



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

1 de julio de 2024
EIC-Lanamme-720-2024

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.

Estimado señor:

El LanammeUCR en su papel de fiscalizador técnico según lo establecido en el Artículo 6 de la Ley 8114 Simplificación y Eficiencia Tributaria y su Reglamento al Art 6 , atiende las solicitudes de las municipalidades y organizaciones comunales relacionadas con la condición de la infraestructura de la red vial cantonal del país.

En cumplimiento con lo anterior, el LanammeUCR realizó una visita técnica de inspección al puente vehicular ubicado sobre el Río Sordi, conocido como “El Bochinche” en la ruta cantonal 3-02-129 el día 11 de abril de 2024, esto en atención al oficio GEM-UTGV-063-2024. Dicha visita tuvo como objetivo identificar las condiciones funcionales y estructurales del puente.

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 en sitio.
- 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 9.826217, -83.798417 sobre el Río Sordí, 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
Losa y vigas	El puente corresponde a una estructura de tipo modular (conocido popularmente como Bailey) modelo Mabey CP1831 reforzado en configuración simple-simple. La superficie de ruedo consiste en paneles de acero con superficie metálica tipo punta de diamante.
Barandas	Las barandas corresponden a las vigas principales del puente, son cerchas de acero de 2,45 m de altura.
Bastiones	El puente esta soportado sobre vigas cabezal en ambos costados, existen bastiones de concreto ciclópeo que soportaron la estructura anterior.
Dimensiones principales	Longitud total: 30,68 m Ancho total: 4,16 m Altura libre al cauce: 6,2 m

2. Deterioros identificados en el puente:

2.1 Superestructura:

Se identificaron condiciones en la superestructura que requieren atención a nivel de mantenimiento y reemplazo de elementos específicos para mejorar la funcionalidad del puente y asegurar su estabilidad. El deterioro más importante identificado consiste en la ausencia del pasador entre el panel de cercha y la columna en el acceso de margen izquierda (sector aguas arriba) como se muestra en la figura 3; relacionado con la ausencia de este pasador se observa el desplazamiento de la cercha, esta condición reduce la capacidad estructural del puente y atenta contra su estabilidad. **Se considera que esta situación debe ser atendida de forma inmediata.**



EIC-Lanamme-720-2024

Página 3

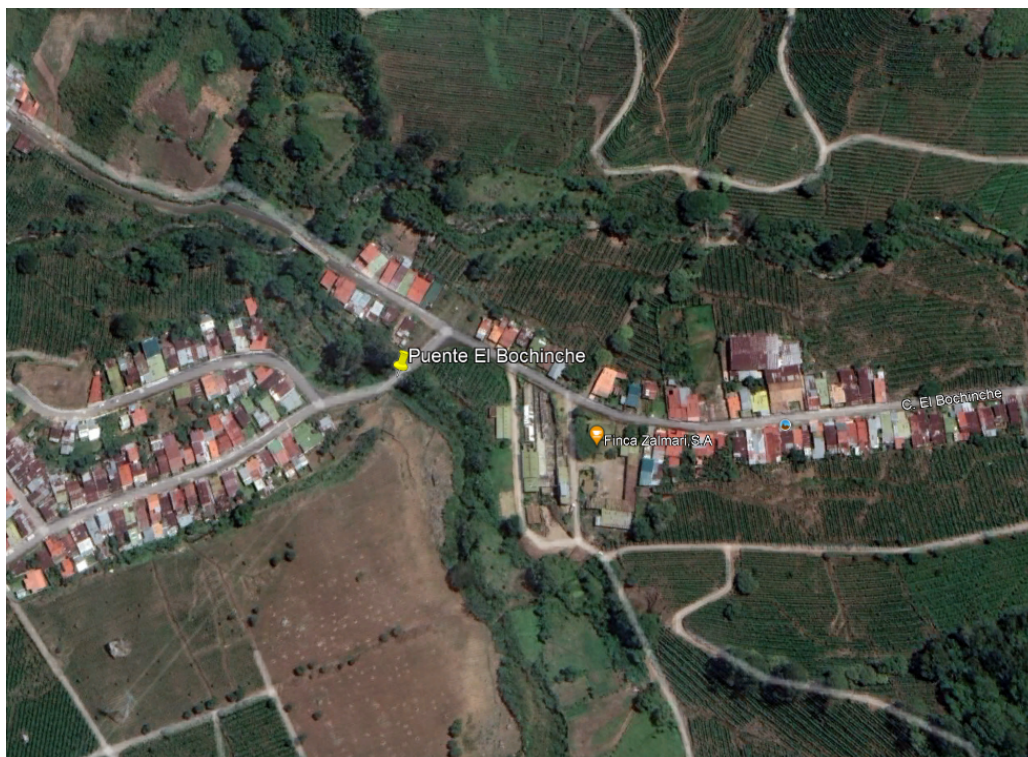


Figura 1: Ubicación del puente.
Fuente: Google Earth y LanammeUCR



Figura 2: Vista general del puente.
Fuente: LanammeUCR



Figura 3: Ausencia de pasador en unión de cercha y columna en acceso de margen izquierda, condición riesgosa que amerita una intervención inmediata.

Fuente: LanammeUCR

El sistema de piso está compuesto por paneles unidos por medio de tornillería a las vigas transversales del puente, se observó que varios de estos paneles no están completamente unidos a estas vigas lo que genera sonidos al paso de los vehículos.

Adicionalmente se observa que varios paneles han perdido gran parte de la corrugación superficial y esto reduce considerablemente la fricción que pueden dar a los vehículos (están muy lisos), ver figura 4. Se recomienda realizar una revisión de cada uno de los tornillos de unión en cada panel para realizar un ajuste de socado o reemplazo de los tornillos fallados. Por otra parte, se recomienda reemplazar los paneles que tenga poca rugosidad superficial (al menos la superficie metálica).

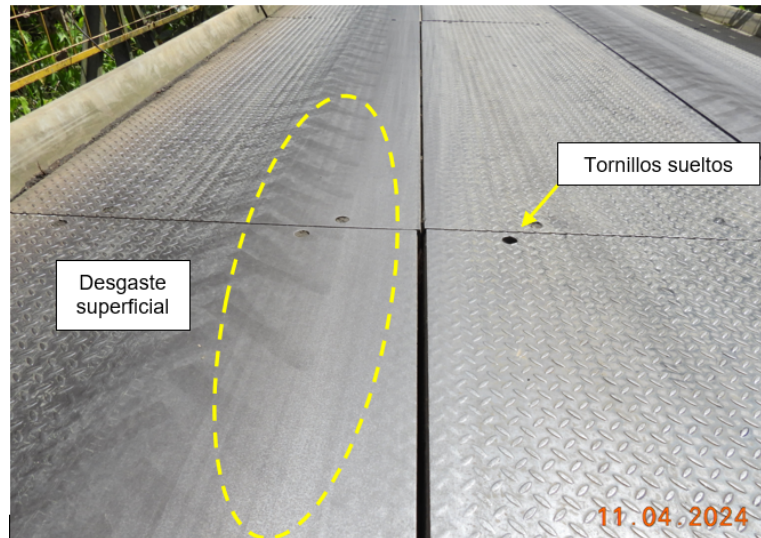


Figura 4: Algunos paneles de piso están parcialmente sueltos y existe un desgaste superficial en algunos que reduce la fricción.
Fuente: LanammeUCR

En la zona central de las cerchas se identificaron elementos de refuerzo que presentan impactos en las alas y desprendimiento de la protección galvánica, cabe resaltar que esta situación solamente se presenta en estos elementos ubicados en el centro del puente (ver figura 5). Por otra parte, se identificaron daños por corrosión en elementos de la superestructura, particularmente en tensores ubicados en la zona inferior del sistema de piso (ver figura 6), algunos de estos elementos requieren ser reemplazados.



Figura 5: Refuerzos superiores de cerchas con daños por impacto y desprendimiento de la protección galvánica (ambas cerchas).
Fuente: LanammeUCR



Figura 6: Daños por corrosión en elementos de la superestructura (algunos requieren ser reemplazados).

Fuente: LanammeUCR

2.2 Subestructura:

La subestructura de este puente consiste en vigas de tipo cabezal en ambos extremos, se tiene en sitio la presencia de un bastión de concreto ciclópeo en la margen izquierda que funcionaba como soporte para el puente anterior (ver figura 7); este bastión presenta socavación por debajo de la fundación y desprendimiento de rocas. Si bien actualmente este bastión no soporta las cargas del puente una posible falla podría afectar el terreno que soporta la viga cabezal en esta margen y comprometer la estabilidad del puente. Se considera necesario realizar obras de protección a esta estructura antigua para evitar afectaciones colaterales en el puente actual.

2.3 Accesorios:

El puente carece de señalización vial en ambos accesos, al tratarse de un puente de un solo carril es necesario colocar señalización vertical y horizontal que regule el acceso al puente. También se considera necesario colocar señalización que limite el peso máximo que puede transitar sobre el puente, se recomienda consultar con el fabricante sobre este peso máximo. No se cuenta con aceras ni una pasarela para el paso de peatones, durante la visita se observó que el puente es constantemente utilizado por peatones.



EIC-Lanamme-720-2024

Página 7

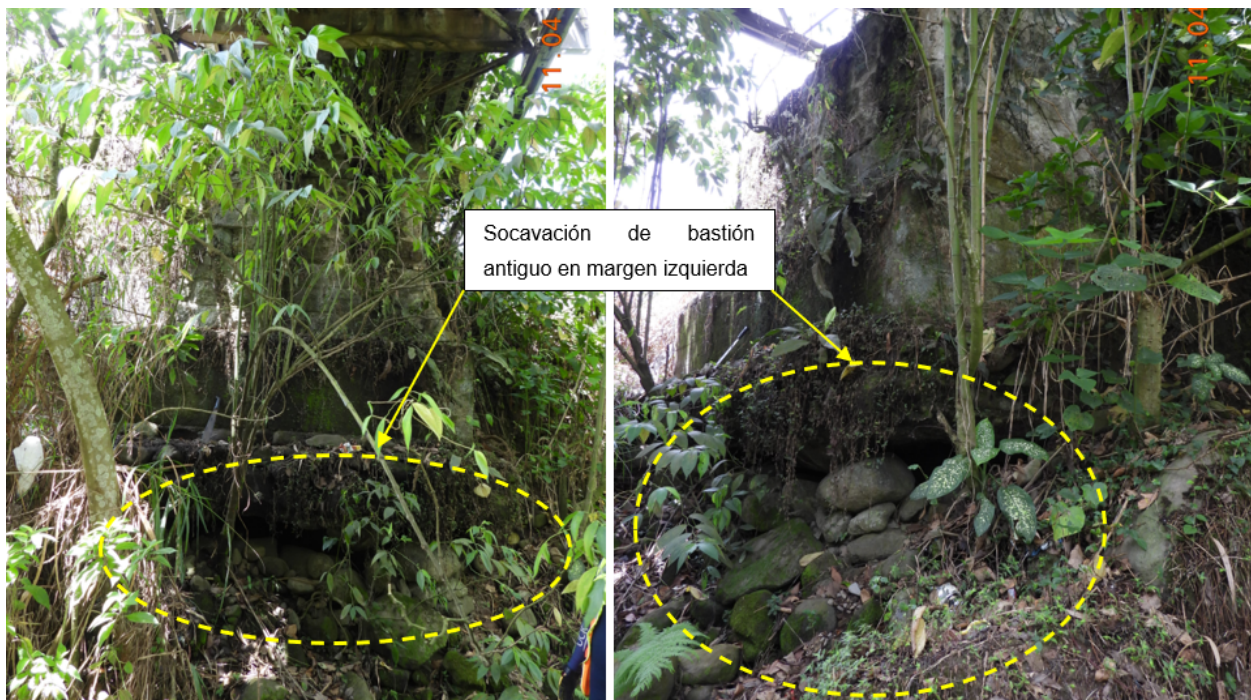


Figura 7: Socavación y daños en bastión antiguo en margen izquierda.

Fuente: LanammeUCR



Figura 7: Ausencia de señales de reglamentación, tonelaje máximo y paso peatonal en el puente.

Fuente: LanammeUCR



En ambas juntas de expansión se observaron desniveles entre los accesos y la superficie de ruedo del puente, también fue posible observar elementos metálicos expuestos (varillas de construcción) que podrían generar daños a los usuarios de la vía (ver figura 8). Se recomienda realizar una intervención en estas juntas para reducir el riesgo identificado.



Figura 8: Acero expuesto y desnivel en ambas juntas de expansión del puente.
Fuente: LanammeUCR

3. Conclusiones y recomendaciones:

- A partir de la inspección realizada en el puente “El Bochinche” sobre el Río Sordi en Paraíso de Cartago se han identificado deterioros que se considera podrían poner en riesgo a los usuarios del puente y requieren atención por parte de la Municipalidad de Paraíso.
- La ausencia de un pasador de conexión entre la cercha del sector aguas arriba en el acceso de margen izquierda y su correspondiente columna podría generar inestabilidad estructural en el puente. **Se considera que esta situación debería ser atendida de forma inmediata para evitar una falla repentina.**
- Se considera necesario realizar una evaluación de la condición de los paneles de piso, algunos de estos están flojos y los tornillos de anclaje podrían requerir una sustitución o un ajuste. Se observó que en la huella de paso de los vehículos se ha perdido la corrugación y se tiene una superficie con poca fricción.
- Se identificaron daños puntuales en algunos elementos de la superestructura relacionados con daños por impacto y corrosión. Se recomienda evaluar cada elemento de forma individual para definir cuáles serían necesarios reemplazar.



EIC-Lanamme-720-2024

Página 9

- El bastión antiguo ubicado en la margen izquierda presenta socavación y pérdida de rocas, es posible que una falla de este afecte la zona de apoyo de la viga cabezal en esta margen, por lo que se recomienda gestionar la ejecución de obras de protección en este bastión.
- Se recomienda colocar señalización reglamentaria en los accesos al puente (control de tránsito tipo "Ceda" y peso máximo).
- Se recomienda gestionar la construcción de una pasarela lateral para permitir el paso de peatones en este punto de forma independiente al puente.
- Se recomienda realizar labores básicas de mantenimiento periódico en el puente (lavado de cerchas, remoción de vegetación, por ejemplo).
- La asesoría técnica brindada para este caso en particular constituye un insumo para la Municipalidad de Paraíso y se apeg a las competencias del LanammeUCR en materia de fiscalización de obra vial en virtud de las disposiciones de la Ley 8114.
- 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/ales

C.C Michael Álvarez Quirós, Alcalde Municipalidad de Paraíso
Ing. Julián Trejos Villalobos, Unidad de Puente, LanammeUCR