

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN03-2015

FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO TIRIBÍ RUTA NACIONAL No. 213

Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
30 de enero de 2015



Documento generado con base en el Art. 6 de la Ley 8114 y lo señalado
Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto
DE-37016-MOPT.



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



**PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE**



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

1. Informe: LM-PI-UP-PN03-2015		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO TIRIBÍ RUTA NACIONAL No. 213		4. Fecha del Informe 30 de enero de 2015
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna		
7. Resumen Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Tiribí, en la Ruta Nacional No.213, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del PITRA - LanammeUCR para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 213, Río Tiribí, Inspección.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 50
11. Inspección e informe por: Ing. Pablo Agüero Barrantes Unidad de Puentes Fecha: 19/01/2015	12. Inspección y revisión por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes Fecha: 20/01/2015	
13. Revisado por: Lic. Owen Gooden Morales Asesor Legal LanammeUCR Fecha: 27/01/2015	14. Revisado por: Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes Fecha: 23/01/2015	15. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loria Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA Fecha: 28/01/2015

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS.....	7
3. ALCANCE DEL INFORME.....	7
4. DESCRIPCIÓN	8
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	31
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	35
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA	41

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Tiribí, en la Ruta Nacional No.213, es un producto del programa de inspecciones de la Unidad de Puentes del PITRA - LanammeUCR para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la Red Vial Nacional, en el marco de las competencias asignadas mediante el artículo 6 de la ley 8114. La inspección estructural se realizó el día 13 de enero de 2015.

2. OBJETIVOS

- a) Realizar el inventario del puente utilizando la información incluida en los planos de diseño originales y verificar la información durante la inspección estructural realizada en sitio.
- b) Efectuar una inspección de todos los componentes estructurales y no estructurales para evaluar su estado de deterioro.
- c) Evaluar la seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
- d) Proporcionar recomendaciones generales para mantenimiento y/o reparación.
- e) Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de inspección estructural se limita a presentar recomendaciones generales para mejoras, mantenimiento y reparación del puente así como de estructuras o elementos conexos a éste con base en observaciones realizadas en sitio durante la inspección.

Se entiende por inspección estructural el reconocimiento de todos los elementos estructurales y no estructurales del puente a los cuales se tiene acceso por parte de un ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro al día de la inspección. Para

Informe No. LM-PI-UP-PN03-2015	Fecha de emisión: 30 de enero de 2015	Página 7 de 50
--------------------------------	---------------------------------------	----------------

realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

Como complemento a la inspección estructural y funcional del puente, es preferible disponer de los planos de diseño del puente con el fin de comprender el sistema estructural del mismo. Lo que se busca es recolectar información que permita completar los formularios de inventario, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes del puente.

En el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural o hidráulica del puente o la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección estructural detallada complementada con ensayos no destructivos, un análisis hidrológico e hidráulico y un estudio geotécnico.

4. DESCRIPCIÓN

El puente inspeccionado se ubica en la Ruta Nacional No. 213 y cruza el Río Tiribí. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito San Sebastián, del cantón de San José, en la provincia del mismo nombre. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 9°54'17,13"N de latitud y 84°04'42,87"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica MARIA AGUILAR 1:10 000.

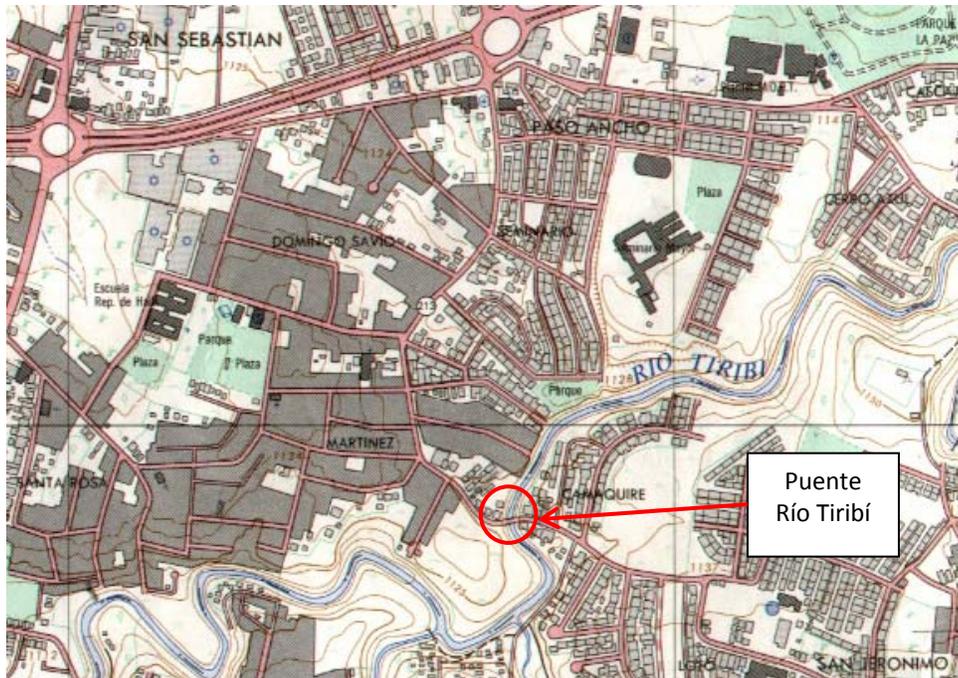


Figura A. Ubicación del puente en la hoja cartográfica MARIA AGUILAR 1:10 000.

La Tabla 1 resume las características básicas del puente y las figuras B y C presentan dos de las vistas principales del puente, la vista a lo largo de la línea de centro y una vista lateral respectivamente.

Para éste puente en particular, no se tuvo acceso a los planos del diseño original. En la placa del puente se puede leer que la estructura se concluyó en la segunda Administración de Cleto González Víquez entre 1928 y 1932. La figura D muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del puente, la cual también coincide con la que se utiliza en los planos.

En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



Figura B: Vista a lo largo de la línea de centro



Figura C: Vista lateral

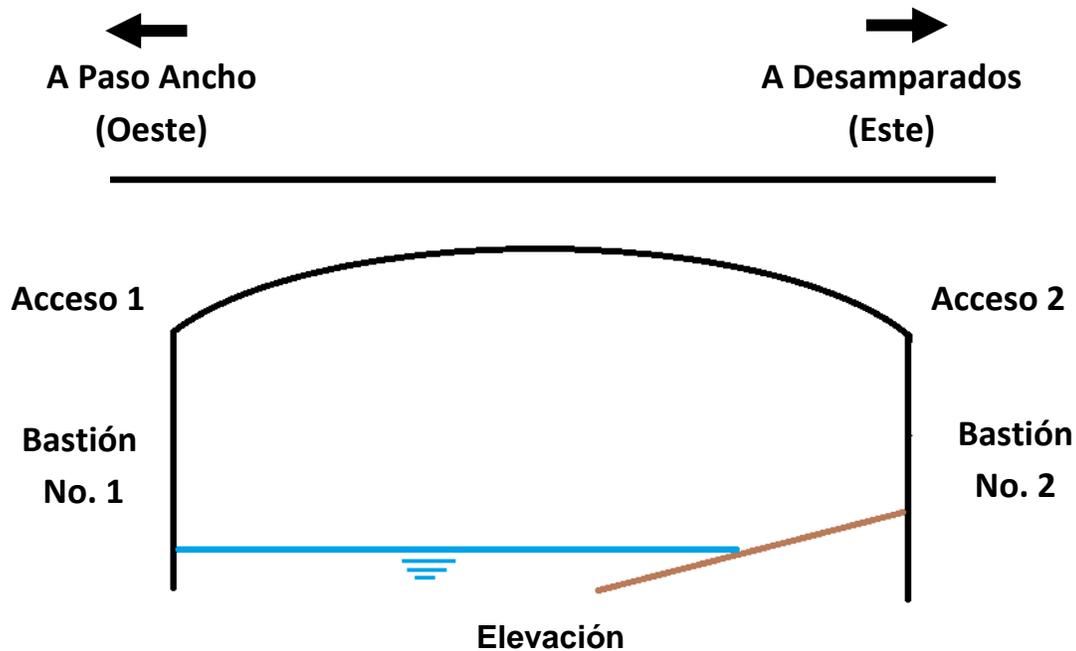


Figura D. Esquema de identificación utilizada para el puente sobre el Río Tiribí.

Tabla No. 1. Características básicas del puente.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	17
	Ancho total (m)	4,35
	Ancho de calzada (m)	3,95
	Número de tramos	1
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	1
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1, tipo viga continua con vigas principales tipo rectangular de sección variable de concreto reforzado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2: apoyo rígido
	Tipo de apoyo en pilas	No aplica
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 0
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo voladizo de concreto
	Tipo de pilas	No aplica
	Tipo de cimentación	No hay información
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	No hay información
	Carga viva de diseño original	No hay información
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

Los resultados de la inspección del puente se presenta en 4 áreas: (a) Seguridad vial, (b) Superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (c) Superestructura y (d) Subestructura. De esta manera se describe la condición del puente de una manera simple y ordenada y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para realizar mantenimiento, mejoras y reparaciones y si fuera necesario se recomienda la realización de inspecciones detalladas y estudios especializados. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.5 las cuales se presentan a continuación.

En el Anexo C se incluye el formulario de inspección rutinaria del puente en donde se evalúa el grado de daño de sus elementos. La información incluida en este formulario se puede registrar en el programa informático del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT.

Tabla No. 2. Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	<p>Se observó pérdida del recubrimiento de concreto de los elementos de la barrera con exposición y oxidación del acero de refuerzo (ver figuras 1 y 2).</p> <p>La estructura metálica del paso peatonal se apoyaba en la barrera del costado norte.</p>	<p>Los daños observados en los elementos estructurales de la barrera podrían afectar su vida útil o reducir su capacidad estructural para contener vehículos.</p> <p>La estructura metálica que está adosada a la barrera del costado norte representa una carga adicional para la cual el puente originalmente no estaba diseñado.</p>	<p>Si se decide sustituir el puente, diseñar la barrera con base en los requisitos de AASTHO LRFD 2012.</p> <p>Si no se sustituye el puente, rehabilitar la barrera con base en los requisitos de AASTHO LRFD 2012. Además incluir en el diseño la carga de la estructura metálica que funciona como paso peatonal.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural y diseño de puentes.</p>

Tabla No. 2 (continuación). Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.2. Guardavías	No se observaron guardavías en los accesos (ver figura 2).	La ausencia de guardavías aumenta el riesgo de caída de vehículos al cauce del río.	Colocar guardavías con un extremo anclado a la barrera vehicular y el extremo opuesto con un abatimiento que termine con un anclaje al terreno. Se deben respetar las recomendaciones del fabricante. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.
2.3. Aceras y sus accesos	El puente no contaba con aceras. Se observó que se construyó posteriormente una estructura metálica adosada al costado norte del puente para el paso de peatones. Se observó oxidación localizada y deterioro de la pintura en los elementos metálicos de la estructura que funciona como paso peatonal (ver figura 3).	El deterioro observado en la estructura metálica podría reducir su capacidad estructural y la vida útil.	Si se decide sustituir el puente construir aceras con dimensiones que cumplan la Ley 7600. Si se decide no sustituir el puente, realizar una inspección detallada de la estructura metálica que funciona como paso peatonal para determinar las medidas correctivas a implementar. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural y diseño de estructuras metálicas.
2.4. Identificación	El puente no contaba con rótulos de identificación en los accesos (ver figura 4).	Ninguno evidente.	Colocar rotulación de identificación del puente que incluya el número de ruta al cual pertenece.

Tabla No. 2 (continuación). Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.5. Señalización <ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal • Marcadores de objeto 	<p>El puente no contaba con captaluces, demarcación horizontal, ni marcadores de objeto en los accesos (ver figuras 4 y 5).</p> <p>Se observó que el paso de vehículos es regulado por semáforos (ver figura 4).</p>	<p>Las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de un accidente de tránsito en el puente en condiciones de visibilidad reducida.</p>	<p>Corregir las deficiencias observadas en la señalización.</p> <p>Establecer un programa rutinario que incluya el mantenimiento y reposición de la señalización.</p> <p>Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.</p>
2.6. Iluminación	<p>El puente contaba con iluminación en los accesos (ver figura 4). No fue posible verificar el funcionamiento del sistema de iluminación durante la visita.</p>	<p>Ninguno evidente.</p>	<p>Ninguna.</p>

Tabla No. 3. Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento del puente	<p>Se observó al menos una sobrecapa de asfalto en la superficie de rodamiento del puente (ver figura 5).</p>	<p>Las sobrecapas de asfalto representan carga adicional que debe resistir la estructura del puente reduciendo la capacidad para resistir carga vehicular.</p>	<p>Si no se sustituye el puente, eliminar las sobrecapas de asfalto y colocar una superficie de rodamiento con base en los requisitos del CR-2010. Procurar la asesoría de un profesional experto en pavimentos.</p>

Tabla No. 3 (continuación). Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.2. Bordillos y sistema de drenaje del puente	<p>El puente no contaba con bordillos.</p> <p>Los drenajes estaban obstruidos con asfalto y no tenían tubos de extensión con la longitud requerida por la norma AASHTO LRFD 2012 (ver figuras 5 y 6).</p>	<p>Los tubos de extensión con una longitud inadecuada pueden descargar agua sobre elementos estructurales pudiendo provocar deterioro y reducir la vida útil de éstos.</p> <p>Las obstrucciones en los drenajes aumentan la probabilidad de acumulación de agua sobre la superficie de rodamiento aumentando el riesgo de hidropneumático sobre el puente.</p>	<p>Si no se sustituye el puente, eliminar las obstrucciones en los drenajes y colocar tubos de extensión con una longitud tal que la descarga esté al menos 100mm debajo del nivel inferior de la viga, según las recomendaciones de AASHTO LRFD 2012.</p>
3.3. Juntas de expansión	No aplica.	Ninguno aparente.	Ninguna.
3.4. Accesos <ul style="list-style-type: none"> • Superficie de rodamiento • Rellenos de aproximación • Taludes • Muros de retención • Losa de aproximación 	<p>La superficie de rodamiento de los accesos presentaba desgaste, desprendimiento de agregado y agrietamiento en dos direcciones (ver figura 2).</p> <p>No se observaron daños en los rellenos de aproximación, taludes y muros de retención de los accesos.</p> <p>No se tuvo acceso visual a la losa de aproximación, de existir.</p>	<p>Los daños en la superficie de rodamiento de los accesos pueden provocar incomodidad en los usuarios y hasta daños en los vehículos que ingresan al puente.</p>	<p>Realizar una evaluación detallada de la estructura de pavimento de los accesos para determinar si se requiere una reparación o sustitución.</p>

Tabla No. 3 (continuación). Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.5. Sistema de drenaje de los accesos	Los accesos no contaban con un sistema de drenaje.	La ausencia de un sistema de drenaje en los accesos aumenta la vulnerabilidad de daños en los taludes y obras de retención en los bastiones y los accesos.	Evaluar la necesidad de construir un sistema de drenaje en los accesos del puente. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería hidráulica.
3.6. Vibración	Se percibió vibración moderada en el puente de concreto. Se debe indicar que en el paso peatonal se perciben vibraciones que pueden causar incomodidad en el usuario.	Ninguno evidente.	Ninguna.
3.7. Cauce del río	El puente interactúa con el cauce del río. No se observaron daños.	Ninguno evidente.	Ninguna.

Tabla No. 4. Estado de conservación de la superestructura de vigas de concreto.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.1. Tablero (losa de concreto).	No se tuvo acceso visual a la cara superior de la losa del tablero, ya que ésta se encontraba cubierta con asfalto (ver figura 5). Se observó eflorescencias y agrietamiento en la cara inferior de la losa del tablero (ver figuras 7 y 8).	Los daños observados en la losa del tablero son indicio de fatiga de la losa de concreto ante la acción de la carga viva vehicular.	Si se decide no sustituir el puente, realizar una inspección detallada de la losa y un análisis estructural para determinar su estado actual y evaluar la necesidad de rehabilitar o sustituir. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.

Tabla No. 4 (continuación). Estado de conservación de la superestructura de vigas de concreto.

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
4.2. Vigas principales de concreto	Se observó pérdida de recubrimiento, exposición del refuerzo longitudinal y transversal. El refuerzo expuesto presentaba oxidación generalizada y corrosión localizada (ver figuras 9 y 10).	Los daños observados en las vigas producen una reducción en la capacidad de soportar cargas vivas vehiculares y además pueden reducir la vida útil de la estructura.	Realizar una inspección detallada de las vigas y un análisis estructural para determinar su estado actual y determinar la capacidad de carga actual del puente. Realizar un análisis de costos para determinar si el puente debe ser rehabilitado o sustituido. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.
4.3.	El puente no contaba con vigas diafragma.	Ninguno aparente.	Ninguna.

Tabla No. 5. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.1. Apoyos en bastiones y pilas	El puente tenía una conexión aparentemente rígida entre vigas y bastiones.	No aplica.	Ninguna.

Tabla No. 5 (continuación). Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.2. Bastiones y aletones	Se observó desgaste en la superficie del cuerpo del bastión (ver figura 11). Los aletones del bastión 1 tenían arboles junto a los muros (ver figuras 12 y 13). No fue posible determinar si las raíces de los arboles han penetrado a través del muro.	El desgaste en la superficie del cuerpo del bastión es indicativo de interacción del cauce del río con la estructura del puente. En eventos extremos se puede producir daños en la estructura del puente. La presencia de arboles junto a la estructura puede ocasionar daños en elementos estructurales.	Eliminar los arboles que están junto a los bastiones. Si se decide no sustituir el puente, realizar una inspección detallada de los bastiones y un análisis estructural para determinar su estado actual y evaluar la necesidad de rehabilitar o sustituir. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.
5.3. Taludes frente a los bastiones	No aplica.	No aplica.	No aplica.
5.4. Cimentaciones	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de los bastiones.	Ninguno aparente.	Ninguna.

(Aquí termina la Tabla No. 5, ver la figura 1 en la siguiente página).



Figura 1: Pérdida de recubrimiento y exposición del refuerzo en la barrera del costado norte

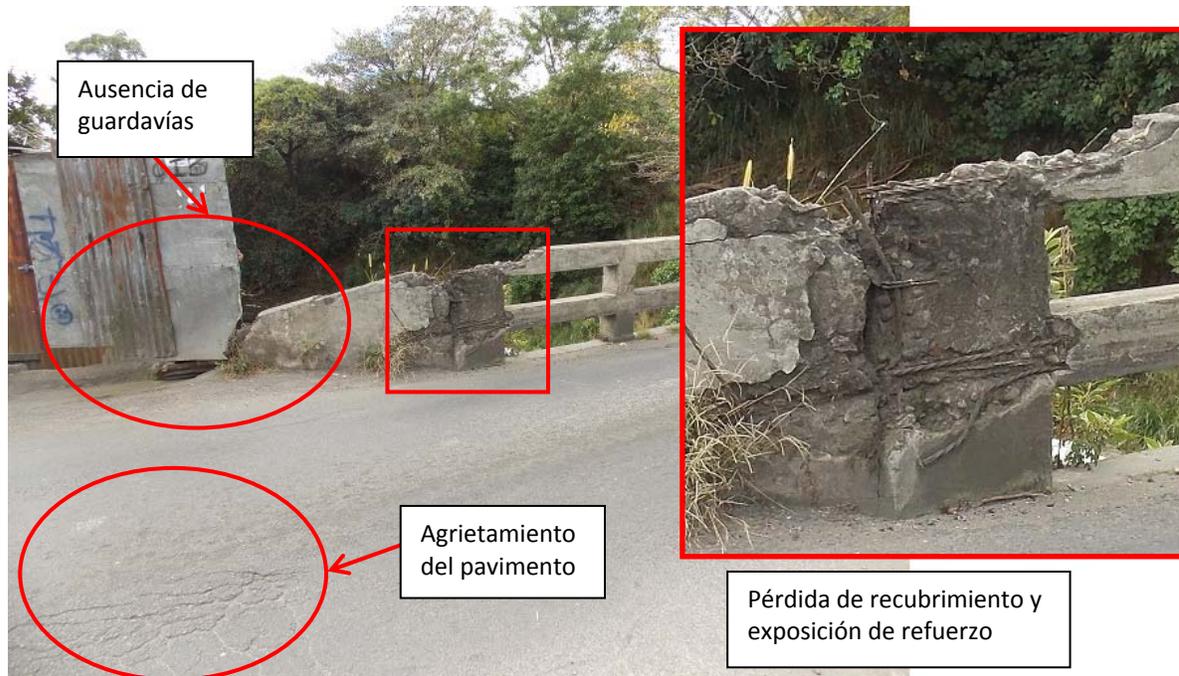


Figura 2: Vista del acceso este y la barrera del costado sur



Oxidación de elementos metálicos

Figura 3: Vista inferior del paso peatonal



Figura 4: Vista del acceso este



Figura 5: Vista de la superficie de rodamiento del puente



Figura 6: Drenajes sin tubos de extensión



Figura 7: Eflorescencia en la cara inferior del tablero



Figura 8: Eflorescencias y agrietamiento en la cara inferior del tablero



Figura 9: Vista de viga con pérdida de recubrimiento y exposición del refuerzo



Figura 10: Corrosión del refuerzo en la unión entre la viga y el bastión



Figura 11: Vista del cuerpo principal del bastión 1.



Figura 12: Árbol junto al aletón del costado norte del bastión 1.



Figura 13: Árbol junto al aletón del costado sur del bastión 1.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente Río Tiribí ubicado en la ruta nacional No. 213. Las Tablas No. 2 a No. 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

Con base en lo observado y la información provista en el ANEXO A, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como CRITICO debido a que:

- a. Presenta daños en las vigas principales como: pérdida del recubrimiento de concreto y exposición del acero de refuerzo, el cual presenta oxidación generalizada. Además, se observó regiones donde el refuerzo ha sufrido pérdida de sección por corrosión.
- b. Se observó eflorescencias y agrietamiento en la cara inferior de la losa del tablero.

- c. La estructura cumplió su vida de diseño ya que tiene más de 80 años de edad y no se observaron indicios de rehabilitación. Además, aunque no se cuenta con los planos constructivos, probablemente el puente fue diseñado para cargas vehiculares menores a las utilizadas actualmente.
- d. El puente es funcionalmente deficiente ya que cuenta con un solo carril y presta servicio a una ruta nacional de 2 carriles que posee un tránsito de más de 15 000 vehículos por día, según datos del Anuario de Tránsito 2013 publicado por la Dirección de Planificación Sectorial del MOPT. La prioridad de paso es regulada por un semáforo.
- e. Finalmente, el puente cuenta con varios anteproyectos diseñados por la Dirección de Puentes del MOPT: tres alternativas para la ampliación del puente existente (Anteproyectos No. P-450 con fecha de febrero de 1985, P-450A y P-450B) y una alternativa donde se plantea sustituir el puente existente por un puente de dos carriles de 30 metros de longitud con aceras en ambos costados (Anteproyecto No. P-965 con fecha de mayo del 2011). La existencia de los anteproyectos es indicio de que la Administración ya tiene conocimiento de las deficiencias estructurales y funcionales indicadas en este informe.

Además, se observó lo siguiente:

- f. Pérdida de recubrimiento de concreto y exposición de refuerzo en la barrera vehicular.
- g. Ausencia de guardavías.
- h. Ausencia de aceras. Se colocó una estructura metálica que sirve como paso peatonal, la cual se apoya en la barrera vehicular del costado norte.
- i. Oxidación localizada y deterioro de la pintura de los elementos metálicos de la estructura que funciona como paso peatonal.
- j. El puente no contaba con rótulos de identificación.

- k. El puente no contaba con demarcación horizontal, marcadores de objeto ni captaluces.
- l. Sobrecapas de asfalto sobre el puente.
- m. Drenajes obstruidos con asfalto.
- n. Deterioro de la superficie de rodamiento de los accesos.
- o. Accesos sin sistema de drenaje.
- p. Se observó desgaste en la superficie del cuerpo del bastión.
- q. Los aletones del bastión 1 tenían arboles junto a los muros.

Por lo tanto, con el propósito de resolver los problemas observados se recomienda realizar las siguientes acciones:

1. Dar continuidad a la ruta No. 213 proporcionando un paso de dos carriles sobre el río Tiribí. Lo anterior se puede lograr construyendo un puente de un carril paralelo al puente existente, el cual debe ser rehabilitado, o sustituyendo el puente existente con una estructura nueva de dos carriles. Se debe recordar que el anteproyecto No. P-965 diseñado por la Dirección de Puentes del MOPT, plantea la sustitución del puente existente por uno nuevo de dos carriles.
2. Realizar un análisis de costos para determinar si el puente debe rehabilitarse y construir uno paralelo o sustituirse por uno de dos carriles. Dicho análisis de costos debe realizarse con base en el diseño de cada una de las soluciones. Se debe tomar en cuenta que la estructura existente ya cumplió su vida útil, que cuenta con un solo carril y da servicio a una vía de dos carriles, además que probablemente se diseñó para cargas vehiculares menores a las actuales.
3. Diseñar la barrera vehicular del puente nuevo con base en AASHTO LRFD 2012.
4. Las dimensiones de las aceras del puente nuevo deben cumplir la ley 7600.

- Incluir en el diseño del puente nuevo tubos de extensión de los drenajes con una longitud que cumpla AASHTO LRFD 2012.

Mientras se toma la decisión de rehabilitar o de sustituir el puente se recomienda realizar las siguientes acciones para resolver los problemas observados en el puente existente:

- Realizar una inspección detallada de las vigas principales, la losa de concreto reforzado del tablero, el pavimento de la superficie de rodamiento de los accesos, la barrera vehicular, entre otros, para determinar el estado actual y capacidad de carga actual del puente existente; con base en las inspecciones y análisis ingenieriles definir las medidas a corto plazo necesarias a implementar para corregir las deficiencias observadas en el puente existente.
- Colocar rótulos de identificación que incluyan el número de ruta en los accesos del puente.
- Corregir las deficiencias en señalización colocando marcadores de objeto, captaluces y pintando la demarcación horizontal.
- Colocar guardavías en los accesos del puente.
- Corregir las deficiencias observadas en la estructura metálica que funciona como paso peatonal.
- Eliminar las sobrecapas de asfalto y colocar una capa asfáltica con base en el CR-2010.
- Eliminar las obstrucciones en los drenajes. Colocar tubos de extensión con una longitud que cumpla AASHTO LRFD 2012.
- Reparar o sustituir la estructura de pavimento de los accesos.
- Evaluar la necesidad de construir un sistema de drenaje en los accesos.
- Eliminar los arboles que han crecido junto a los bastiones.
- Para solucionar las deficiencias observadas se recomienda que la Administración procure la asesoría de profesionales expertos en ingeniería estructural, análisis estructural,

diseño de puentes, seguridad vial, ingeniería hidráulica, diseño de pavimentos, ingeniería en construcción, presupuestos, sistemas de protección para estructuras, entre otros.

17. Establecer un programa rutinario que incluya la limpieza de drenajes, pintura de demarcación horizontal, reposición de señalización dañada, limpieza de obstrucciones en el cauce, entre otras labores de mantenimiento para asegurar el correcto funcionamiento del puente durante su vida útil.

En los anexos B y C se incluyen, respectivamente, los formularios de inventario e inspección rutinaria del puente, en los cuales se recopilan la información básica del puente y se evalúa el deterioro según las recomendaciones del Manual de Inspección de Puentes del MOPT. La información presentada en estos formularios puede utilizarse para actualizar el programa informático de gestión de puentes SAEP administrado por el MOPT.

ANEXO A

Tabla con criterios para clasificar el estado de conservación del puente.

Página intencionalmente dejada en blanco

Tabla A-1. Descripción de los niveles de clasificación cualitativa según el estado de deterioro del puente

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACION
MANTENIMIENTO GENERAL	No se han observado daños importantes. Podrían existir daños mínimos en elementos no estructurales. Estos daños no implican un riesgo para la seguridad de los usuarios del puente. Los daños requieren ser reparados durante los trabajos de mantenimiento rutinario que se debería realizar. Por ejemplo: acumulación de maleza y sedimentos sobre la calzada y en los accesos al puente, obstrucción de los drenajes del puente y sus accesos, daños menores en las barandas existentes y falta de señalización.
REGULAR	Se han observado daños en elementos no estructurales y daños mínimos en elementos principales. Estos daños implican un riesgo bajo para la seguridad de los usuarios. Se requiere brindar mantenimiento y realizar reparaciones mínimas lo antes posible. Por ejemplo: daños mayores en barandas, decoloración o pérdida de la señalización del puente (líneas de centro o de borde), faltante de captaluces o delineadores verticales, oxidación localizada y baches en los accesos del puente.
DEFICIENTE	Se observan daños en elementos principales como vigas, losas, bastiones y pilas. Estos daños no implican una reducción en la capacidad del puente. Además existen daños que afectan la funcionalidad del puente. Es necesaria la intervención inmediata para evitar que el daño se extienda o empeore y se convierta en crítico. Por ejemplo: daños en juntas de expansión que requieren su sustitución, ausencia de barandas, refuerzo expuesto, corrosión en elementos de acero, inicio de erosión del cauce, comienzos de socavación, falta de mantenimiento en dispositivos de amortiguamiento y rotura o pérdida de pernos en conexiones de elementos secundarios.
CRÍTICO	Se observan daños severos en elementos principales como vigas, losas, bastiones y pilas. Estos daños podrían implicar una reducción en la capacidad del puente y podría ser necesario colocar una restricción de carga. Cuando el puente se encuentra en este estado puede requerir de una intervención inmediata y la realización de estudios para determinar la capacidad de carga. Entre los daños que implican este estado se pueden mencionar: agujeros en losas, grietas en una y dos direcciones en losas, grietas estructurales en elementos principales (grietas por cortante y flexión), pérdida importante de sección en los elementos de acero por corrosión, longitud de asiento insuficiente, socavación avanzada en pilas y bastiones, rotura o pérdida de pernos en conexiones entre elementos principales y grietas en placas de conexión.

Página intencionalmente dejada en blanco



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

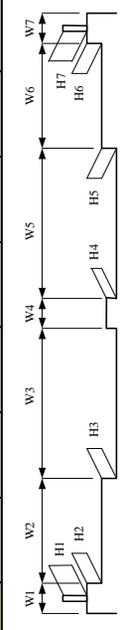
ANEXO B

Formulario de inventario

Informe No. LM-PI-UP-PN03-2015	Fecha de emisión: 30 de enero de 2015	Página 35 de 50
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------

Página intencionalmente dejada en blanco

**DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES**

NOMBRE DEL PUENTE		Río Tiribí		PROVINCIA	San José	ADMINISTRADO POR	San José	CONA VI Zona Conservación No 1-1	17.13 "	FECHA DE DISEÑO	No hay información	DIA	MES	AÑO																																																								
No. DE LA RUTA	213	CLASIFICACION	Secundaria	LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE	San José	9 °	54 '	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	1	1	1	1932																																																								
KILOMETRO	No hay info		km	DISTRITO	San Sebastián	LONGITUD OESTE	San Sebastián	84 °	4 '	42.87 "	UBICACION																																																											
<p>ELEMENTOS BASICOS</p> <p>DIRECCION DE LA VIA HACIA</p> <table border="1"> <tr><td>Desamparados</td></tr> </table> <p>TIPO DE ESTRUCTURA</p> <table border="1"> <tr><td>Puente</td></tr> </table> <p>CARGA VIVA</p> <table border="1"> <tr><td>No hay información</td></tr> </table> <p>LONGITUD TOTAL</p> <table border="1"> <tr><td>17.00 m</td></tr> </table> <p>ESPECIFICACION</p> <table border="1"> <tr><td>No hay información</td></tr> </table> <p>No. DE SUPER ESTRUCTURA</p> <table border="1"> <tr><td>1</td></tr> </table> <p>No. DE TRAMOS</p> <table border="1"> <tr><td>1</td></tr> </table> <p>No. DE SUB ESTRUCTURA</p> <table border="1"> <tr><td>2</td></tr> </table> <p>LONGITUD DE DESVIO</p> <table border="1"> <tr><td>No hay información</td></tr> </table> <p>PENDIENTE LONGITUDINAL</p> <table border="1"> <tr><td>No hay información</td></tr> </table> <p>FECHA DE ULT. PINTURA</p> <table border="1"> <tr><td>No aplica</td></tr> </table>															Desamparados	Puente	No hay información	17.00 m	No hay información	1	1	2	No hay información	No hay información	No aplica																																													
Desamparados																																																																						
Puente																																																																						
No hay información																																																																						
17.00 m																																																																						
No hay información																																																																						
1																																																																						
1																																																																						
2																																																																						
No hay información																																																																						
No hay información																																																																						
No aplica																																																																						
<p>DIMENSIONES</p> <table border="1"> <tr> <td>ANCHO TOTAL</td> <td>4.350 m</td> <td>CAJAZADA</td> <td>3.950 m</td> </tr> <tr> <td>ITEMS</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>W(m)</td> <td>0.200</td> <td>0.000</td> <td>3.950</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.200</td> </tr> <tr> <td>H(m)</td> <td>0.000</td> <td>1.100</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>0.000</td> <td>1.100</td> <td>0.000</td> </tr> </table>  <p>CLARO LIBRE</p> <table border="1"> <tr> <td>ALtura LIBRE SUPERIOR</td> <td>No aplica</td> <td>W APROX</td> <td>5.0 m</td> </tr> <tr> <td>INFERIOR</td> <td>No hay info</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>ANTECEDENTES DE INSPECCION</p> <table border="1"> <tr> <td>DIA</td> <td>MES</td> <td>AÑO</td> <td>INSPECTOR</td> <td>TIPO DE INSPECCION</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>No hay información</td> <td></td> </tr> </table> <p>ANTECEDENTES DE REHABILITACION</p> <table border="1"> <tr> <td>DIA</td> <td>MES</td> <td>AÑO</td> <td>ELEMENTOS</td> <td>RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>No aplica</td> <td></td> </tr> </table>															ANCHO TOTAL	4.350 m	CAJAZADA	3.950 m	ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	W(m)	0.200	0.000	3.950	0.000	0.000	0.000	0.200	H(m)	0.000	1.100	0.000	0.000	0.000	1.100	0.000	ALtura LIBRE SUPERIOR	No aplica	W APROX	5.0 m	INFERIOR	No hay info			DIA	MES	AÑO	INSPECTOR	TIPO DE INSPECCION				No hay información		DIA	MES	AÑO	ELEMENTOS	RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS				No aplica	
ANCHO TOTAL	4.350 m	CAJAZADA	3.950 m																																																																			
ITEMS	1	2	3	4	5	6	7																																																															
W(m)	0.200	0.000	3.950	0.000	0.000	0.000	0.200																																																															
H(m)	0.000	1.100	0.000	0.000	0.000	1.100	0.000																																																															
ALtura LIBRE SUPERIOR	No aplica	W APROX	5.0 m																																																																			
INFERIOR	No hay info																																																																					
DIA	MES	AÑO	INSPECTOR	TIPO DE INSPECCION																																																																		
			No hay información																																																																			
DIA	MES	AÑO	ELEMENTOS	RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS																																																																		
			No aplica																																																																			
<p>SERVICIOS PUBLICOS</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Agua potable</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>4</td> </tr> </table> <p>CRUZA SOBRE</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Río Tiribí</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> </table> <p>PAVIMENTO</p> <table border="1"> <tr> <td>TIPO</td> <td>Asfalto</td> </tr> <tr> <td>ESFESOR ORIGINAL</td> <td>No hay info</td> </tr> <tr> <td>SOBRECAPA</td> <td>No hay info</td> </tr> </table> <p>CONTEO DE TRAFICO</p> <table border="1"> <tr> <td>AÑO</td> <td>2006</td> <td>Year</td> </tr> <tr> <td>TOTAL DE VEHICULOS</td> <td>15,025</td> <td>Car</td> </tr> <tr> <td>% DE VEHICULOS PESADOS</td> <td>8.36</td> <td>%</td> </tr> </table> <p>RESTRICCIONES</p> <table border="1"> <tr> <td>POR CARGA</td> <td>No existe</td> <td>t</td> </tr> <tr> <td>POR ALTURA</td> <td>No existe</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>POR ANCHO</td> <td>No existe</td> <td>m</td> </tr> </table>															1	Agua potable	3	2		4	1	Río Tiribí	2		TIPO	Asfalto	ESFESOR ORIGINAL	No hay info	SOBRECAPA	No hay info	AÑO	2006	Year	TOTAL DE VEHICULOS	15,025	Car	% DE VEHICULOS PESADOS	8.36	%	POR CARGA	No existe	t	POR ALTURA	No existe	m	POR ANCHO	No existe	m																						
1	Agua potable	3																																																																				
2		4																																																																				
1	Río Tiribí																																																																					
2																																																																						
TIPO	Asfalto																																																																					
ESFESOR ORIGINAL	No hay info																																																																					
SOBRECAPA	No hay info																																																																					
AÑO	2006	Year																																																																				
TOTAL DE VEHICULOS	15,025	Car																																																																				
% DE VEHICULOS PESADOS	8.36	%																																																																				
POR CARGA	No existe	t																																																																				
POR ALTURA	No existe	m																																																																				
POR ANCHO	No existe	m																																																																				
<p>VISTA PANORAMICA</p>  <p>OBSERVACIONES</p> <p>La información del TPD se obtuvo el Anuario de Información de Tránsito 2013 del MOPT, en la sección de control 19057.</p>																																																																						

DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)																			
No. DE LA RUTA	No. DE LA RUTA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAMI Zona Conservación No. 1-1			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	DIA	MES	AÑO					
							LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	TIPOS										
VICAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA																			
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	RECTA	MATERIALES	SUPERESTRUCTURA	TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTURA	CARACTERISTICAS DE PINTURA								
											ESPAESOR	TIPO DE PINTURA	FECHA DE ULT. PINTURA	AREA PINTADA	EMPRESA ENCARGADA				
TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		UBICACION INICIAL		UBICACION FINAL		MATERIALES		ESPAESOR		TIPO DE PINTURA		FECHA DE ULT. PINTURA		EMPRESA ENCARGADA					
No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		No aplica		DIA		MES		AÑO			
1	1	Recta	Concreto	Viga Continua	Viga	17,00	m	17,00	m	4	Variable	m							
2							m												
3							m												
4							m												
5							m												
6							m												
7							m												
8							m												
9							m												
10							m												
1																		No aplica	
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

**DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)**

NOMBRE DEL PUENTE	Río Timbí	LOCALIDAD		PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona Conservación No. 1-1		FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN	DIA	MES	AÑO
		No. DE LA RUTA	KILOMETRO					LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE					
No.	A	UBICACION	Rótulo	No.	B	UBICACION	Vista línea de centro	No.	C	UBICACION	Vista general			
NOTA	No había rótulo de identificación	13	1	2015	NOTA	-	13	1	2015	NOTA	-	13	1	2015
No.	D	UBICACION	Vista lateral	No.	E	UBICACION	Vista Inferior	No.	F	UBICACION	Vista del entace del río			
NOTA	-	13	1	2015	NOTA	-	13	1	2015	NOTA	-	13	1	2015

ANEXO C

Formulario de inspección rutinaria



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

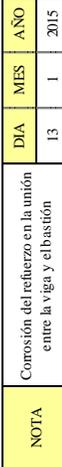
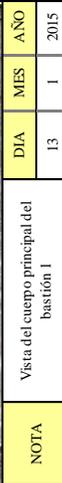
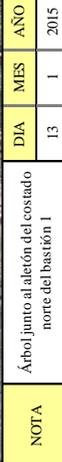
PITRA

Página intencionalmente dejada en blanco

Informe No. LM-PI-UP-PN03-2015	Fecha de emisión: 30 de enero de 2015	Página 42 de 50
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales - Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica, Costa Rica - Tel. (506) 2511-2500 - Fax (506) 2511-4440 - E-mail: dirección@lanamme.ucr.ac.cr

mopt
DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE	Río Tiribí	LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONA VI Zona Conservación No. 1-1			UBICACION	No.	UBICACION	Vigas principales	NO.	DIA	MES	AÑO
					CLASIFICACION	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE								
No. DE LA RUTA	213	Secundaria	San José	San José	9 °	54 '	17.13 "								
KILOMETRO	No hay info	km	San Sebastián	San Sebastián	84 °	4 '	42.87 "								
No.	7	Tablero	No.	8	Tablero	No.	9								
NOTA	 <p>13 01 2015 10 14</p>														
No.	10	Vigas principales	No.	11	Tablero	No.	12								
NOTA	 <p>13 01 2015 10 14</p>														
NOTA	 <p>13 01 2015 10 15</p>														
NOTA	 <p>13 01 2015 10 14</p>														
NOTA	 <p>13 01 2015 10 15</p>														
NOTA	 <p>13 01 2015 10 15</p>														
NOTA	 <p>13 01 2015 10 15</p>														
NOTA	 <p>13 01 2015 10 15</p>														
NOTA	 <p>13 01 2015 10 15</p>														

mopt
DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Tiribí		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONAVI Zona Conservación No. 1-1		NO. / 3 / 3	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	213	Secundaria	LOCALIDAD	San José	CANTON	San José	LATITUD NORTE	9 ° 54 '	FECHA DE DISEÑO	17.13 "	DIA	MES / AÑO
KILOMETRO	UBICACION	No hay info	km	UBICACION	DISTRITO	San Sebastián	LONGITUD OESTE	84 ° 4 '	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	1	1	1	1932
No.	UBICACION	13	Bastión	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
		Arbol junto al aleón del costado sur del bastión 1		DIA		MES		AÑO		DIA		MES / AÑO	
NOTA	UBICACION	13	1	2015	13	1	2015	NOTA	UBICACION	13	1	2015	NOTA
No.	UBICACION	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
NOTA	UBICACION	13	1	2015	13	1	2015	NOTA	UBICACION	13	1	2015	NOTA

**DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)**

NOMBRE DEL PUENTE	R6: Tibbí		LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona Conservación No. 14	DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION									
KILOMETRO	213	Secundaria					LATITUD NORTE LONGITUD OESTE	9 ° 54 ' 17.13 "	No hay información		
		No hay info	lan					FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSERVACIÓN	1	1	1932
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES									
2. SEGURIDAD VIAL											
2.1 BARRERA VEHICULAR	3	<p>Se observó pérdida del recubrimiento de concreto de los elementos de la barrera con exposición y oxidación del acero de refuerzo (ver figuras 1 y 2). La estructura metálica del paso peatonal se apoya en la barrera del costado norte. Los daños observados en los elementos estructurales de la barrera podrían afectar su vida útil o reducir su capacidad estructural para contener vehículos. La estructura metálica que está adosada a la barrera del costado norte representa una carga adicional para la cual el puente originalmente no estaba diseñado.</p>									
2.2 GUARDA VAS	No está contemplado en el formulario	<p>No se observaron guardavías en los accesos (ver figura 2). La ausencia de guardavías aumenta el riesgo de caída de vehículos al cauce del río.</p>									
2.3 ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	<p>El puente no cuenta con aceras. Se observó que se construyó posteriormente una estructura metálica adosada al costado norte del puente para el paso de peatones. Se observó oxidación localizada y deterioro de la pintura en los elementos metálicos de la estructura que funciona como paso peatonal (ver figura 3). El deterioro observado en la estructura metálica podrá reducir su capacidad estructural y la vida útil.</p>									
2.4 IDENTIFICACION	No está contemplado en el formulario	<p>El puente no cuenta con rótulos de identificación en los accesos (ver figura 4).</p>									
2.5 SEÑALIZACION -Capitales -Demarcación horizontal -Demarcadores verticales	No está contemplado en el formulario	<p>El puente no cuenta con capitales, demarcación horizontal, ni marcadores de objeto en los accesos (ver figuras 4 y 5). Se observó que el paso de vehículos es regulado por señalizadores (ver figura 4). Las deficiencias en señalización aumentan el riesgo de un accidente de tránsito en el puente en condiciones de visibilidad reducida.</p>									
2.6 ILUMINACION	No está contemplado en el formulario	<p>El puente cuenta con iluminación en los accesos (ver figura 4). No fue posible verificar el funcionamiento del sistema de iluminación durante la visita.</p>									
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO).											

**DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)**

NOMBRE DEL PUENTE		Río Tibbí		PROVINCIA		San José		ADMINISTRADO POR		CONAMI Zona Conservación No. 1-1		NO. 2		4	
No. DE LA RUTA		213		LOCALIDAD		CANTON		LATITUD NORTE		54 ° 17.13		FECHA DE DISEÑO		No hay información	
KILOMETRO		No hay info		DISTRITO		San Sebastián		LONGITUD OESTE		84 ° 4		FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCION		1 1 1932	
ELEMENTO	* ITEM	OBSERVACIONES													
3.1. SUPERFICIE DE RODAMIENTO DEL PUENTE	1	Se observó al menos una sobrecapa de asfalto en la superficie de rodamiento del puente (ver figura 5). Las sobrecapas de asfalto representan carga adicional que debe resistir la estructura del puente reduciendo la capacidad para resistir carga vehicular.													
3.2. BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	El puente no cuenta con bordillos. Los drenajes estaban obstruidos con asfalto y no tenían tubos de extensión con la longitud requerida por la norma AASHTO LRFD 2012 (ver figuras 5 y 6). Los tubos de extensión con una longitud inadecuada pueden descargar agua sobre elementos estructurales pudiendo provocar deterioro y reducir la vida útil de éstos. Las obstrucciones en los drenajes aumentan la probabilidad de acumulación de agua sobre la superficie de rodamiento aumentando el riesgo de hidropulso sobre el puente.													
3.3. JUNTAS DE EXPANSION	4	No aplica.													
3.4. ACCESOS Superficie de rodamiento -Reflenos -Muros de Retención -Losa de aproximación	12	La superficie de rodamiento de los accesos presentaba desgaste, desprendimiento de agregado y agrietamiento en dos direcciones (ver figura 2). No se observaron daños en los rellenos de aproximación, tableros y muros de retención de los accesos. No se tuvo acceso visual a la losa de aproximación, de existir. Los daños en la superficie de rodamiento de los accesos pueden provocar incomodidad en los usuarios y hasta daños en los vehículos que ingresan al puente.													
3.5. SISTEMA DE DRENAJES DE LOS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	Los accesos no cuentan con un sistema de drenaje. La ausencia de un sistema de drenaje en los accesos aumenta la vulnerabilidad de daños en los tableros y obras de retención en los bastiones y los accesos.													
3.6. VIBRACION DEL PUENTE	No está contemplado en el formulario	Se percibió vibración moderada en el puente de concreto. Se debe indicar que en el paso peatonal se perciben vibraciones que pueden causar incomodidad en el usuario.													
3.7. CAUCE DEL RÍO	No está contemplado en el formulario	El puente interactúa con el cauce del río. No se observaron daños.													
* "ITEM N°" SE REFERIRÁ A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)															

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Tiribí		PROVINCIA		San José		ADMINISTRADO		CONAVI Zona Conservación No. 1-I		NO.		3		4	
No. DE LA RUTA		213		CANTON		San José		LATITUD NORTE		9 ° 54 ' 17.13 "		FECHA DE DISEÑO		No hay información		AÑO	
KILOMETRO		No hay info		LOCALIDAD		San Sebastián		LONGITUD OESTE		84 ° 4 ' 42.87 "		FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		1		1932	
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES										RECOMENDACIONES					
4.1. TABLERO (Losa de concreto, Rejilla de acero, Tablero de acero, tablero de madera)	5	<p>4. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE CONCRETO</p> <p>No se tuvo acceso visual a la cara superior de la losa del tablero ya que ésta se encontraba cubierta con asfalto (ver figura 5). Se observó eflorescencias y agrietamiento en la cara inferior de la losa del tablero (ver figuras 7 y 8). Los datos observados en la losa del tablero son indicio de fatiga de la losa de concreto ante la acción de la carga vehicular.</p>										<p>Si se decide no sustituir el puente, realizar una inspección detallada de la losa y un análisis estructural para determinar su estado actual y evaluar la necesidad de rehabilitar o sustituir. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.</p>					
4.2. VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO	9	<p>Se observó pérdida de recubrimiento, exposición del refuerzo longitudinal y transversal. El refuerzo expuesto presentaba oxidación generalizada y corrosión localizada (ver figuras 9 y 10). Los datos observados en las vigas producen una reducción en la capacidad de soportar cargas vivas vehiculares y además pueden reducir la vida útil de la estructura. El puente no contaba con vigas diafragma.</p>										<p>Realizar una inspección detallada de las vigas y un análisis estructural para determinar su estado actual y determinar la capacidad de carga actual del puente. Realizar un análisis de costos para determinar si el puente debe ser rehabilitado o sustituido. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.</p>					
4.3. VIGAS DIAFRAGMA DE CONCRETO	10	<p>El puente no contaba con vigas diafragma.</p>										<p>Ninguna.</p>					
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)																	

**DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)**

NOMBRE DEL PUENTE	Río Timbí	LOCALIDAD		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona Conservación No. 1-1		FECHA DE DISEÑO	NO.		
		CLASIFICACION	Secundaria			CANTON	LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE	DIA	MES
No. DE LA RUTA	213			San José		9	54	17.13	No hay información		
KILOMETRO	No hay info	km		San Sebastián		84	4	42.87	1 1 1992		
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES		RECOMENDACIONES							
5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES - Estado del apoyo - Longitud de asento	11	El puente tenía una conexión aparentemente rígida entre vigas y bastiones.		6. SUBESTRUCTURA Ninguna.							
5.2. BASTIONES Y ALERIONES - Viga cabezal - Cuerpo del bastión	12 y 13	Se observó desgaste en la superficie del cuerpo del bastión (ver figura 11). Los alerones del bastión 1 tenían arboles junto a los muros (ver figuras 12 y 13). No fue posible determinar si las raíces de los arboles han penetrado a través del muro. El desgaste en la superficie del cuerpo del bastión es indicativo de interacción del cauce del río con la estructura del puente. En eventos extremos se puede producir daños en la estructura del puente. La presencia de arboles junto a la estructura puede ocasionar daños en elementos estructurales.		Eliminar los arboles que están junto a los bastiones. Si se decide no sustituir el puente, realizar una inspección detallada de los bastiones y un análisis estructural para determinar su estado actual y evaluar la necesidad de rehabilitar o sustituir. Procurar la asesoría de un profesional experto en ingeniería estructural.							
5.3. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES	13	No aplica.		No aplica.							
5.4. CIMENTACIONES DE BASTIONES	13 y 15	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de los bastiones.		Ninguna.							
* ITEM N° SEREFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)											