



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

# LanammeUCR realizó auditoría a los estudios preliminares del proyecto Barranca-Limonal y de la sección de La Angostura

Un equipo de especialistas realizaron el análisis y las recomendaciones necesarias sobre los estudios previos de ambas obras viales

1 MAR 2022

Ciencia y Tecnología



Esta investigación del LanammeUCR abarcó una evaluación de los estudios hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos incluidos en la elaboración preliminar de estos proyectos. Foto cortesía LanammeUCR.

---

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR), a través de la Unidad de Auditoría Técnica, realizó una auditoría a los estudios preliminares del proyecto: **Ampliación y rehabilitación de la Ruta Nacional N°1, Carretera Interamericana Norte, sección: Barranca - Limonal y de la Ruta Nacional N°17, sección: La Angostura.**

El análisis LM-INF-EIC-D-0006-2021 consistió en una **evaluación de la calidad y pertinencia de los estudios hidrológicos e hidráulicos, los estudios geotécnicos y los diseños estructurales de puentes** que fueron desarrollados como parte de los estudios preliminares del proyecto.

Este tipo de evaluaciones permiten alertar a la Administración sobre aspectos a ser tomados en cuenta durante la etapa constructiva y operativa de este proyecto en particular. Pero también, **permiten emitir recomendaciones y oportunidades de mejora sobre el contenido de otros estudios preliminares, de manera que puedan ser atendidos en proyectos que se desarrollarán a futuro** en nuestro país.

En el caso de los estudios hidrológicos e hidráulicos, se identificó que los estudios hidrológicos desarrollados para el tramo Barranca - Limonal podrían no ser representativos debido a la información base utilizada y a las metodologías empleadas; las estaciones meteorológicas cercanas a este tramo no se consideraron en los estudios hidrológicos.

**No se encontró en el informe que se hayan tomado en cuenta los procedimientos recomendados para evaluar la estabilidad del río Seco y solucionar el problema de erosión** evidenciado en el sitio del puente sobre ese río. Además, se identificó información faltante y algunas oportunidades de mejora en el diseño hidráulico de las obras de drenaje menor del proyecto.

Los escenarios propuestos para el análisis y el diseño hidráulico de las obras de drenaje menor de los Ejes 1 (eje principal), 4, 5 y 7 del tramo La Angostura se consideran razonables, ya que sí se consideró la variación del nivel de agua por las mareas y el posible aumento de nivel del mar por cambio climático, como parte de las condiciones hidráulicas de funcionamiento de los drenajes.



Los diseños estructurales preliminares de los puentes también fueron objeto de análisis por parte del LanammeUCR. Foto cortesía LanammeUCR.

---

En el caso de los estudios hidrológicos e hidráulicos **se recomienda solicitar al ente responsable la instalación de un mareógrafo, que permita medir y obtener patrones sobre el nivel del mar, lo cual puede ayudar a prevenir y mitigar posibles amenazas que podrían comprometer la operación de la Ruta Nacional N°17 en el largo plazo.**

Asimismo, se recomienda extender la escollera de protección del talud de los puentes sobre los ríos Ciruelas, Aranjuez y Sardinal hasta el pie del talud; valorar la opción de construir un dissipador de energía al final del canal previo a la descarga sobre la protección del puente sobre el río Seco o la opción de variar su alineamiento, de manera que no descargue sobre la protección ni sobre zonas erosionables de la margen.

Además, verificar si la ranura del sistema de drenaje slot drain tiene capacidad para captar las aguas que le serán aportadas, y definir con claridad un plan de mantenimiento para dicho sistema y las alcantarillas del proyecto, a lo largo de toda su vida útil.

A través del Programa de Ingeniería Estructural del [LanammeUCR](#), se realizó la revisión de la memoria de cálculo del puente sobre el río Ciruelas. Esto debido a que **todos los puentes del proyecto fueron diseñados por la misma empresa, por lo que existen muchas similitudes entre las memorias de cálculo presentadas**, y su contenido varía principalmente según el tipo de los componentes y elementos estructurales del puente.

Al tomar esto en consideración, **se decidió seleccionar un único puente cuya memoria de cálculo y planos sean representativos de varios de los puentes vehiculares del proyecto.** Los resultados de esta revisión se compilan en el informe LM-PIE-08-2021.

En el informe se indica que **el puente cumple con la mayoría de los requerimientos solicitados en el contrato y en AASHTO LRFD 2012.** Sin embargo, **se detectaron algunos**

**incumplimientos parciales del contrato, inconsistencias en la información presentada en la memoria y otros aspectos que dificultan el seguimiento de los cálculos por parte del revisor.**



En este informe el LanammeUCR ofrece algunas recomendaciones para aplicarse en ambos proyectos, antes del inicio de los trabajos. Foto cortesía LanammeUCR.

---

Por lo que se recomienda verificar si, una vez que se incorpore el peso de la barrera vehicular intermedia en el análisis estructural del puente de la calzada izquierda sobre el río Ciruelas, el diseño estructural cumpliría con todos los requerimientos que establece la normativa AASHTO LRFD 2012 para cada uno de los estados límite aplicables.

Así mismo, para futuros proyectos, se considera que es prudente aplicar el modificador de carga en los puentes esenciales y críticos del país; revisar la capacidad estructural de los puentes sobre los ríos Ciruelas y Lagarto, en caso de que se dé una modificación funcional de la vía al remover la barrera vehicular intermedia; y establecer procedimientos estandarizados para verificar la calidad de las memorias de cálculo recibidas de los [diferentes proyectos](#).

En el caso de los estudios geotécnicos, la verificación estuvo a cargo del Programa de Ingeniería Geotécnica del LanammeUCR y se presentaron en el informe LM-IG-10-2020; la revisión consistió en verificar si los documentos presentados cuentan con información suficiente para desarrollar los diseños geotécnicos que se requieren en las obras a lo largo del proyecto, además de verificar que las variables geotécnicas apropiadas hayan sido contempladas en los diseños desarrollados.

En el análisis se indica que las soluciones geotécnicas propuestas y los estudios geotécnicos desarrollados para el proyecto se consideran adecuados según las características evaluadas y el alcance del proyecto.

Se recomienda hacer una revisión de los criterios utilizados para clasificar los suelos como aptos según su índice de grupo. Para las muestras obtenidas a partir de los 24 metros, se considera apropiado complementar la curva granulométrica con el método del hidrómetro.

También, **se recomienda realizar un modelo geológico-geotécnico específico para los sitios donde se pretenden ubicar las diferentes estructuras, y realizar una revisión de las consideraciones de diseño** para verificar si existe alguna diferencia con lo inicialmente propuesto. En el caso del tramo Judas de Chomes - Limonal, se sugiere realizar el estudio de niveles freáticos durante la época lluviosa de la zona en estudio y analizar si los niveles freáticos encontrados tienen alguna afeción en la estabilidad de los taludes.

## Informe Final Barranca - Limonal y La Angostura



# Características del proyecto

**Tramo Barranca - Limonal:** longitud aproximada de 49,37 kilómetros e incluye las siguientes actividades:

**Sección La Angostura:** longitud aproximada de 2,36 kilómetros e incluye las siguientes actividades:

Ampliación de la calzada existente (sección típica de cuatro carriles de 3,65 metros cada uno)

Ampliación de la calzada existente (dos carriles por sentido de 3,30 metros cada uno)

Rehabilitación del pavimento existente

Rehabilitación del pavimento existente

Construcción de 11 puentes nuevos

Reubicación de la vía férrea

Construcción de cinco intercambios viales nuevos e intervención del intercambio existente en Barranca

Construcción de obras complementarias: iluminación, cerramientos, paradas de autobús y semaforización

Construcción de 10 puentes peatonales

Construcción del Paseo Marítimo

Construcción de 39 pasos de fauna

[Gabriela Contreras Matarrita](#)  
Periodista, Lanamme  
[comunicacion.lanamme@ucr.ac.cr](mailto:comunicacion.lanamme@ucr.ac.cr)

