



26 de abril de 2024  
**EIC-Lanamme-431-2024**

Ing. Gerardo Hernández Gómez, MBA, MAP.  
Ingeniero encargado a.i. de la UTGV  
Municipalidad de Paraíso

Asunto: Oficio GEM-UTGV-063-2024.Solicitud de inspección a puentes del cantón de Paraíso, puente Río Páez.

Estimado señor:

Con fundamento en el artículo 6 de la Ley 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias, donde se establecen tareas de fiscalización al Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica (LanammeUCR) específicamente el inciso j) para garantizar la calidad de la Red Vial Cantonal y que de ahí se establece el asesoramiento técnico al sector municipal, se presenta este informe de la inspección visual del puente vehicular ubicado sobre el Río Páez conocido como El Rincón, realizada el día 10 de enero de 2024. Esto en atención a la solicitud recibida vía correo electrónico por parte del Comité de Caminos de El Rincón, de fecha 12 de diciembre de 2023. Dicha visita tuvo como objetivo identificar las condiciones funcionales y estructurales del puente. Como producto de este proceso de atención a la solicitud se presenta:

- Una descripción del puente caracterizando los principales componentes que lo constituyen de acuerdo con lo que fue posible observar y medir in situ.
- Principales deterioros observados durante el proceso de inspección en los elementos del puente.
- Recomendaciones generales para la atención de los deterioros observados.

#### 1. Descripción general

El puente visitado se ubica en el distrito de Paraíso en las coordenadas 9.837581, -83.858037 sobre el Río Páez, ver figuras 1 y 2. Durante la visita se inspeccionaron las condiciones generales del puente tanto a nivel funcional como estructural. En la siguiente tabla se resumen algunas características del puente:





Elemento	Descripción
<b>Losa y vigas</b>	El puente cuenta con una losa de concreto reforzado de 0,26 m de espesor. Posee 4 vigas de concreto reforzado de 0,51m de peralte.
<b>Barandas</b>	Las barandas del puente están conformadas por elementos metálicos de tipo "flex-beam" en ambos costados y bordillos de concreto. La altura de las barandas es de 0,9 m. No se tiene paso peatonal.
<b>Bastiones</b>	Los bastiones del puente son elementos tipo muro de concreto reforzado con un espesor de 0,75 m y alturas de 4 m y 4,5 m desde el nivel de piso. Estos bastiones se apoyan sobre muros de mampostería en piedra. Se tienen aletones en ambos márgenes.
<b>Dimensiones principales</b>	Longitud total: 7,55 m Ancho total: 4,60 m Altura libre al cauce: 4 m



**Figura 1.** Ubicación del puente.  
Fuente: Google Earth y LanammeUCR



Figura 2. Vista general del puente.  
Fuente: LanammeUCR

## 1. Deterioros identificados en el puente

### 1.1 Barandas

Las barandas del puente son de tipo flex-beam y presentan daños por impacto en ambos costados (ver figura 3). En el caso de las barandas del sector aguas arriba se observa que las mismas fueron colocadas recientemente, sin embargo, los tornillos de apoyo no están sujetos de forma correcta a los bordillos del puente (ver figura 4). Se considera que los anclajes utilizados para unir estas barandas al puente no son adecuados, pues son cortos y no se sujetan al acero de refuerzo interno con lo que se facilita la extracción y desprendimiento ante los impactos. Incluso varios de los postes de unión presentan movimiento y desplazamiento (ver figura 5). Esta situación reduce significativamente el nivel de contención que ofrece esta baranda y constituye una condición de riesgo para los usuarios que es necesario atender de forma inmediata.



Figura 3. Barandas con daños por impacto.  
Fuente: LanammeUCR



**Figura 4.** Anclajes inadecuados entre baranda sector aguas arriba y bordillo de concreto del puente.

Fuente: LanammeUCR



**Figura 5.** Tornillos de sujeción se han desprendido del concreto de los bordillos permitiendo movilización de los postes.

Fuente: LanammeUCR

## 1.2 Subestructura

Los bastiones del puente están apoyados sobre muros de mampostería de piedra (aparentemente más antiguos que los muros actuales). En el caso del bastión de margen izquierda se observa socavación por debajo de la cimentación de este muro de mampostería (ver figura 6). Existe riesgo de que esta socavación siga removiendo material de apoyo y pueda generar inestabilidad del bastión, por lo que se considera necesario ejecutar obras para solventar este deterioro.



EIC-Lanamme-431-2024  
Página 5



**Figura 6.** Socavación por debajo de la cimentación en bastión de margen izquierda.  
Fuente: LanammeUCR

### 1.3 Superestructura

La superestructura del puente consiste en cuatro vigas de concreto reforzado sobre las que se tiene una losa de concreto. Se identificó una sobrecapa de al menos 0,77 m de espesor de mezcla asfáltica sobre la losa. Dos de las vigas de concreto presentan desprendimiento de concreto y acero expuesto con corrosión en sus extremos (ver figura 7).



**Figura 7.** Desprendimiento de concreto y acero expuesto con corrosión en extremos de vigas principales.  
Fuente: LanammeUCR



EIC-Lanamme-431-2024  
Página 6

#### 1.4 Alineamiento del puente

En los accesos de este puente se presentan curvas que obligan a los vehículos a realizar maniobras cercanas a las barandas cuando se ingresa a este, en el caso de los camiones y vehículos articulados, el espacio es reducido y esto ha generado impactos sobre las barandas. En la figura 8 se observa la condición que presentaba el puente de previo a la colocación de la baranda nueva en el sector aguas arriba cuando un vehículo pesado impactó la baranda (fotografía aportada por el Comité de Caminos El Rincón).



**Figura 8.** Impacto en baranda sector aguas arriba y espacio reducido para ingresar al puente.

Fuente: LanammeUCR y Comité de Caminos El Rincón.

Dado que no se han realizado modificaciones a la vía o al puente en los accesos, persiste el riesgo de que un vehículo pesado impacte nuevamente estas barandas (de hecho, durante la inspección se apreciaron marcas de impacto en los vértices de la baranda). Como parte de la asesoría técnica que se brinda a la municipalidad se capturaron imágenes aéreas de la zona del puente para estimar la longitud de un nuevo puente, como se muestra en la figura 9, se estima que la longitud de una estructura que evite la zona de curvas actuales sería cercana a los 60 m. Como alternativa, podría analizarse la posibilidad de ampliar el puente hacia el sector de aguas arriba para permitir un mayor radio de giro en el acceso Oeste (desde Paraíso), ver figura 10, es claro que para la valoración de esta posibilidad se deben realizar los estudios técnicos preliminares suficientes y pertinente, para determinar su viabilidad.



EIC-Lanamme-431-2024  
Página 7



Figura 9. Longitud estimada de estructura que evitaría el paso por la zona de curvas.  
Fuente: LanammeUCR



Figura 10. Ampliación del puente actual podría aumentar el radio de giro en ambos accesos.  
Fuente: LanammeUCR



## 2. Conclusiones y recomendaciones

A partir de la inspección realizada en el puente El Rincón sobre el Río Páez en Paraíso de Cartago se han identificado deterioros que se considera, ponen en riesgo a los usuarios del puente y requieren atención inmediata por parte de la Municipalidad de Paraíso.

- Las barandas del puente presentan daños por impacto y en el caso de la baranda del sector aguas arriba se observó que no está debidamente unida al acero de refuerzo de los bordillos del puente. Los anclajes utilizados para instalar esta baranda han fallado en varios tornillos generando que la baranda tenga desplazamientos y se reduzca considerablemente su nivel de contención.
- Se identificaron daños por desprendimiento de concreto y acero expuesto con corrosión en las vigas principales del puente. Adicionalmente, se presenta socavación por debajo de la cimentación en el bastión de margen izquierda. Se considera necesario realizar obras de mantenimiento y conservación en ambos casos para evitar que estos daños comprometan la durabilidad y estabilidad del puente.
- El alineamiento de los accesos del puente genera radios de giro limitados para camiones y vehículos articulados, lo que ha ocasionado impactos contra las barandas del puente. Se recomienda a la Municipalidad de Paraíso valorar la sustitución de este puente por uno de mayores dimensiones, o bien, considerar realizar obras de ampliación en el puente actual. En ambos casos, es necesario realizar análisis y estudios detallados para determinar la mejor alternativa a seguir.
- Se recomienda desarrollar un Plan de Mantenimiento de Puentes tomando en consideración el Capítulo 6 Conservación de estructuras mayores del Manual de Especificaciones Generales para la Conservación de Caminos, Carreteras Y Puentes, MCV-2015 (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2015).
- Respecto de la seguridad vial se recomienda la atención inmediata de las necesidades identificadas, en especial el tema de barandas (sistema de protección) y señalización preventiva, considerando la Guía para el Análisis y Diseño de Seguridad Vial de Márgenes de Carreteras y lo que establece el Capítulo 7 Conservación de Componentes de Seguridad Vial del Manual de Especificaciones Generales para la Conservación de Caminos, Carreteras Y Puentes, MCV-2015 (Ministerio de Obras Públicas y Transportes, 2015).



EIC-Lanamme-431-2024  
Página 9

Los criterios aquí planteados constituyen recomendaciones hacia las autoridades municipales y están basados en la evidencia visual en sitio. No obstante, recomendamos que la Municipalidad de Paraíso tome las medidas necesarias y oportunas que considere y que debe establecer la forma en cómo se realizará la intervención de este puente.

Atentamente,

**UCR** | Firmado  
**digitalmente**

Ing. Erick Acosta Hernández  
Coordinador  
Unidad de Gestión Municipal

Ing. Ana Luisa Elizondo Salas, M.Sc.  
Coordinadora  
Programa de Infraestructura del Transporte

Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph.D.  
Director

EAH/ALE

C.c Comité Caminos El Rincón de Paraíso  
Ing. Julián Trejos Villalobos, Coordinador UP-PIE, LanammeUCR  
Sr. Carlos Manuel Ramírez Sanchez, Alcalde, Municipalidad de Paraíso

Adjunto: No hay