentos a las indicaciones de la Gerencia de Construcción sobre los puntos consultados, dado que por la premura anteriormente descrita nuestra representada realizó oportunamente observaciones, y dichas terminales no están dentro de nuestro alcance.”

En la misma línea la Supervisora señaló que quedaba atenta para verificar las medidas correctivas que fuese a solicitar el contratante.

Las respuestas de la Supervisora y el Contratista no justifican las condiciones bajo las que se dio la apertura al tránsito vehicular y las cuales permanecieron al menos hasta el mes de octubre de 2024.

Cabe mencionar que la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes a pesar que transcribió la respuesta no emitió ningún criterio en relación de los señalamientos.

e. Se evidenció ausencia, discontinuidad de sistemas de contención, el uso dispositivo no normados para separar flujo vehicular y presencia de objetos rígidos sin protección en la medianera del proyecto

Previo a la apertura y una vez habilitado el paso vehicular en el paso superior del proyecto, se evidenció la falta y discontinuidad de sistemas de contención en la mediana de la vía principal, el uso de dispositivos no normados como cintas plásticas para separar el tránsito en el acceso sureste del paso elevado, así como la presencia de objetos rígidos (pila de puente peatonal) sin ningún tipo de protección, tal como se muestra en la Figura 49.

Respecto a la condición de la medianera evidenciada, de ninguna manera se recomienda el uso aislado de barriles y barreras de plástico una vez que se realizó la puesta en servicio del paso superior del proyecto, ya que estos no ofrecen capacidad de contención. Se hace notar que en caso de que un vehículo pierda el control, las dimensiones de la mediana no permiten que el vehículo regrese sin invadir el carril contrario. Además, se debe evitar el uso de la cinta plástica como dispositivo para el control del tráfico temporal porque no se encuentra normado ni cuenta con especificaciones técnicas asociadas a la seguridad vial, así que podría representar un peligro para las personas usuarias de la vía, especialmente para motociclistas, ya que pueden enredarse en las llantas, provocar la pérdida de control y eventualmente provocar un accidente de tránsito. En la misma línea los dispositivos colocados actualmente por el Contratista no brindan ningún nivel de contención a los usuarios ante una posible



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 81 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

colisión con la pila central del paso peatonal, lo cual aumentaría la severidad de un posible siniestro.

Figura 49. Cinta plástica usada en la mediana de la vía principal en el acceso sureste del paso elevado, presencia de objeto rígido. Fecha: 19 de agosto de 2024



En el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 se instó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes a utilizar dispositivos normados, según las disposiciones del Decreto n.º 38799-MOPT Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal del tránsito para la ejecución de trabajos en las vías (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2015) y del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA, 2014).

Según lo indicado en los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) y GCTR-28-2024-2839 (0936) respecto el contenido del hallazgo 5 el Contratista señaló únicamente que la cinta de precaución no se había utilizado como contención temporal de tránsito sino más bien como señalización a los peatones. Por otra parte, la Supervisora indicó que:

Esta supervisión ha insistido en que el contratista mejore los elementos de contención temporal. Quedamos atentos a los requerimientos del contratante sobre la aplicación de sanciones o multas.

La respuesta de Contratista no justifica nuevamente las condiciones en la que se decidió aperturar el proyecto en perjuicio de la seguridad vial de los usuarios, además el criterio de la Supervisora respalda la condición registrada por el equipo auditor y señala estar atentas a la aplicación de multas por parte de la Administración, no obstante, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes no se pronunció al respecto.

- f. **Se observaron malas prácticas en la eliminación de marcas no vigentes en el pavimento donde se ha aplicado pintura negra sobre la demarcación preexistente**



Respecto a la señalización vial horizontal se observaron malas prácticas en la eliminación de marcas no vigentes en el pavimento, donde se ha aplicado pintura negra sobre la demarcación preexistente, especialmente en la vía principal antes del paso elevado en el acceso sureste, según se observó en la Figura 50.

La norma *INTE-Q46 Requisitos para la demarcación vial horizontal y guía de buenas prácticas*, en su versión más reciente, especifica que la remoción de marcas anteriores en el pavimento se puede realizar mediante el esmerilado o cualquier otro método abrasivo. No se debe utilizar pintura negra como medio para borrar las demarcaciones existentes (INTECO, 2021). El uso de pintura negra sobre marcas no vigentes, especialmente cuando el pavimento está mojado, genera un contraste que confunde a los conductores y afecta la claridad de la señalización horizontal, lo que puede causar accidentes y comprometer la seguridad vial en la zona.

Figura 50. Malas prácticas de borrado en demarcación no vigente. Fecha: 19 de agosto de 2024



Por lo tanto, la condición de la demarcación registrada representa y representó un riesgo para los usuarios, a partir de lo cual se recomendó en el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes eliminar las marcas previas a la nueva señalización horizontal mediante métodos abrasivos y evite usar pintura negra para cubrir marcas viejas en el pavimento.

Según lo indicado en los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) y GCTR-28-2024-2839 (0936) respecto el contenido del punto f de este hallazgo el Contratista señaló que:

“En cuanto a las líneas borradas, se gestiona una mejor técnica de borrado para estas líneas, y evitar mayores riesgos con los usuarios.”



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 83 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Por otro lado, la Supervisora indicó quedaba atenta a los requerimientos del contratante en este aspecto, no obstante, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes no se pronunció sobre el tema.

Si bien la respuesta del Contratista señala que se atendería la recomendación del equipo auditor la condición mencionada sobre las marcas viales se mantuvo posterior a la apertura parcial del proyecto hasta el mes de octubre de 2024.

g. Se observó incumplimientos en las dimensiones de las flechas y contaminación de la demarcación horizontal del proyecto

Se observó contaminación en la demarcación horizontal recién pintada sobre el paso elevado, tal como lo muestra la Figura 51.

Además, se evidenció que la dimensión de la “cabeza” de la flecha no cumple con el Manual SIECA 2014, que indica que debe ser de 3 m, como se observa en la Figura 51.

Figura 51. Estado de la demarcación horizontal sobre el paso elevado. Fecha: 12 de agosto de 2024





Según la norma INTE Q46 Requisitos para la demarcación vial horizontal y guía de buenas prácticas (INTECO, 2021), la demarcación puede liberarse al tránsito antes de curarse completamente, siempre que se respete un tiempo prudente para evitar daños por el paso de vehículos. Este tiempo debe acordarse entre el contratista y el contratante y debe quedar registrado.

Además, la acumulación de suciedad puede comprometer la visibilidad de las señales, aumentando el riesgo de accidentes. Además, es crucial evitar que el material aplicado se ensucie, ya que esto podría afectar la precisión de las pruebas de retrorreflectividad. No se deben realizar pruebas en zonas con continuo paso de vehículos o contaminadas.

En el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 se recomendó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes implementar limpiezas regulares de la pintura y usar materiales resistentes a la suciedad, así como cubrir las áreas recién pintadas y limpiar periódicamente las superficies afectadas para garantizar una señalización clara y segura.

Según lo indicado en los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) y GCTR-28-2024-2839 (0936) respecto el contenido del punto g de este hallazgo el Contratista señaló que:

“Tal como se indica en la respuesta a la observación 1, hay que recordar que las líneas provisionales

La pintura elegida para realizar esta señalización es solvente, fue lo que se acordó con la supervisión de obras, sin embargo, se sabe que el comportamiento de esta pintura ante el nivel de tránsito de la ruta 39 no es el idóneo.

De igual manera las flechas y dimensiones de figuras de la pintura solvente aplicada, se van a reemplazar por pintura termoplástica en la habilitación definitiva del proyecto.”



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 85 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Por otro lado, la Supervisora coincidió con los criterios emitidos por el equipo auditor al señalar que:

Esta supervisión tiene en registro varios de los aspectos que se señalan. Se entiende que la demarcación se debe repasar una vez que el proyecto se finalice.

En relación con la respuesta emitida por el contratista, el equipo auditor entiende que la señalización es provisional, sin embargo, el criterio del equipo auditor se mantiene ya que la apertura al flujo vehicular de parte del proyecto demanda que se garanticen las condiciones de seguridad vial pactadas contractualmente. A la fecha de cierre del informe no se había realizado el borrado y nueva señalización del proyecto.

h. Se identificaron incongruencias en la señalización temporal de cedas colocada en el proyecto.

Se observaron incongruencias en la demarcación de los “CEDA” sobre el paso elevado al pasar de 3 a 2 carriles. En la Figura 52 se puede identificar que previo a la línea de “CEDA” se demarcó con línea blanca de trazo discontinuo sobre el carril que se cerraba adelante en lugar de una línea blanca continua hasta llegar a la línea de “CEDA”.

Figura 52. Incongruencia en demarcación de “CEDA”



Nota. Fotografía tomada el 19 de agosto de 2024.

El *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito* (SIECA, 2014), en su Capítulo 3 sobre señalización horizontal, establece que en vías de varios carriles donde se permite la circulación en la misma dirección y el adelantamiento, las transiciones en el ancho del pavimento deben estar acompañadas de la demarcación de un “CEDA” y una línea blanca continua que se extienda hasta la línea de parada del “CEDA”.

En la Figura 52 se observa que la línea blanca es discontinua y no llega hasta la línea de parada del “CEDA”. Esto permite cambiar de carril incluso al estar sobre la señal de CEDA, lo que contradice su propósito y puede dificultar la maniobra.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 86 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

En el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 se recomendó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes que solicitase al Contratista la corrección de todos los “CEDA” que presenten esta inconsistencia para asegurar coherencia en los mensajes transmitidos a los conductores a través de la señalización horizontal.

Según lo indicado en los oficios GCTR-28-2024-2367 (0936) y GCTR-28-2024-2839 (0936) respecto el contenido del hallazgo 8 el Contratista señaló que:

Tal como se indica en la respuesta a la observación 1, hay que recordar que las líneas provisionales

....

De igual manera las flechas y dimensiones de figuras de la pintura solvente aplicada, se van a reemplazar por pintura termoplástica en la habilitación definitiva del proyecto

La Supervisora se limitó a indicar que quedaba atenta a los requerimientos del contratante en este aspecto, no obstante, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes no se pronunció al respecto.

En relación con la respuesta emitida por el Contratista, el equipo auditor entiende que la señalización es provisional, sin embargo, el criterio del equipo auditor se mantiene ya que la apertura al flujo vehicular de parte del proyecto demanda que se garanticen las condiciones de seguridad vial pactadas contractualmente. A la fecha del mes de octubre de 2024 no se había corregido las incongruencias de la señalización respecto a los CEDAS.

Los siete aspectos que fueron identificados en este hallazgo por el LanammeUCR previo a la apertura del proyecto y cuya condición se mantuvo posterior a la puesta en funcionamiento del paso superior pusieron en riesgo la seguridad vial de los usuarios que transitaban por la ruta durante el periodo que no fueron atendidas las recomendaciones realizadas en los oficios EIC-Lanamme-884-2024 y EIC-Lanamme-1026-2024. La confusión de los usuarios y el riesgo del aumento de la severidad de un accidente, como parte del factor carretera, fueron y son riesgos latentes a los que se enfrentaron los usuarios bajo las condiciones anteriormente descritas.

Por otro lado, la apertura del tránsito bajo las condiciones de trabajos inconclusos en este caso relacionados con aspectos de seguridad vial generó y generará cierres parciales de carriles para completar obras y por ende demoras para usuarios, así como afectación a la seguridad vial de los trabajadores en sitio si no se brinda la condiciones mínimas de protección.

Ahora bien, se debe destacar que el cartel de licitación establece las responsabilidades en que puede incurrir el Contratista por la decisión de la Administración de abrir un proyecto sin haberse completados los elementos de seguridad vial considerados en el alcance del proyecto, según se evidencian en los siguientes extractos del cartel de licitación:



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 87 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Apartado 5.1.2. Medidas de protección de obra y usuarios de la Sección 5. Especificaciones generales para la Etapa III (Construcción)

El contratista deberá tomar las medidas apropiadas para proteger la estructura e instalaciones ya concluidas, durante el proceso de construcción, con el objeto de evitar daños y atrasos a la obra.

Sección 27. Obligaciones del contratista

El contratista será responsable por toda pérdida, gasto y reclamo por pérdidas o daños y perjuicios sufridos por los bienes materiales, lesiones y muerte que se produzcan como consecuencia de sus propios actos u omisiones en la ejecución del contrato que se suscribiere.

Sección 30 Seguros

Los contratistas y los subcontratistas -en caso de existir- serán los únicos responsables de los riesgos del trabajo de todo su personal, así como, cualquier lesión o muerte a terceros o daños a la propiedad de terceros, independientemente de que los daños y perjuicios provocados por esos eventos superen el monto de las pólizas correspondientes

Por otro lado, en el mismo cartel de licitación se establece que la responsabilidad del contratista no se diluye las responsabilidades del Contratista en una sección que sea aperturada de forma parcial en el proyecto, especialmente si esta se pone en funcionamiento sin haber completado los elementos de seguridad mínimo.

- *Recepción y liquidación final o finiquito del contrato.*

*El contratista deberá reparar a su propio costo las pérdidas o daños y perjuicios que sufran los trabajos o los materiales que han de incorporarse al objeto contractual, **entre la fecha de inicio y el recibo a satisfacción de la totalidad del contrato**, cuando dichas pérdidas, daños y perjuicios sean ocasionados por sus propios actos u omisiones (resaltado no es parte del original).*

Por lo tanto, se evidencia el riesgo en que incurre el Contratista por aperturar una vía de forma parcial sin haber completado los elementos de seguridad vial contemplados en el alcance del proyecto.

El equipo auditor en el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 consultó a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes el criterio asumido por la Administración para dar apertura al proyecto sin haberse asegurado las condiciones de seguridad vial consideradas en el alcance de la contratación.

La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes respondió a los hallazgos emitidos en el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 mediante la nota GCTR-28-2024-2839 (0936), sin emitir criterio propio y sin atender la consulta sobre de la justificación técnica asumida por la Administración para dar apertura al proyecto sin haberse asegurado las condiciones de seguridad vial de los usuarios.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 88 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Por lo tanto, no se logró determinar una justificación técnica por parte de la Administración para dar apertura al proyecto de forma sin haber contemplado las condiciones de seguridad vial mínimas del proyecto. Sobre este último aspecto es importante aclarar que el LanammeUCR, de ninguna manera, se opone a la apertura temprana de proyectos al flujo vehicular siempre y cuando estos hayan completado las condiciones de seguridad vial mínimas establecidas contractualmente para garantizar la seguridad vial de los usuarios en proyectos parcialmente completados y siempre y cuando se haya definido la figura de entregas parciales en el contrato por ejecutar.

En el descargo al informe preliminar, CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299.09, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes indicó dentro de las justificaciones para la apertura del tronco superior al flujo vehicular sin haber completado los elementos de seguridad vial, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes argumentó en su descargo que:

“...la apertura del paso superior obedece principalmente a la planificación de las etapas constructivas (se requería abrir el paso superior para poder iniciar con los trabajos complementarios en las marginales y rotonda y en las aproximaciones al viaducto) y a un análisis exhaustivo realizado por la Administración en donde se concluyó que el avance de las obras en su momento permitían abrir el paso superior para disminuir la afectación a los usuarios que utilizan esa vía mientras que de forma paralela se continuaba con la etapa constructiva, esto con la finalidad de garantizar el mayor provecho para el servicio público. “

El criterio emitido por la Administración no se considera de recibo ya que no se tiene evidencia del análisis exhaustivo que realizó para decidir aperturar la ruta ni de que se consideraran los riesgos potenciales a la seguridad vial de los usuarios. Por lo tanto, el criterio de la Administración para garantizar el mayor provecho para el servicio público es considerado sin sustento, ya que la puesta en funcionamiento de una infraestructura pública siempre debe considerar priorizar la seguridad de los usuarios.

SOBRE EL CONTRATO DE LA SUPERVISORA

OBSERVACIÓN 3. SE EVIDENCIÓ QUE EL ALCANCE DE LA CONTRATACIÓN DE LA SUPERVISORA NO CONTEMPLÓ EL CONTROL DE CALIDAD DE ALGUNOS ENSAYOS DE MATERIALES ESTABLECIDOS CONTRACTUALMENTE EN EL PROYECTO.

A partir de la revisión del cartel de licitación y durante el proceso constructivo se evidenció que el Consejo Nacional de Vialidad no contempló dentro del alcance de la contratación de la Supervisora la realización de algunos ensayos de control de calidad a materiales colocados en el proyecto.

Dentro de los ensayos que no fueron contemplados en la sección 4.3. Pruebas de laboratorio del cartel de licitación 2020LA-000015-0006000001 se mencionan:

- Ensayo Crosshole
- Pruebas de concreto fresco en planta



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 89 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

- Pruebas de desempeño a mezcla asfáltica (fatiga, APA)
- Retrorreflexión

En el caso de las pruebas Crosshole, la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes de CONAVI logró gestionar la realización de las pruebas de integridad mediante otra contratación ajena a la Supervisora, por lo cual se logró verificar el estado de los pilotes con resultados ajenos al Contratista.

En lo que respecta al tema de la realización de los ensayos de concreto fresco en la planta se evidenció que la Supervisora no realizó ningún control de calidad durante el proceso de producción de vigas en el plantel de Euroconcretos en Quepos. Cabe destacar que la sección 4.3. Pruebas de laboratorio del cartel de licitación 2020LA-000015-0006000001 si contempla la realización de ensayos de concreto fresco, sin embargo, los lineamientos requeridos no son claros al señalar que el ensayo debe ser “en sitio de colocación o planta”. Por lo tanto, se desconoce si la ambigüedad del cartel de licitación, al no señalar específicamente que se tenían que realizar ensayos en planta según la planificación del proceso constructivo del Contratista dio pie a que la Supervisora no realizará un control en planta del proceso constructivo, limitándose a los resultados del Autocontrol del Contratista.

El LanammeUCR advirtió sobre la ausencia de control de calidad del material producido en el plantel de Euroconcretos mediante los oficios EIC-Lanamme-302-2024 y EIC-Lanamme-408-2024 debido a que se registró incumplimiento con el parámetro de temperatura del concreto apartir de ensayos realizados por el LanammeUCR, este tema se abordó en el Informe EIC-Lanamme-INF-883-2022 correspondiente al TOMO I de esta auditoría.

Se tiene conocimiento que la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes de CONAVI intentó gestionar la realización de estos ensayos mediante otras contrataciones de control de calidad de la entidad, pero al final no se lograron concretar. La Gerencia de Construcción de Vías y Puentes de igual manera mostró su anuencia a incorporar dentro del alcance de nuevas contrataciones la realización de ensayos de concreto a elementos prefabricados lejos del sitio de construcción.

Por otra parte, en el caso de las pruebas de desempeño de la mezcla asfáltica como APA y Fatiga no se evidenció en los informes de ensayo mensuales presentados por la Supervisora la realización de estas pruebas ni para el tema de control de calidad en producción ni para la revisión de diseño de mezcla asfáltica, por lo que al no contar con esos ensayos en la sección 4.3., la Supervisora se limitó a verificar los resultados presentado por el Contratista en los diseños presentados.

En la misma línea, los ensayos de retrorreflexión la Supervisora se limitó a la revisión de los resultados de ensayo debido a la ausencia de este ensayo dentro del alcance de su contratación según lo hace constar el oficio GCTR-28-2024-2839 (0936) del 10 de octubre de 2024. Sobre el tema de retrorreflexión el LanammeUCR identificó incumplimientos en los



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 90 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

valores determinados para línea amarilla según se mencionó en el oficio EIC-Lanamme-1026-2024 del 20 de setiembre de 2024.

Es criterio del equipo auditor que la ausencia de control por parte de la Administración en algunos materiales y procesos de producción de elementos prefabricados según lo establecido en los carteles de licitación da pie para que se acepten materiales con deficiencias o incumplimientos de parámetros de calidad que pueden repercutir en el desempeño de elementos de relevancia como lo son elementos estructurales, pavimentos y seguridad vial. Se aclara que el objetivo de esta observación no es señalar que los incumplimientos de algunos parámetros de calidad ponen en riesgo la durabilidad de estos elementos, sino hacer notar a la Administración la importancia de que cuente con un representante durante los procesos de producción, diseño y colocación de materiales con el fin de que estos se ejecuten siguiendo lo establecido en especificaciones.

OBSERVACIÓN 4. SE EVIDENCIARON BUENAS PRÁCTICAS EN LA ELABORACIÓN DE REGISTROS DE INSPECCIÓN EN SITIO EN EL PROYECTO.

Durante el periodo de ejecución del proyecto se evidenció una presencia continua por parte de la Supervisora y la Administración en la inspección de los trabajos ejecutados, aspecto que es considerado positivo por el equipo auditor.

Se logró constatar un adecuado control por parte de la Supervisora en la realización de registros asociados al proceso constructivo, equipo empleado por el contratista y seguimiento de no conformidades.

Si bien los registros mencionados son parte de las responsabilidades del alcance de la contratación 2020LA-000015-0006000001, el contenido de los registros y frecuencia de seguimiento en sitio por parte de la Supervisora diferencian sus entregables respecto a otros registros revisados en otros proyectos de la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes de CONAVI.

En la Figura 53, se muestra las anotaciones diarias del inspector de la Supervisora en relación con la revisión y anotación en bitácora del equipo mínimo de las actividades por realizar en el proyecto. Por otro lado, en la

Figura 54, se observa el registro cruzado de la inspección en sitio y el registro documental presentado por la Supervisora en su informe.

Se considera que un registro de inspección detallado permite generar un respaldo técnico completo para la Administración lo cual contribuye a la gestión de los tomadores de decisiones del proyecto, así como la transparencia de los procesos supervisados por la empresa. Adicionalmente la existencia de estos registros completos permite tener trazabilidad de las causas y factores que pueden incidir en el desempeño de los trabajos ejecutados.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 91 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Por lo tanto, el contenido de esta observación se estima como un aspecto positivo, por lo que se considera de relevancia extender la forma de trabajo y calidad de productos entregables por la Supervisión para futuros proyectos de obra nueva, de manera que se pueda contribuir a mejorar los procesos de supervisión de estos. Además, se recomienda que los insumos levantados por los inspectores de la Supervisión sean realizados directamente sobre aplicaciones de recolección de datos para que el procesamiento de los insumos levantados en sitio y el acceso de la información para los tomadores de decisiones sea más fluido, esto se había señalado en el informe LM-INF-EIC-D-0001-2021 del Proyecto del Paso a Desnivel Guadalupe.

Figura 53

Registro cruzado de maquinaria inspeccionado por la Supervisora en sitio mediante bitácora.

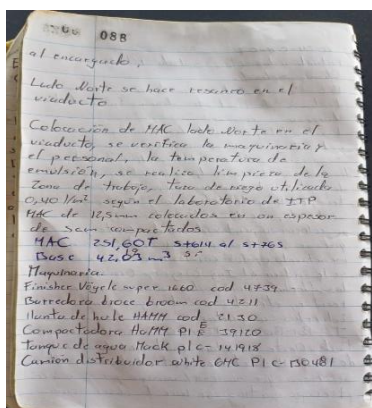
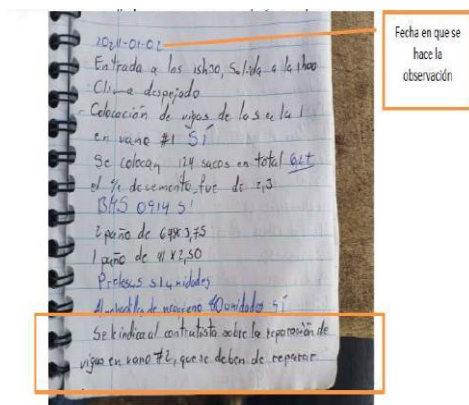


Figura 54

Registro cruzado bitácora de inspección e informe de la Supervisora, ejemplo daños registrados en vigas.



FOTOGRAFÍA 1. SEGUIMIENTO A LA CORRECCIÓN DE DEFECTOS.

En el descargo CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299.09 del 13 de febrero de 2025, se indicó que la Supervisora implementaría el registro digital de los insumos levantados por la inspección en futuros proyectos de construcción de obra nueva.



7. Conclusiones

A. SOBRE EL PROCESO DE REPARACIÓN DE LAS VIGAS DEL PASO SUPERIOR

- En relación con la gestión administrativa del proceso de reparación de vigas se concluye que las actividades constructivas de reparación en vigas comenzaron previo a la aprobación del diseño. Por lo tanto, esto se considera un incumplimiento de los procesos contractuales, lo cual puede repercutir en riesgos de reprocesos y atrasos o dificultades del proceso constructivo.
- Se evidenció la materialización de reprocesos en la solución del sistema de postensado implementado en las vigas del proyecto para solventar el problema de deflexiones identificado.
- De igual manera, se evidenciaron reprocesos ante las reparaciones de algunos bloques que cuya configuración de acero fue modificada por el Contratista sin haber presentado una propuesta formal a la Administración para su aprobación. En esa misma línea el Contratista inició con el procedimiento de reparación de los bloques de concreto que tenían fallas, a pesar de las reservas de la Supervisora y no contar con un documento formal de la Administración.
- Se evidenció falta de trazabilidad en la documentación oficial del proyecto sobre los cambios que fueron implementados por el Contratista ante eventualidades del proceso constructivo.
- El análisis de la documentación presentada por el contratista respecto a la prueba de carga concluyó que gran parte de los criterios normativos fueron respetados por el contratista.
- Se evidenció respecto a los requisitos de dispositivos de medición, que los dispositivos utilizados no cumplieron con la sensibilidad exigida por la normativa, ya que las tolerancias superaron el 5% requerido, adicionalmente los documentos emitidos por el contratista no incluyen y/o indican la revisión de certificados de calibración para velar por el cumplimiento del presente requisito: la condición podría haber afectado la precisión de las mediciones durante la prueba.
- Se identificó que el sistema de medición utilizado no cumplió con las tolerancias requeridas, y que por ende existe incertidumbre sobre la validez de los resultados obtenidos.
- En relación con el criterio de aceptación de la prueba de carga, se identificó que las deflexiones en los vanos 1 y 2 excedieron el límite normativo, ya que las deflexiones no deben exceder el 10% de las calculadas teóricamente.
- A la fecha no han existido deformaciones plásticas o agrietamientos de las vigas por lo cual se considera que es válido el criterio emitido por la empresa constructiva que se ha evidenciado el comportamiento de las vigas en el rango elástico.



B. SOBRE LAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

- Se evidenciaron daños superficiales en el ala de algunas de las vigas colocadas en el proyecto producto de una inadecuada manipulación de los elementos durante el proceso de transporte, descarga o izaje.
- Se evidenciaron daños superficiales en los elementos finalizados producto del almacenaje de materiales o el tránsito o uso de maquinaria sobre estos.
- Se evidenciaron deficiencias constructivas y deterioros en las juntas de expansión del paso superior.
- Se evidenciaron malas prácticas en el almacenamiento de los torones empleados en el proyecto para la reparación de las vigas que presentaron problemas de deflexiones.

C. SOBRE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO

- Se evidenciaron incumplimientos de la ejecución del Plan de Manejo de Tránsito en distintas ocasiones durante el periodo de ejecución del proyecto relacionados con: ausencia de sistemas de contención vehicular adecuadamente diseñados e instalados en los márgenes de la vía, utilización de dispositivos de seguridad vial y de canalización no normados y demarcación vial sin borrar ante cambios en los sentidos de circulación o en la trayectoria de los vehículos.
- No se evidenció la aplicación de multas al Contratista por parte de la Administración en relación con incumplimientos en la ejecución del plan de manejo de tránsito.
- En términos generales, la revisión de los aspectos de seguridad vial del proyecto Paso a desnivel sobre Ruta Nacional N° 39 en Hatillo 4 previo y posterior a la puesta en funcionamiento del paso superior del proyecto permitió identificar diferentes incumplimientos de normativa, así como oportunidades de mejora, en materia de seguridad vial durante la ejecución de las obras, dentro de las que destacan:
 - Márgenes de la vía con presencia de obstáculos que podrían representar un riesgo para las personas usuarias y trabajadoras.
 - Sistemas de contención con trabajos pendientes para completar su correcta instalación y, por ende, minimizar los riesgos de choques viales por salida de la vía.
 - Dispositivos de seguridad vial y de canalización normados y debidamente instalados.
 - Borrado inadecuado de la señalización vial horizontal.
 - Demarcación vial con evidencias de deterioro y manchas por el paso de maquinaria pesada.
- No se logró determinar una justificación técnica por parte de la Administración para dar apertura al proyecto sin haber contemplado las condiciones de seguridad vial mínimas del proyecto.



D. SOBRE EL CONTRATO DE LA SUPERVISORA

- Se evidenció que el alcance de la contratación de la Supervisora no contempló el control de calidad de algunos ensayos de materiales establecidos contractualmente en el proyecto.
- El LanammeUCR identificó leves incumplimientos en algunos materiales que no fueron contemplados el plan de control de calidad del proyecto.
- Se evidenciaron buenas prácticas de la Supervisora en relación con la presencia, inspección y recolección de información en sitio durante la realización del proyecto.

8. Recomendaciones

A. Sobre el proceso de reparación de las vigas del paso superior

- Se considera pertinente que se establezca en los carteles de licitación un protocolo claro por parte de la Administración sobre su accionar y potestades ante la implementación de medidas mitigatorias para llevar a conformidad un trabajo defectuoso.
- Se recomienda que la Administración establezca plazos de revisión de protocolos de medidas mitigatorias de manera que se pueda dar fluidez al proceso constructivo sin afectar los plazos constructivos del Contratista, este tipo de cláusulas ya se contemplan en modelos de contratación como FIDIC.
- Se sugiere de forma prioritaria que la Administración establezca un monitoreo continuo del sistema de postensado externo empleado como solución para solventar el problema de deflexiones, debido al antecedente de la falla del bloque de concreto de la viga 10 del vano 4 durante la puesta en servicio del proyecto, esto con el fin de garantizar el adecuado desempeño de la estructura y la eficiencia en la inversión realizada.
- Realizar un monitoreo continuo por un periodo no menor a dos años de las vigas del paso superior mediante mediciones de topografía de manera que se garantice que ninguno de los elementos presente este tipo de defectos en elementos que puedan comprometer la durabilidad y funcionalidad de la estructura.
- Para futuros proyectos incorporar como parte del protocolo de reparación de elementos estructurales de puentes o paso desnivel la prueba de carga como requisito obligatorio para la aceptación de los trabajos de reparación.
- Para futuros proyectos solicitar la realización de los ensayos de caracterización del concreto como parte de los requisitos a cumplir en la ejecución pruebas de carga.

B. SOBRE LAS PRÁCTICAS CONSTRUCTIVAS DEL PROYECTO

- Se recomienda atender los daños registrados en los elementos estructurales previo a la recepción de obra. Así como la atención inmediata de la viga donde se evidenció acero expuesto.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 95 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

- Se reitera a la Administración la necesidad de dar un seguimiento, a los deterioros evidenciados, así como seguimiento continuo a la secuencia constructiva propuesta por el Contratista de manera que se pueda garantizar la menor afectación posible a elementos constructivos finalizado producto de actividades por realizar en el proyecto.
- Se sugiere valorar la atención de las secciones de concreto que presentaron deterioros, así como el alineamiento de las juntas que no presentaron abertura o daños mayores. En el caso de las juntas que presentaron aberturas o daños de mayor severidad se recomienda valorar la sustitución del elemento.
- Se sugiere valorar para futuros proyectos que se implementen prácticas constructivas para garantizar el adecuado almacenamiento del acero.

C. SOBRE LA SEGURIDAD VIAL DEL PROYECTO

- Se recomendó para este y futuros proyectos realizar los análisis respectivos de márgenes de carretera, que permitan identificar obstáculos y peligros para los usuarios y los trabajadores; de manera que, se puedan realizar las mejoras pertinentes en el manejo temporal del tránsito.
- Se recomendó para este y futuros proyectos la utilización de dispositivos normados, según las disposiciones del Decreto n.º 38799-MOPT Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal del tránsito para la ejecución de trabajos en las vías (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2015) y del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito (SIECA, 2014).
- Se sugirió para este y futuros proyectos apegarse a las disposiciones de la normativa nacional aplicable y del plan de manejo de tránsito aprobado, en cuanto a la adecuada colocación de los dispositivos de canalización.
- Se recomendó a la Administración para este y futuros proyectos brindar información clara y oportuna a las personas usuarias para la circulación a través del proyecto de forma segura, por ello, se deben ajustar las condiciones de la demarcación vial horizontal existente a las nuevas condiciones de circulación mediante el uso de técnicas de borrado debidamente autorizadas y reguladas y la colocación de pintura provisional.
- Se recomienda no aperturar de forma parcial o total proyectos de infraestructura vial que no hayan concluido los elementos de seguridad vial dispuestos dentro de su alcance.
- En caso de plantear entregas y puestas en funcionamiento de proyectos de forma parcial se recomienda que este mecanismo quede debidamente enmarcado en el cartel de licitación,
- Se sugiere atender los trabajos y actividades pendientes para completar los elementos de seguridad vial (sistemas de contención, demarcación, diseño geométrico) con la mayor celeridad en las secciones en las que se dio apertura al tránsito.



D. SOBRE EL CONTRATO DE LA SUPERVISORA

- Para futuros proyectos se sugiere a la Administración realizar una valoración detallada de todas las actividades por ejecutar en el proyecto de manera que pueda definir los tipos y cantidad de pruebas de laboratorio sin omitir ningún material o actividad del contrato.
- Se considera de relevancia extender la forma de trabajo y calidad de productos entregables por la Supervisión para futuros proyectos de obra nueva, de manera que se pueda contribuir a mejorar los procesos de supervisión de estos.
- Se recomienda que los insumos levantados por los inspectores de la Supervisión sean realizados directamente sobre aplicaciones de recolección de datos para que el procesamiento de los insumos levantados en sitio y el acceso de la información para los tomadores de decisiones sea más fluido.

9. Referencias

American Association of State Highway and Transportation Officials. (2017). *AASHTO LRDF Bridge Design Specifications*. Washington DC.: AASHTO.

Consejo Nacional de Vialidad. (2019). *Licitación Publica "Diseño y construcción de las estructuras para el paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, intersección Calle Costa Rica y Ruta Nacional No. 39*. San Jose: Gobierno de Costa Rica.

Consejo Nacional de Vialidad. (2020). *20201201691-00 Contratación de servicios de supervisión, inspección y verificación de calidad para el proyecto "Diseño y construcción de las estructuras para el paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior"*. San José: Gobierno de Costa Rica.

Dirección General del Ministerio de Fomento. (1999). *Recomendaciones para la Realización de Pruebas de Carga de Recepción en Puentes de Carretera*. España: Centro de Publicaciones Secretaria General Técnica, Ministerio de Fomento, Gobierno de España.

INTECO. (2024). *INTE Q46:2024 Pinturas y Barnices. Requisitos para la demarcación vial horizontal y guía de buenas prácticas*. San Jose: INTECO.

LanammeUCR. (2024). *EIC-Lanamme-INF-0830-2024 Auditoría de los estudios preliminares del proyecto de diseño y construcción de las estructuras para el paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4,*. San Jose: LanammeUCR.

LanammeUCR. (2025). *EIC-Lanamme-INF-1887-2024 "Auditoría al proceso constructivo del proyecto paso elevado vehicular tipo viaducto, calles marginales, paso inferior y rampas de aceleración y desaceleración en Hatillo 4, intersección calle Costa Rica y Ruta Nacional No. 39. L*. San José: LanammeUCR.



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 97 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

Ministerio de Obras Públicas Y Transportes. (2010). *Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes (CR-2010)*. San José: MOPT.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2014). *Decreto N° 38799-MOPT Reglamento de dispositivos de seguridad y control temporal de tránsito para la ejecución de trabajos en las vías*. San Jose: MOPT, Gobierno de Costa Rica.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2022). *Manual de "Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes CR-2020*. San Jose : MOPT, Gobierno de Costa Rica.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2024). *MP-2024 Manual de Puentes de Costa Rica*. San José: MOPT, Gobierno de Costa Rica.

Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA). (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito*. Guatemala: Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA).

10. Anexos

10.1. Análisis del descargo

En el siguiente enlace se adjuntan los documentos:

- **CARTA-CONAVI- GCTR-28-2025-0299 (1164) del 11 de febrero de 2025 descargo al Informe preliminar EIC-Lanamme-INF-0830-2024.**
- **Análisis del descargo al informe en versión preliminar EIC-Lanamme-INF-1887-2024, elaborado por la Unidad de Auditoría Técnica.**

<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/cloud/index.php/s/IBeUheYi8j7ilhi>

10.2. Proceso de valoración de los resultados de la auditoría realizada.

El Equipo Auditor considera todos los resultados de la auditoría incluidos en este informe como relevantes y considera que existe el riesgo potencial de que se materialice lo alertado en cada uno de ellos. No obstante, con el objetivo de brindar una herramienta para que las instituciones a las cuales el LanammeUCR debe informar sus resultados, según lo establecido en el artículo 6 de la Ley 8114, puedan priorizar la atención de las recomendaciones que surgen de los análisis desarrollados en el presente informe, se presenta la siguiente valoración de los resultados de la auditoría según su impacto, urgencia y carácter contractual.



El Equipo Auditor categorizó el impacto, la urgencia de atención de las recomendaciones y el carácter contractual según lo establecido en la Tabla A.1 para cada resultado de la auditoría de forma independiente.

El impacto corresponde a la afectación, según el criterio del Equipo Auditor, que el resultado de la auditoría encontrado generó en la calidad de la obra. La urgencia corresponde al tiempo de atención sugerido de las recomendaciones emitidas por el LanammeUCR. El carácter contractual denota si el resultado de la auditoría se basa en una cláusula de carácter contractual o si su respaldo técnico no necesariamente tiene un carácter contractual para el proyecto. También valora si su incumplimiento es parcial o total.

Tabla A.1. Valoración de los resultados de la auditoría según su impacto, urgencia y cumplimiento contractual

Categoría		Valoración
Impacto	Bajo	1
	Medio	3
	Alto	5
Urgencia ¹	Largo plazo	1
	Mediano plazo	3
	Corto plazo	5
Carácter contractual	No contractual	1
	Incumplimiento contractual parcial	3
	Incumplimiento contractual total	5

¹El corto plazo se considera un plazo menor a un año desde la emisión del informe. El mediano plazo se entiende por un plazo comprendido entre 1 y 5 años. El largo plazo se entiende por un plazo mayor a 5 años.

Posteriormente, se obtuvo el promedio de las valorizaciones obtenidas según cada categoría y se determinó la prioridad de atención sugerida para las partes interesadas según lo establecido en la Tabla A.2.

Tabla A.2. Prioridad de atención sugerida según la valoración de los resultados de la auditoría realizada por el Equipo Auditor

Prioridad de atención sugerida	Rango de valoración
Baja	1 – 2
Media	2 – 3
Alta	3 - 4
Muy alta	4 - 5

Los resultados de la auditoría positivos no se incluyen en esta valoración ya que no requieren atención inmediata por parte de la Administración ni de las instituciones establecidas en el Artículo 6 de la Ley 8114 y sus reformas. En la Tabla A.3, se muestra la valoración de los



EIC-Lanamme-INF-1883-2024	Código: RC-576-v01	Válido desde: 03/02/2025	Página 99 de 99
---------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------

resultados de la auditoría de este informe. También se muestra la prioridad de atención sugerida, según la escala de colores mostrada en la Tabla A.2.

Tabla A.3. Valoración de los resultados de la auditoría y priorización de atención sugerida

Hallazgo/ observación	Detalle	Cumplimiento Contractual	Impacto	Urgencia	Valoración
Hallazgo 1	Se evidenciaron deficiencias en la gestión de las reparaciones implementadas para subsanar la problemática de deflexiones presentadas en las vigas postensadas lo cual repercutió en reprocesos y realizar nuevas reparaciones en el proyecto	4,7	4,0	2,3	3,67
Observación 1	Se evidenció que los dispositivos utilizados no cumplieron con la sensibilidad requerida y que las deflexiones de la prueba de carga medidas en el vano 1 y vano 2 incumplieron con el límite superior establecido en la norma sugerida por el contratista, no obstante, a la fecha no se han presentado deformaciones en el rango elástico o agrietamientos en los elementos	3,3	5,0	3,3	3,89
Hallazgo 2	Se evidenciaron deterioros superficiales en algunas de las vigas colocadas en el proyecto producto del proceso de transporte, manipulación e izaje de las vigas.	4,0	2,7	3,7	3,44
Hallazgo 3	Se evidenciaron deterioros en diferentes elementos del proyecto producto de la circulación de maquinaria sobre elementos ya contruidos.	4,0	2,3	3,7	3,33
Observación 2	Se identificaron prácticas constructivas deficientes en la construcción y colocación de las juntas de expansión del proyecto.	3,0	2,7	3,3	3,00
Hallazgo 4	Se evidenciaron prácticas inadecuadas en el almacenamiento de los torones empleados en el proceso constructivo de las reparaciones de las vigas del proyecto.	3,3	3,0	1,0	2,44
Hallazgo 5	Se evidenciaron incumplimientos en la ejecución del plan de manejo de tránsito en distintas ocasiones durante el periodo de ejecución del proyecto según los documentos aprobados y normativa vigente.	5,0	4,3	2,0	3,78
Hallazgo 6	Se evidenció que el Consejo Nacional de Vialidad decidió aperturar el paso superior del proyecto sin haber completado las condiciones de seguridad vial del proyecto	5,0	5,0	3,3	4,44
Observación 3	Se evidenció que el alcance de la contratación de la Supervisora no contempló el control de calidad de algunos ensayos de materiales establecidos contractualmente en el proyecto	3,0	3,0	3,0	3,00
Observación 4	Se evidenciaron buenas prácticas en la elaboración de registros de inspección en sitio en el proyecto	1,0	1,0	1,0	1,00