



05 de octubre de 2020
LM-IC-D-0893-2020

Ing. Allan Quesada Vargas
Director Unidad Técnica de Gestión Vial
Municipalidad de Grecia

Asunto: Atención oficio UTGV/MG-316-2020

Sirva la presente para saludarle y a la vez hacer de su conocimiento que el pasado 6 de Agosto de 2020, se realizó una visita de inspección al puente sobre la Quebrada Latina en la Urbanización El Ingenio, esto a solicitud de la municipalidad mediante el oficio UTGV/MG-316-2020 de fecha 1 de Julio de 2020 y en apego a las funciones asignadas por la Ley 8114 y sus reformas a este laboratorio en materia de evaluación de obra vial.

Durante esta visita de inspección, realizada por la Unidad de Gestión Municipal del PITRA-LanammeUCR y producto del análisis posterior de los resultados, se han encontrado algunos daños y deficiencias en el puente, los cuales se explican a continuación:

1. Descripción general

El puente visitado se ubica en la Urbanización El Ingenio en las coordenadas (10.08022, -84.31538) sobre la Quebrada Latina (ver figura 1). El mismo tiene una longitud de 6,3 m y consta de una superestructura con vigas de acero en sección "I" de 0,3 m de altura con una losa de concreto de 0,17 m de espesor apoyada sobre bastiones tipo muro de 2,0 m de altura y aproximadamente 0,8 m de espesor. Cabe resaltar que en las fundaciones de los bastiones se construyeron bloques de concreto de protección contra socavación y se contrajo considerablemente el cauce de la quebrada en esa zona.



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

2. Deterioros identificados:

Producto de la inspección de los componentes del puente se han logrado identificar algunas condiciones desfavorables que requieren de la intervención por parte de la Municipalidad de Grecia, específicamente:

- Desplazamiento de la superestructura del puente: La superestructura del puente es un sistema mixto de vigas tipo "I" de 0,3 m de altura sobre la cual se apoya la losa de 0,17 m de espesor, la misma se apoya sobre bastiones de concreto tipo muro. Se identifica en el bastión Noroeste una grieta de separación entre el bastión y la viga cabezal que se extiende en todo el ancho del bastión, existe una coincidencia entre los bloques de concreto desplazados; la magnitud del desplazamiento es de 7,0 cm en el sentido horizontal y de 2,5 cm en el sentido vertical (ver figura 2). Al no ubicarse en la superestructura agrietamientos en el concreto o deformaciones excesivas en las vigas se puede suponer que la causa de la aparición de esta separación fue la socavación en la cimentación del bastión, lo cual generó un asentamiento diferencial y promovió la separación entre la superestructura y la subestructura. Este efecto también es visible en otras zonas del puente tal como se muestra en la figura 3.



Figura 2: Desplazamiento entre superestructura y subestructura en puente Urbanización El Ingenio #2.
Fuente: LanammeUCR



Figura 3: Daños en aceras y uniones por desplazamiento de superestructura.
Fuente: LanammeUCR

- **Fractura de aletón en margen derecha:** Consistente con los daños mostrados en el punto anterior se identifica una fractura en el aletón de margen derecha aguas abajo del puente (ver figura 4). La fractura se alinea con la separación entre el bastión y la viga cabezal por lo que la misma se puede atribuir a la misma causa (desplazamiento de la superestructura). Este tipo de daño puede provocar una pérdida del material de relleno ubicado en el acceso Noroeste con lo cual se podría ver afectada la accesibilidad al puente, se observaron daños asociados en la baranda y en la acera en esta zona.



Figura 4: Fractura en aletón de margen derecha – aguas abajo en puente El Ingenio #2.
Fuente: LanammeUCR

- Socavación y contracción del cauce: Como parte de las obras de protección de las fundaciones de los bastiones se construyeron bloques de concreto masivos, los cuales restringen considerablemente el ancho del cauce al paso por el puente (ver figura 5). Esta contracción tiene varios efectos: aumento de la velocidad del cauce generando mayor socavación de la zona intermedia; reducción de la capacidad hidráulica de la sección por debajo del puente.



Figura 5: Contracción del cauce y reducción de capacidad hidráulica por construcción de obras de protección.

Fuente: LanammeUCR

- **Impacto del cauce en la salida:** en la salida del cauce se ubica una masa de terreno que actualmente está siendo socavada y corre el riesgo de continuar el proceso de remoción del material y con ello afectar la propiedad colindante. Adicional a esto, en este mismo punto se identifica una salida de alcantarillado que no cuenta con un bajante por lo que también este flujo de aguas colabora con la socavación. Se considera necesario valorar la construcción de obras de protección en este punto para evitar una mayor afectación al puente y a la propiedad vecina (ver figura 6).



Figura 6: Socavación en la salida y afectación de masa de terreno.

Fuente: LanammeUCR

- **Condición general de vigas y bastiones:** Las vigas del puente no han recibido atención de preservación por lo que se ha desarrollado oxidación en la totalidad del área e inicios de corrosión en todas las vigas. Por otra parte, los bastiones muestran abundantes nidos de piedra que facilitan el paso de humedad hacia el interior de los muros (ver figura 7). Estas condiciones requieren atención por parte de la Municipalidad para preservar la funcionalidad del puente.



Figura 7: Inicios de corrosión en vigas principales y abundantes nidos de piedra en bastiones.
Fuente: LanammeUCR

3. Conclusiones:

- El puente sobre la Quebrada Latina en la Urbanización El Ingenio presenta deterioros que requieren la intervención por parte de la Municipalidad de Grecia para su mejoramiento y la preservación de la funcionalidad de la estructura. El principal deterioro identificado en el puente es el desplazamiento de la superestructura con respecto al bastión del sector Noroeste, que ha generado daños en elementos complementarios del puente (aceras, barandas). Se desconoce si este movimiento diferencial ha finalizado, por lo que se recomienda a la municipalidad dar seguimiento a esta condición para determinar si es necesario aplicar medidas de rehabilitación mayor para corregir el problema.
- Se identificó la fractura del aletón de la margen derecha en el sector aguas abajo del puente, así como la socavación de material en ese mismo punto, el alineamiento de la salida de aguas favorece este efecto, poniendo en riesgo a una masa de terreno colindante con posible afectación de la propiedad colindante. El estrechamiento del cauce generado a partir de las obras de protección de las fundaciones favorece un incremento de la velocidad del cauce y un estrechamiento de la capacidad hidráulica del puente.
- Las vigas principales del puente muestran inicios de corrosión, por lo que se considera necesario realizar una intervención inmediata para evitar un mayor avance de esta condición. En el caso de los bastiones los mismos presentan numerosos nidos de piedra que favorecen el deterioro por humedad den los mismos.



4. Recomendaciones

- Dar un seguimiento periódico a la condición de desplazamiento del puente, si la separación entre la viga cabezal y el bastión incrementa al punto de poner en riesgo la estabilidad de la superestructura se recomienda analizar la posibilidad de realizar obras de rehabilitación mayor o incluso reconstrucción de este bastión.
- Realizar obras de protección en la margen derecha del puente en la zona aguas abajo, se considera que será necesario incluso construir una obra de retención para evitar una afectación mayor de la propiedad colindante. Dentro de estas obras se considera necesario construir un bajante para las aguas de la alcantarilla que descarga en este mismo punto y posiblemente construir un delantal para evitar una mayor socavación.
- Aplicar medidas de mantenimiento y preservación a las vigas del puente y a las caras de los bastiones para atender los deterioros observados.

Los criterios aquí planteados constituyen recomendaciones hacia las autoridades municipales, con fundamento en la evidencia visual en sitio, observada en la visita de inspección, realizada por la Unidad de Gestión Municipal del PITRA-LanammeUCR, objeto de este informe. No obstante, recomendamos que la Municipalidad de Grecia tome las medidas necesarias y oportunas que considere y que debe establecer la forma cómo se realizará la intervención de este puente.

Sin otro particular se despide,

Ing. Erick Acosta Hernández
Coordinador UGM

Ing. Ana Luisa Elizondo Salas, MSc.
Coordinadora PITRA

Ing. Alejandro Navas Carro, MSc
Director LanammeUCR

CC:

Ing. Josué Quesada Campos, M.Eng.

Ingeniero Unidad de Gestión Municipal