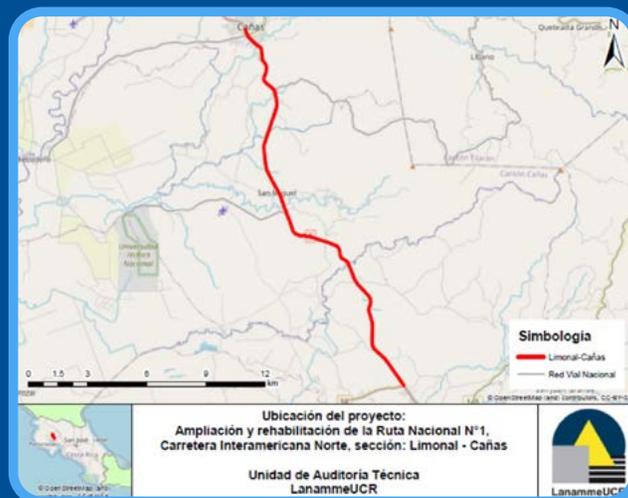


EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO: AMPLIACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LA RUTA NACIONAL N° 1, CARRETERA INTERAMERICANA NORTE, SECCIÓN: LIMONAL - CAÑAS INFORME FINAL DE AUDITORÍA TÉCNICA EIC INF-1764-2022

¿Qué auditamos?

Se evalúa la calidad de los materiales empleados y de los procesos constructivos realizados durante la ejecución del proyecto. Esto incluye supervisión y seguimiento a lo realizado en obra. El plazo de análisis es entre abril 2020 y diciembre 2022.



<https://goo.gl/maps/JkCZCTFSLBEwa2Yf8>



¿Por qué auditamos?

Para prevenir sobre riesgos potenciales de incumplimiento en la calidad de materiales o procesos constructivos realizados, y a su vez documentar oportunidades de mejora para futuros proyectos; ya que por medio del Art. 6, inciso b) de la Ley N°8114 se debe revisar la situación técnica de los proyectos viales durante todas las etapas de ejecución.

¿Cómo auditamos?



77 muestreos de materiales:
base estabilizada, mezcla asfáltica y ligante asfáltico.



66 visitas técnicas.



19 Notas informe emitidas, comunicando oportunamente deficiencias y oportunidades.



¿Qué encontramos?

Calidad de los materiales

Incumplimientos de la base estabilizada:

Algunas muestras tomadas en octubre de 2020 (fuente: Tres Hermanos) y diciembre de 2021 (fuente: San Buena) tienen granulometrías fuera de tolerancias establecidas. Todas las demás muestras de la Verificación cumplen con especificaciones.

Algunos tramos no cumplen con la resistencia a la compresión inconfiada a 7 días y existen diferencias entre los resultados de la Verificación y del LanammeUCR.

El Equipo Auditor identificó diferencias en el proceso de curado y falla de muestras que podrían generar las diferencias (Figura 1.)

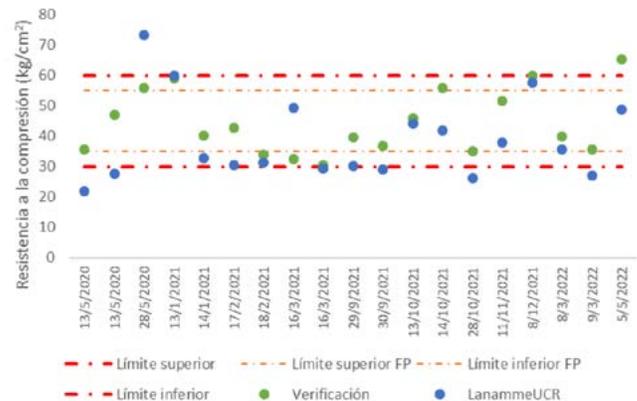


Figura 1. Comparación entre resistencia a la compresión inconfiada de BE realizados por el LanammeUCR y por la Verificación.

Espesor del pavimento de concreto hidráulico por debajo del límite inferior

Según resultados de la Verificación hay 13 tramos con espesores menores a lo definido contractualmente en la Orden de Modificación No. 3 (240 mm).

A la fecha no se ha aceptado ningún proceso de subsanación por parte de la Ingeniería de Proyecto.

Prácticas constructivas

Construcción de la losa del pavimento

El 30 de agosto de 2021 se observó que no se estaba humedeciendo la base antes de la colocación del concreto para pavimento para impedir la absorción de agua de la mezcla que se coloca.

En visitas posteriores se observó un adecuado acondicionamiento de la misma.

Se observó un suministro de concreto lento en la alimentación de la pavimentadora, ocasionando interrupciones constantes. Esto genera pérdida de consistencia y posibles daños a la regularidad superficial del pavimento. Se identificaron varias situaciones similares, aunque posteriormente se cerraron los No Conformidades emitidas pues la situación fue subsanada.



Deterioros en la losa del pavimento

Se identificaron tramos de pavimentos con ranurado deficiente, lo cual aumenta el riesgo de accidentes al entrar en operación, ya que el agarre superficial no es el adecuado.

Se identificaron múltiples tramos con esta deficiencia a lo largo del proyecto y la Administración le comunicó a la Supervisión para notificar al Contratista. Posteriormente, las No Conformidades fueron cerradas, pues se corrigió el texturizado.

El LanammeUCR realizó mediciones de agarre previas a la recepción definitiva por medio del parámetro Grip Number (GN). De los tramos evaluados en el carril externo, el 56% tiene una condición de agarre superficial mala, 13% una condición regular y 31% una condición buena. Para el carril interno el 30% tienen una condición mala, 31% una condición regular y 39% una condición buena.

Es importante mencionar que a pesar de no ser un ensayo contractual el LanammeUCR considera un ensayo que permite conocer la resistencia al deslizamiento del pavimento que influye en la seguridad de los usuarios a la hora de transitar por la ruta.



Deterioros en los tableros de los puentes.

Se identificaron algunos deterioros en los tableros de los puentes sobre el río Higuерón, Salitral y Javillos. Los procesos de subsanación realizados se consideran adecuados.



Pasos a desnivel

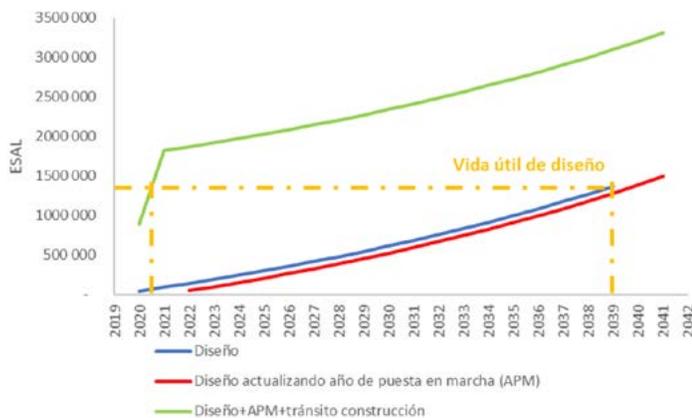
En el paso a desnivel Aserradero se presentan aperturas excesivas (hasta 5cm) entre placas de fachada. Esto permite que el geotextil del muro se deteriore con facilidad y se pierda material de relleno.



En el paso a desnivel San Miguel se identifican deterioros en paneles de concreto de la fachada, con fisuras en esquinas y bordes. Se observaron deformaciones importantes en la verticalidad, pues la inclinación vertical es evidente. También se observó el desalineamiento de columna de paneles del muro de relleno reforzado. Debido a esto el diseñador del muro realizó un análisis de estabilidad revisado por el Programa de Ingeniería Geotécnica del Lanamme UCR y se consideró adecuado el tratamiento dado. Sin embargo, no se han cerrado las No Conformidades con respecto a este tema.

Marginales

La mayoría presenta deterioros debido a que la totalidad del tránsito del tronco principal circuló por ellas un tiempo prolongado sin estar diseñadas para ello. Se presentan huecos, desplazamientos, deformaciones, agrietamientos y exudación. El desvío prolongado sobre las marginales afectó la vida útil de estas.



Hallazgo: Desde el orden legal asociado a un hecho de **índole contractual**.

Hallazgo 1	La resistencia a la compresión a 28 días de las muestras tomadas por la verificación de calidad a cargo de la Supervisión Administración y por el LanammeUCR para el concreto estructural y los morteros muestran una tendencia a encontrarse por encima del límite contractual.
Hallazgo 2	Las muestras tomadas por la Verificación para la subbase colocada en el proyecto se encuentran dentro de los parámetros contractuales.
Hallazgo 3	Se identificaron algunos incumplimientos en las muestras de base estabilizada tomadas por la Verificación y por el LanammeUCR.
Hallazgo 4	Se identificaron algunos incumplimientos en las muestras de mezcla asfáltica tomadas por la Verificación.
Hallazgo 5	La resistencia a la compresión a 28 días y el módulo de ruptura a 28 días de los muestreos realizados por la Verificación y por el LanammeUCR para el concreto para pavimento muestran una tendencia a encontrarse por encima del límite contractual.
Hallazgo 6	Algunos tramos del pavimento de concreto hidráulico presentan un espesor por debajo del límite inferior establecido.
Hallazgo 7	Se evidenciaron algunos incumplimientos en los pasos a desnivel del proyecto.

Observación: Desde el orden legal asociado a un hecho de **índole NO contractual** pero que obedece a **buenas prácticas de ingeniería**.

Observación 1	Se evidenciaron algunas prácticas constructivas inadecuadas en la construcción del pavimento del concreto. Sin embargo, algunas de estas prácticas se corrigieron en el transcurso del proyecto.
Observación 2	Se identificaron algunos deterioros en las losas de pavimento de concreto construidas. No obstante, se realizaron procesos de reparación para estos deterioros.
Observación 3	Se identificaron agrietamientos en los tableros de los puentes sobre el río Higuerón, Salitral y Javillos. Los procesos de subsanación realizados se consideran adecuados.
Observación 4	Las marginales del proyecto presentan deterioros debido a que la totalidad del tránsito del tronco principal circuló por ellas, por un tiempo prolongado, sin estar diseñadas para ello.
Observación 5	Se evidenciaron agrietamientos, deterioros, deformaciones e irregularidades en las barreras del proyecto por una consistencia inadecuada del concreto.



¿Qué recomendamos?

Sobre la calidad de los materiales:

- Sustituir o reparar los tramos que se construyeron con materiales, con parámetros por fuera de los límites establecidos.
- Sustituir los tramos de pavimento de concreto con espesor menor al establecido.

Sobre el paso a desnivel San Miguel:

- Dar seguimiento a la verticalidad del muro este del bastión 2 del paso a desnivel San Miguel durante la etapa operativa del proyecto.
- Realizar un análisis estructural para la alcantarilla agrietada en el paso a desnivel San Miguel.

Sobre las marginales:

- Valorar la realización de una intervención del pavimento de las marginales 2, 6 y 8.

Sobre los ensayos de desempeño:

- Se recomienda incluir ensayos de fricción y deflectometría como parte de los requisitos cartelarios, para la recepción de proyectos.



Se recomienda al lector dirigirse al informe en su versión final, con el fin de conocer el contexto completo de la infografía.



[Ver informe](#) 