 <b>LanammeUCR</b>	Universidad de Costa Rica Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales LanammeUCR	Código: RC-04
		Versión: 01
	INFORME DE INSPECCIÓN	Páginas: 1/56

## Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN16-2015

### **FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BLANCO DE GUÁPILES RUTA NACIONAL No. 32**

Preparado por:  
**Unidad de Puentes**



San José, Costa Rica  
 22 de junio 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.



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
2/56






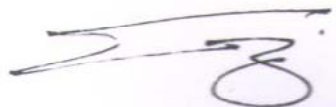
Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
3/56

<b>1. Informe:</b> LM-PI-UP-PN16-2015		<b>2. Copia No.</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b> FISCALIZACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO BLANCO DE GUÁPILES RUTA NACIONAL No. 32		<b>4. Fecha del Informe</b> 22 de junio de 2015
<b>5. Organización y dirección</b> 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		
<b>6. Notas complementarias</b> Ninguna		
<b>7. Resumen</b> Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Río Blanco de Guápiles, en la Ruta Nacional No.32 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.		
<b>8. Palabras clave</b> Puentes, Ruta Nacional 32, Río Blanco de Guápiles, Fiscalización.	<b>9. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>10. Núm. de páginas</b> 56
<b>11. Inspección e informe por:</b> Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 22/06/2015	<b>12. Inspección y revisión por:</b> Ing. Jorge Muñoz Barrantes, Ph.D. Unidad de Puentes  Fecha: 22/06/2015	
<b>13. Revisado por:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 22/06/2015	<b>14. Revisado por:</b> Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 22/06/2015	<b>15. Aprobado por:</b> Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 22/06/2015



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
4/56

Página intencionalmente dejada en blanco



## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>3. ALCANCE DEL INFORME .....</b>	<b>7</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE .....</b>	<b>13</b>
<b>6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO .....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA .....</b>	<b>43</b>

Página intencionalmente dejada en blanco

## 1. INTRODUCCIÓN

Este informe de fiscalización y evaluación estructural y funcional del puente sobre el Rio Blanco de, en la Ruta Nacional No.32, 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 los días 23 de setiembre y 13 de noviembre de 2014.

## 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

 <b>LanammeUCR</b>	Universidad de Costa Rica Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales LanammeUCR	Código: RC-04
	<b>INFORME DE INSPECCIÓN</b>	Versión: 01
		Páginas: 8/56

ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro al día de la inspección. Para realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

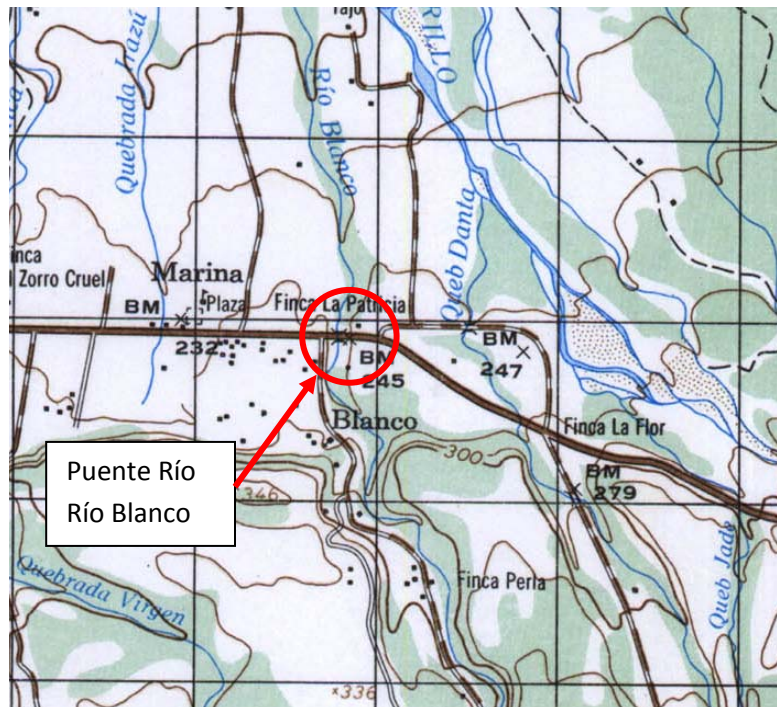
Como complemento a la inspección estructural y funcional del puente, es preferible disponer de los planos de diseño del puente con el fin de comprender el sistema estructural del mismo. Lo que se busca con estas inspecciones es recolectar información que permita completar los formularios de inventario, 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.32 y cruza el Río Blanco de Guápiles. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito de Guápiles, del cantón de Pococí, en la provincia de Limón. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con: 10°12'45,63"N de latitud y 83°50'26.03"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica GUÁPILES 1:50 000.

Informe No. LM-PI-UP-PN16-2015	Fecha de emisión: 22 de junio de 2015	Página 8 de 56
--------------------------------	---------------------------------------	----------------



**Figura A.** Ubicación del puente en la hoja cartográfica GUÁPILES 1:50 000

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

Para este puente en particular, sí se tuvo acceso a los planos del diseño original. 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.



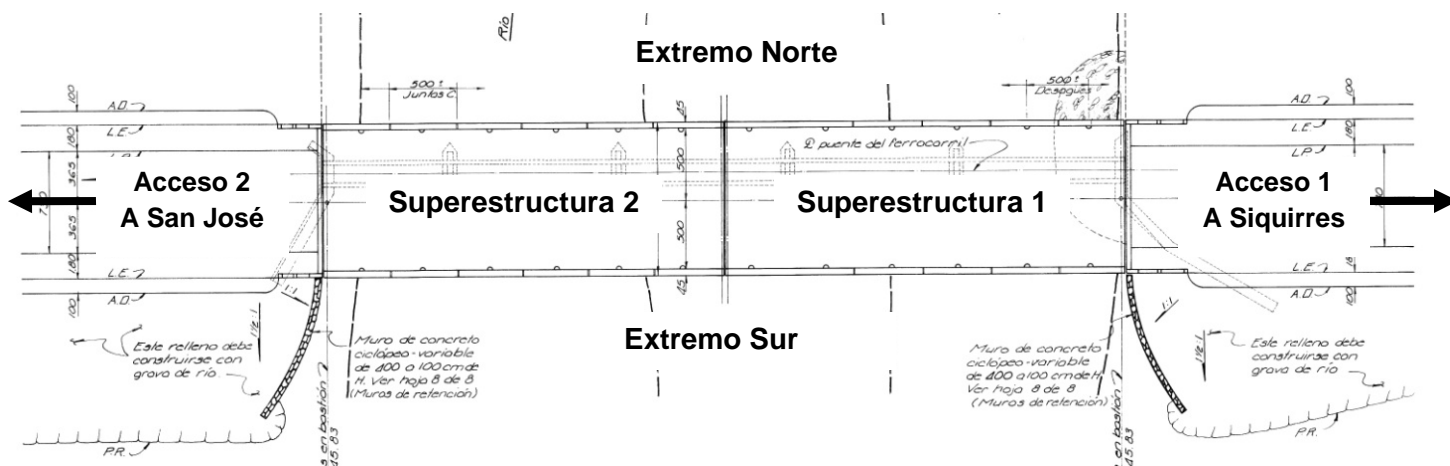


**Figura B:** Vista a lo largo de la línea de centro

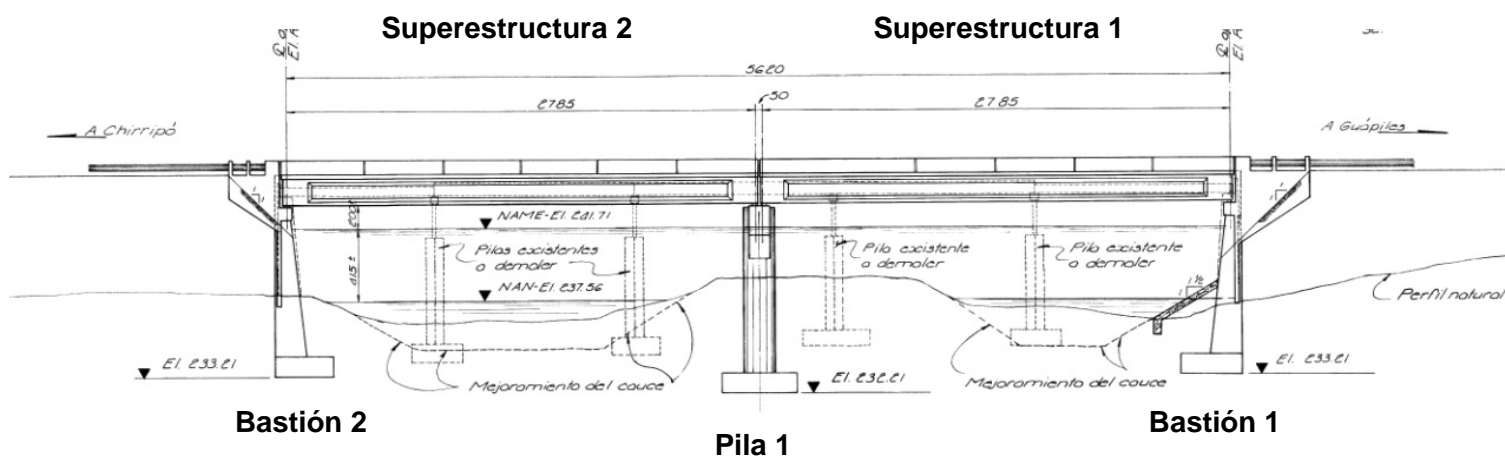


**Figura C:** Vista lateral





(a) Planta



(b) Elevación

Figura D. Identificación utilizada para el puente sobre el Río Blanco de Guápiles



INFORME DE INSPECCIÓN

**Tabla No. 1** Características básicas del puente.

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	56,20
	Ancho total (m)	11,10 (medición en sitio)
	Ancho de calzada (m)	10,2 (medición en sitio)
	Número de tramos	2
	Alineación del puente	Recta
	Número de carriles	2
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	2
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructuras 1 y 2, tipo viga simple con vigas principales tipo I de concreto preesforzado
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
<b>Apoyos</b>	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2: apoyo expansivo
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1: apoyo inicial expansivo, apoyo final expansivo
<b>Subestructura</b>	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 1
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo marco de concreto reforzado
	Tipo de pilas	Pila 1, tipo columna sencilla de concreto reforzado
	Tipo de cimentación	Placa superficial en bastiones y pila.
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación de diseño original	AASHO 1969
	Carga viva de diseño original	HS 20-44
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No hay antecedentes de rehabilitación
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No hay antecedentes de rehabilitación



## 5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

Los resultados de la inspección del puente se presentan 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	No se observaron daños o deficiencias en la barrera vehicular. El año de diseño de la barrera es 1969.	Existe la posibilidad de que la barrera no sea adecuada para los requerimientos actuales de seguridad vial para el puente.	Evaluar si la barrera actual es adecuada, de acuerdo con los requisitos de AASHTO LRFD 2012 para barreras vehiculares.
2.2. Guardavías	No se observaron guardavías en los accesos al puente (ver figura 1).	La ausencia de guardavías aumenta el riesgo de caída de un vehículo al río durante un accidente de tránsito.	Instalar guardavías en ambos accesos al puente. Estos deben estar conectados a la barrera vehicular del puente y tener una terminación segura en sus extremos según las recomendaciones del fabricante. Procurar la asesoría de un profesional con experiencia en elementos de seguridad vial.
2.3. Aceras y sus accesos	El puente no contaba con aceras ni con bordillos de seguridad y debido a la cercanía de poblados podría existir tránsito peatonal (ver figura 2).	Las condiciones para el tránsito peatonal en el puente no son seguras.	Evaluar la necesidad de construir una acera y una baranda en el puente para el tránsito peatonal que cumpla con los requisitos de la Ley 7600.



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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
2.4. Identificación	El puente tenía sólo un rótulo de identificación en el acceso 2 (ver figura 2).	Ninguno evidente.	Colocar rótulos de identificación en ambos accesos. Evaluar la necesidad de indicar el nombre del puente y el número de ruta en los rótulos.
2.5. Señalización <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captaluces</li> <li>• Demarcación horizontal</li> <li>• Marcadores de objeto</li> </ul>	No se observaron captaluces en los accesos al puente (ver figuras 1 y 2). No se observaron marcadores de objetos. (ver figura 1)	Las deficiencias mencionadas aumentan el riesgo de accidentes de tránsito sobre el puente en condiciones de poca visibilidad.	Colocar marcadores de objetos en el puente y captaluces en los accesos. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.
2.6. Iluminación	El puente no tenía iluminación.	La ausencia de iluminación, de señalización horizontal y aceras, sumado a la presencia de peatones sobre el puente aumenta el riesgo de accidentes de tránsito.	Evaluar la necesidad de colocar iluminación en el puente y en los accesos, ya que existían posibilidades de conexión al sistema eléctrico.



**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	La superficie de rodamiento es la superficie superior de la losa de concreto del puente, la cual presentaba abrasión de la matriz de concreto y baches en las zonas de juntas de expansión (ver figura 2).	El progreso de esta situación podría eventualmente ocasionar la exposición del acero de refuerzo de la losa.	Monitorear el avance de la abrasión superficial de la superficie de rodamiento.
3.2 Bordillos y sistema de drenaje del puente	Se observaron algunos sedimentos acumulados en los bordillos del puente cerca de los ductos de drenaje de la superestructura (ver figura 2). La longitud de los ductos de salida del sistema de drenaje es insuficiente según las recomendaciones de AASHTO LRFD, lo cual se evidencia con la descarga directa de agua sobre las vigas principales (ver figura 3).	Si los ductos de drenaje llegan a obstruirse por la acumulación de sedimentos en los bordillos se incrementa el riesgo de acumulación de agua sobre la calzada que podría causar el hidroneo de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente. La descarga directa de agua sobre los elementos estructurales contribuye a su deterioro.	Limpiar los bordillos y ductos de drenaje del puente y establecer un programa de mantenimiento rutinario donde se incluya su limpieza periódica. Evaluar la necesidad de colocar extensiones en las salidas de los orificios de drenaje de la superestructura que cumplan con los requerimientos de la sección 2.6.6.4 de AASHTO LRFD 2012.
3.3 Juntas de expansión	Las juntas de expansión ubicadas sobre ambos bastiones y sobre la pila se encontraban obstruidas con asfalto. (ver figuras 4, 5 y 6). En la junta de la pila 1 se observaron baches en el asfalto colocado y el sello se encontraba cortado. (ver figura 4). Se observó un ambiente húmedo y crecimiento de maleza en las vigas cabecal de ambos bastiones y de la pila debido al ingreso de agua a través de las juntas de expansión, debido a daños en el sello. (ver figuras 7, 11, 12 y 13)	El ingreso constante de agua por las juntas de expansión y el contacto directo de los elementos de la subestructura con la humedad podría acelerar su deterioro.	Limpiar las obstrucciones de las juntas de expansión. Sustituir el sello de las juntas de expansión con un material impermeable. Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en sistemas de juntas de expansión de puentes.



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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
3.4. Accesos	Se observó agrietamiento en la superficie de rodamiento de ambos acceso en la dirección perpendicular al tránsito (ver figura 5). Según los planos originales el puente no posee losa de aproximación. En el sector norte del bastión 1 se observó erosión bajo el aletín, lo cual se debe a la descarga directa de agua sobre el puente ausencia de un sistema de drenaje. (ver figura 7)	El agrietamiento observado podría deberse a la abrasión de la superficie de rodamiento de asfalto y podría ser superficial.  Ver riesgo o vulnerabilidad en 3.5. <i>Sistema de drenaje de los accesos</i> y 5.3. <i>Taludes frente a los bastiones</i>	Monitorear el avance del agrietamiento y evaluar la necesidad de sellar las grietas. Procurar la asesoría profesional respectiva.  Ver las recomendaciones en 3.5. <i>Sistema de drenaje de los accesos</i> y 5.3. <i>Taludes frente a los bastiones</i> .
3.5. Sistema de drenaje de los accesos	El puente no cuenta con un sistema de drenaje en los accesos, lo cual ha ocasionado la erosión del relleno de aproximación en el acceso 1 (ver figura 7).	Si la erosión del relleno de aproximación progresa podría reducir el ancho de vía y afectar el acceso al puente.	Evaluar la necesidad de construir un sistema de drenaje en los accesos.
3.6. Vibración	La vibración del puente es perceptible ante el tránsito de vehículos pesados.	Ninguno evidente.	No hay recomendaciones.
3.7. Cauce del río	No se observaron problemas en el cauce del río.	El puente se encuentra en la zona de amenaza de flujo de lahares con cenizas provenientes desde el volcán Turrialba.	Realizar un análisis hidrológico de la cuenca, un análisis hidráulico del puente y un estudio de riesgo volcánico para determinar la vulnerabilidad del puente ante la amenaza de flujo de lahares. Procurar la asesoría de un profesional experto en geología, ingeniería hidráulica e hidrológica.





**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)	La superficie superior de la losa de concreto presentaba desgaste por abrasión (ver figura 2).	Ver riesgo en 3.1 <i>Superficie de rodamiento</i> .	Ver recomendaciones en 3.1 <i>Superficie de rodamiento</i> .
4.2 Vigas principales de concreto	Las vigas de concreto de la superestructura 2 presentaban nidos de piedra en aproximadamente un 30% de su superficie. La profundidad de los nidos de piedra podría haber llegado al acero de refuerzo de las vigas (figuras 3 y 9). En la viga externa sur de la superestructura 2 se observó un desprendimiento de concreto con acero de refuerzo expuesto. (ver figura 8) El agua de los drenajes del puente descarga directamente sobre las vigas externas de ambas superestructuras (ver figura 4). No fue posible evaluar las vigas internas de la superestructura 1, debido a dificultades en el acceso al puente desde el bastión 1.	La condición descrita para las vigas podría permitir la filtración de agua hacia el acero de refuerzo de la viga principal de concreto, lo cual podría provocar corrosión en el acero de refuerzo.	Realizar trabajos de reparación del concreto de las vigas con nidos de piedra y desprendimientos. Procurar la asesoría profesional en reparación de elementos de concreto. Ver las recomendaciones para <i>Bordillos y sistema de drenaje del puente</i> en el punto 3.2.
4.3 Vigas diafragma	La mayoría de vigas diafragma de la superestructura 2 presentaban nidos de piedra en las zonas cercanas a las vigas principales y en la superficie de la cara inferior (ver figura 10)	La presencia de nidos de piedra podría permitir el ingreso de agua hacia el acero de refuerzo de las vigas diafragma y provocar corrosión.	Reparar el concreto de las vigas diafragma con nidos de piedra. Procurar la asesoría profesional en reparación de elementos de concreto



**Tabla No. 5** Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.1 Apoyos en bastiones y pilas (longitud de asiento, estado del apoyo)	<p>El apoyo externo sur sobre el bastión 2 presentaba faltante de pernos y musgo que ha crecido debido al ambiente húmedo y el agua que ingresa a través de la junta de expansión. (ver figura 11).</p> <p>No se tuvo acceso visual a los apoyos internos y al apoyo externo norte sobre el bastión 2. Tampoco se tuvo acceso visual a los apoyos sobre la pila y el bastión 1. Se observó maleza en los alrededores de los apoyos, la cual es evidencia de la presencia de humedad en la zona de apoyos. (ver figura 14).</p> <p>La longitud de asiento medida en el sitio en el bastión 2 fue de 500 mm, la cual es mayor que la longitud mínima requerida en la sección 4.7.4.4 de la norma AASHTO LRFD 2012 y considerando la importancia del puente según los <i>Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes del 2013</i>, que es de 490 mm.</p> <p>No fue posible medir en sitio la longitud de asiento en el bastión 1 y la pila 1, debido a que no se tuvo acceso a la viga cabezal de ambos elementos.</p> <p><i>Continúa en la página siguiente.</i></p>	<p>La ausencia de pernos en los apoyos y podría permitir que en el puente se desplace más allá de los desplazamientos de diseño ante movimientos por cambios de temperatura o movimientos sísmicos.</p> <p>La humedad constante en la zona de apoyos de las pilas y bastiones acelera el proceso de corrosión del acero de los elementos metálicos de anclaje y el deterioro de los pedestales y de las almohadillas elastoméricas.</p> <p>Ninguno aparente respecto a la longitud de asiento.</p>	<p>Reponer las piezas faltantes del sistema de apoyos.</p> <p>Procurar la asesoría profesional en apoyos para puentes.</p>



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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.1 Apoyos en bastiones y pilas (longitud de asiento, estado del apoyo) (Continuación)	<i>Continúa de la página anterior.</i>  Según los planos originales del puente la longitud de asiento es de 500 mm para el bastión 1 y para la pila, la cual también es mayor que la longitud de asiento mínima requerida (ver página anterior).	<i>Ver riesgo en la página anterior</i>	<i>Ver recomendaciones en la página anterior</i>
5.2 Bastiones y aletones	Se observaron manchas de humedad y crecimiento de maleza en la viga cabezal de los bastiones producto del ingreso de agua a través de las juntas de expansión. (ver 3.3) (ver figuras 7, 11 y 12).  Los bastiones no tenían elementos que eviten que la superestructura experimente desplazamiento lateral inducido por un movimiento sísmico.  En el muro pantalla y en las columnas del bastión 2 se observaron nidos de piedra que aparentan ser superficiales (ver figura 14)  No se tuvo acceso al bastión 1.	El contacto constante de los bastiones con la humedad podría acelerar su deterioro.  La ausencia de elementos que eviten desplazamientos laterales de la superestructura sobre el bastión durante un sismo aumenta el riesgo de colapso de la superestructura del puente.	Ver recomendación 3.3. Juntas de expansión.  Procurar la asesoría de un ingeniero estructural que provea una solución para evitar los desplazamientos laterales de la superestructura del puente de acuerdo con lo establecido en el <i>Manual de rehabilitación sísmica FHWA</i> y en la <i>Especificación AASHTO LRFD 2012</i> , a los cuales se hace referencia en el documento: <i>Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes de 2013</i> .



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

Elementos	Observaciones	Riesgo o vulnerabilidad	Recomendaciones
5.3 Taludes frente a los bastiones	No se observó obras de protección de los taludes frente a los bastiones.	La ausencia de protección del talud frente al bastión podría generar erosión del relleno detrás del bastión y afectar el acceso al puente en caso de crecidas del río.	Proteger los taludes frente a los bastiones contra la erosión. Procurar la asesoría profesional en hidrología, hidráulica y geotecnia.
5.4 Pilas (viga cabezal, cuerpo)	Se observaron manchas de humedad y maleza que ha crecido en la viga cabezal de la pila 1 producto del ingreso de agua por la junta de expansión intermedia del puente (ver 3.3 y 5.1) (ver figura 13). Las pilas no tenían elementos que eviten que la superestructura experimente desplazamiento lateral inducido por un movimiento sísmico.	El contacto constante de la pila con la humedad podría acelerar su deterioro.  La ausencia de elementos que eviten desplazamientos laterales de la superestructura sobre la pila durante un sismo aumenta el riesgo de colapso de la superestructura del puente.	Ver recomendación para las juntas de expansión en 3.3  Ver recomendación en 5.2 Bastiones y aletones.
5.5 Cimentaciones	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de la pila y los bastiones. En los planos originales se detallan cimientos superficiales	Ninguno evidente.	No hay recomendaciones.



**Figura 1.** Rótulo colocado únicamente en acceso 2, ausencia de guardavías y marcadores de objetos, ausencia de captaluces en accesos.



**Figura 2.** Ausencia de aceras, bordillos obstruidos con sedimentos, demarcación y captaluces en buen estado. Desgaste de la losa del puente.





Nidos de piedra en vigas principales

**Figura 3.** Evidencia de descarga directa de agua sobre las vigas debido a ausencia de tubos de extensión. Nidos de piedra en vigas principales.



Bache en la junta de expansión y sello cortado

**Figura 4.** Junta de expansión obstruida con asfalto sobre la pila.





**Figura 5.** Junta de expansión obstruida con asfalto sobre el bastión 1. Agrietamiento en el pavimento del acceso 1.



**Figura 6.** Junta de expansión obstruida con asfalto sobre el bastión 2.



**Figura 7.** Erosión bajo el aletón norte del bastión 1 y maleza que ha crecido en la zona de apoyos del bastión 1.



**Figura 8.** Desprendimiento de concreto con acero de refuerzo expuesto en viga externa sur de la superestructura 2.





**Figura 9.** Nidos de piedra generalizados en vigas de concreto.



**Figura 10.** Nidos de piedra en vigas diafragma de la superestructura 2..



**Figura 11.** Pernos faltante en elementos de apoyo sobre el bastión 2 y musgo cubriendo el elemento debido a ambiente húmedo.



**Figura 12.** Manchas de humedad en los elementos del bastión 2.






**Figura 13.** Manchas de humedad en la pila y maleza que ha crecido cerca de los apoyos.



**Figura 14.** Nidos de piedra observados en el bastión 2.

	Universidad de Costa Rica Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales LanammeUCR	Código: RC-04
		Versión: 01
	INFORME DE INSPECCIÓN	Páginas: 28/56

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente Río Blanco de Guápiles ubicado en la ruta nacional No. 32. 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 DEFICIENTE debido a que:


- a. Las vigas principales, las vigas diafragma y el bastión 2 presentaban nidos de piedra y desprendimientos de concreto con acero de refuerzo expuesto.
- b. Algunos apoyos presentaban faltante de pernos y había un ambiente húmedo en las vigas cabezales de los bastiones y la pila que podría iniciar la corrosión de elementos metálicos.
- c. Las juntas de expansión del puente se encontraban obstruidas por asfalto. Además, el sello aparenta estar dañado debido al ingreso de agua a través de las juntas.

Además, se observó lo siguiente:

- d. Ausencia de drenaje de los accesos que ha iniciado a erosionar los taludes de los rellenos de aproximación junto a los aletones.
- e. Acumulación de sedimentos en los bordillos del puente y los ductos de drenaje de la superestructura.
- f. Longitud insuficiente de los ductos de salida del sistema de drenaje, según las recomendaciones de AASHTO LRFD 2012.
- g. Desgaste superficial de la losa de concreto.
- h. Ausencia de guardavías en los accesos al puente.

Informe No. LM-PI-UP-PN16-2015	Fecha de emisión: 22 de junio de 2015	Página 28 de 56
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------



 <b>LanammeUCR</b>	Universidad de Costa Rica Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales LanammeUCR	Código: RC-04
	<b>INFORME DE INSPECCIÓN</b>	Versión: 01
		Páginas: 29/56

- i. Ausencia de aceras y bordillos de seguridad.
- j. Ausencia de un rótulo de identificación del puente en el acceso 2.
- k. Ausencia de captaluces en los accesos al puente.
- l. Ausencia de marcadores de objetos.
- m. Ausencia de iluminación en el puente y sus proximidades.

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

1. Realizar una evaluación de capacidad estructural y sísmica del puente con base en los requisitos de la *Especificación de diseño AASHTO LRFD 2012* y los *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes (2013)* para definir las medidas de rehabilitación del puente.
2. Reparar el concreto de las vigas principales y vigas diafragma con nidos de piedra. Procurar la asesoría profesional en reparación de elementos de concreto.
3. Proteger los taludes frente a los bastiones contra la erosión. Procurar la asesoría profesional en hidrología, hidráulica y geotecnia.
4. Realizar un análisis hidrológico de la cuenca y un análisis hidráulico del puente para determinar la vulnerabilidad del puente ante la amenaza de flujo de lahares. Procurar la asesoría de un profesional experto en geología, ingeniería hidráulica e hidrología.
5. Sustituir el sello de las juntas de expansión con un material impermeable. Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en sistemas de juntas de expansión de puentes.
6. Reponer las piezas faltantes del sistema de apoyos. Procurar la asesoría profesional en apoyos para puentes.
7. Instalar guardavías, colocar captaluces en los accesos al puente y marcadores de objeto. Procurar la asesoría profesional experto en seguridad vial.

Informe No. LM-PI-UP-PN16-2015	Fecha de emisión: 22 de junio de 2015	Página 29 de 56
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------

 LanammeUCR	Universidad de Costa Rica Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales LanammeUCR	Código: RC-04
	INFORME DE INSPECCIÓN	Versión: 01
		Páginas: 30/56

8. Evaluar la necesidad de colocar extensiones en las salidas de los orificios de drenaje de la superestructura que cumplan con los requerimientos de AASHTO LRFD 2012.
9. Evaluar la necesidad de construir una acera en el puente para el tránsito peatonal que cumpla con los requisitos de la Ley 7600.
10. Colocar rótulos de identificación en ambos accesos.
11. Establecer un programa de mantenimiento y limpieza del puente que incluya pero no esté limitado a podar la vegetación de los accesos dentro del derecho de vía, eliminar la maleza de las pilas y bastiones, limpiar bordillos y juntas de expansión.

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.

Informe No. LM-PI-UP-PN16-2015	Fecha de emisión: 22 de junio de 2015	Página 30 de 56
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
31/56

## ANEXO A

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

	<p style="text-align: center;">           Universidad de Costa Rica            Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales            LanammeUCR         </p> <p style="text-align: center;">INFORME DE INSPECCIÓN</p>	<p>Código: RC-04</p>
		<p>Versión: 01</p>
		<p>Páginas: 32/56</p>

Página intencionalmente dejada en blanco

Informe No. LM-PI-UP-PN16-2015	Fecha de emisión: 22 de junio de 2015	Página 32 de 56
--------------------------------	---------------------------------------	-----------------

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: direccion.lanamme@ucr.ac.cr



**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.



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
34/56

Página intencionalmente dejada en blanco





Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
35/56

## ANEXO B

# Formulario de inventario



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
36/56

Página intencionalmente dejada en blanco



NOMBRE DEL PUENTE		Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1		DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	CANTON	Pococi	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	10 °	12 °	45,63 °	1983
KILOMETRO	56,190 km		DISTRITO	Guápiles	LONGITUD OESTE		83 °	50 °	26,03 °	No se tiene información	
<b>ELEMENTOS BASICOS</b>											
DIRECCION DE LA VIA HACIA	Limón		ANCHO TOTAL	10,200 m		CALZADA	10,000 m				
TIPO DE ESTRUCTURA	Puente		ITCMS	1	2	3	4	5	6	7	
CARGA VIVA	HS 20-41		W(m)	0,450		10,200	0,000	0,000	0,000	0,450	
LONGITUD TOTAL	56,20 m		H(m)	0,000		0,000	0,000	0,000	0,750	0,000	
ESPECIFICACION	AASHO 1969										
No. DE SUPER ESTRUCTURA	2										
No. DE TRAMOS	2										
No. DE SUB ESTRUCTURA	3										
LONGITUD DE DESVIO	200 km										
PENDIENTE LONGITUDINAL	0 %										
FECHA DE ULT. PINTURA	No aplica										
SERVICIOS PUBLICOS	1	Agua	DIA	MES	AÑO	SUPERIOR		No aplica	m	WAPROX	
	2	Otros	4		No se tiene información		INFERIOR		2.0	m	TIPO DE INSPECCION
CRUZA SOBRE	1 Río Blanco		2		No se tiene información		No se tiene información		8,5 m		
<b>TIPO</b>											
PAVIMENTO		ORIGINAL		Concreth		ANTECEDENTES DE REPARACION					
ESPESOR		SOBRECAPA		0 mm		ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS			
AÑO		2008		Year		No se tiene información					
TOTAL DE VEHICULOS		9.847		Car		ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS			
% DE VEHICULOS PESADOS		33,22 %				ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS			
RESTRICCION POR CARGA		No se tiene información		t		ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS			
RESTRICCION POR ALTURA		No se tiene información		m		ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS			
RESTRICCION POR ANCHO		No se tiene información		m		ELEMENTOS		RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS			
<b>UBICACION</b>											
<b>VISTA PANORAMICA</b>											
<b>OBSERVACIONES</b>											
Ver página siguiente.											



NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Gúápiles)	PROVINCA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1	DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	32	LOCALIDAD	CANTON Pococí	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	-	3	1983
KILOMETRO	50,190 km	DISTRITO	Gúápiles	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	No se tiene información		
OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO								

La longitud del puente corresponde con la longitud reportada en los planos originales.

La longitud de desvío se obtuvo por medio de la herramienta de generación de rutas de viajes entre dos puntos de Google Maps. La longitud de desvío se calculó utilizando las vías públicas existentes que se conectan con la ruta en donde se ubica el puente. El valor registrado se coloca a manera de referencia. En caso de un cierre del puente se deben verificar si las rutas de desvío existentes tienen capacidad para brindar condiciones de tránsito similares con las que cuenta la ruta donde se ubica el puente y corroborar la longitud de desvío reportada.

La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos originales del puente.

Se observaron dos servicios públicos que pasan a lo largo del puente, los cuales aparentemente son telecomunicaciones y agua.

La superficie de rodamiento original se calculó como la diferencia entre los recubrimientos de acero de refuerzo superior e inferior de la losa del puente que están indicados en las notas generales de los planos originales del puente.


La información del Censo de Tránsito se obtuvo del Anuario de Tránsito 2013, publicado por la Dirección de Planificación Sectorial del MOPET, donde el porcentaje de vehículos pesados se consideró como la suma de los porcentajes a partir de la clasificación de Buses y hasta Vehículos de 5 o más ejes.

No se observaron rótulos con restricciones de carga, ancho o altura.

Los datos de las dimensiones del camino fueron medidos en campo.

No se tiene información sobre rehabilitaciones realizadas en el puente, ni se observaron evidencias de rehabilitación.



 <b>DIRECCION DE PUENTES</b> <b>INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)</b>															
NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		LOCALIDAD	PROVINCIA	ADMINISTRADO POK	CONAVI Región 5-1			FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO	No. de PRINCIPALES	ALTIMETRO	
	Nº DE LA RUTA	CLASIFICACION				CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE							FECHA DE CONJUNCIÓN DE CONSTRUCCION
No. DE TRAMOS		ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES		SUPERESTRUCTURA		TIPOS		LONGITUD TOTAL		TRAMO MAXIMO		EMPRESA ENCARGADA	
1	1	Recto	Concreto preestirzado	Viga simple	Viga I	27,85	m	27,85	m	5	1,60	m			
2	1	Recto	Concreto preestirzado	Viga simple	Viga I	27,85	m	27,85	m	5	1,60	m			
						Especiemento de vigas 1 =		Especiemento de vigas 2 =							
						Última Línea		Última Línea							
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		LOSA		CARACTERISTICAS DE PINTURA		FECHA DE ULT. PINTURA		EMPRESA ENCARGADA						
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	DIA	MES	AÑO						
1	Junta sellada	Junta sellada	Concreto	0,15 m	No aplica	No aplica	m2	No aplica	No aplica	No aplica					
2	Junta sellada	Junta sellada	Concreto	0,15 m	No aplica	No aplica	m2	No aplica	No aplica	No aplica					
3			Última Línea				m2								



INFORME DE INSPECCIÓN

**mopt**  
Dirección de Puentes  
**DIRECCION DE PUENTES**  
**INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUBESTRUCTURA)**

NOMBRE DEL PUENTE	No. DE LA RUTA	Río Blanco (Guápiles)		LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1		FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO
		CLASIFICACION	Primaria						10	12				
KILOMETRO	56,190		km											
BASTION • PILA														
No. DE	MATERIALES	TIPO BASTION	ALTURA	TIPO PILA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	TIPO		ANCHO DE ASIENTO	
					TIPO BASTION	ALTURA		TIPO PILA	ANCHO		LARGO	ANCHO		LARGO
B1	Concreto	Marcc	12,11 m	No aplica	1,80 m	1,67 m	Placa	6,0 m	5,5 m	No aplica	No aplica	Expansivo	0,5 m	
P1	Concreto	No aplica	11,50 m	Columna sencilla	1,83 m	1,83 m	Placa	5,5 m	4,5 m	No aplica	Expansivo	Expansivo	0,5 m	
B2	Concreto	Marcc	12,62 m	No aplica	2,70 m	1,40 m	Placa	6,4 m	3,25 m	No aplica	Expansivo	No aplica	0,5 m	



NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1		DIA	MES	AÑO						
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION			CANTON	LATITUD NORTE				LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION			
KILOMETRO	56,190	km	DISTRITO	Guápiles	10	12	45,63	26,03	No se tiene información						
No.	1	UBICACION	Rótulo	No.	2	UBICACION	Línea de Centro	No.	3	UBICACION	Vista General				
NOTA	Vista desde el acceso 2 (Acceso Oeste)	DIA	MES	AÑO	13	11	2014	NOTA	Vista desde el lado Sur	DIA	MES	AÑO	13	11	2014
No.	4	UBICACION	Vista Lateral	No.	5	UBICACION	Vista Interior	No.	6	UBICACION	Cauce del río	No.	6	UBICACION	Vista aguas arriba (Sur)
NOTA	Vista desde el lado Norte	DIA	MES	AÑO	13	11	2014	NOTA	Vista desde el basión 2 hacia la pila	DIA	MES	AÑO	13	11	2014



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
42/56

Página intencionalmente dejada en blanco



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
43/56

# ANEXO C

## Formulario de inspección rutinaria



Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
44/56

Página intencionalmente dejada en blanco



DIRECCIÓN DE PUENTES INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		Río Blanco (Guápiles)		LOCALIDAD		PROVINCIA Limón		ADMINISTRADO POR		COMVIVI Región 5 1		No. DE ESTRUCTURA	
NOMBRE DEL PUENTE	No. DE LA RUTA	CLASIFICACIÓN	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	COMUNIDAD	COMUNIDAD	ADMINISTRADO POR	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	COMVIVI Región 5 1	D/A	AÑO
		32			Pococí				10 ° 12 ' 45.63 "	83 ° 50 ' 28.03 "		-	1983
KILOMETRO		56,190 km		DISTRITO		Guápiles						No se tiene información	
1 TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO													
COMENTARIOS													
Ver los comentarios en las hojas adjuntas													
1. PAVIMENTO	TEM	1. ONDULACIÓN	2. SURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. DAGAS	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO							
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
2. BARRANDA (ACERO)	TEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE								
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
3. BARRANDA (CONCRETO)	TEM	1. AGRIETAMIENTO	2. AZEREC DE REFUERZO	3. FALTANTE									
	EVALUACIÓN	1	1	1									
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	TEM	1. SONDOS EXTRAÍDOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTA DE OXIDACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTA OBTURADA	6. ACERO DE REFUERZO						
	EVALUACIÓN	3	3	4	4	5	1						
5. LOSA	TEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS					
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	TEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERROS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA							
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	TEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS							
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
8. PINTURA	TEM	1. RECOLECCIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO									
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	TEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
	EVALUACIÓN	1	1	2	3	2	1						
10. VIGA DIÁFRAGMA CONCRETO	TEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	3	1						
11. APOYOS	TEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO								
	EVALUACIÓN	1	1	1	1								
12. PARED/CEBOLLÓN (BASTIÓN)	TEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE FERROFLEN					
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1					
13. CIERRO PRINCIPAL (BASTIÓN)	TEM	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN										
	EVALUACIÓN	1	1										
14. MARTILLO (PILA)	TEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
15. CIERRO PRINCIPAL (PILA)	TEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN					
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
8. SOCAVACIÓN													
	EVALUACIÓN	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
EVALUACIÓN													
GRADO DEL DAÑO													
SOCAVACIÓN													
EVALUACIÓN													
1 Ningún daño visible													
2 En pocos lugares													
3 En muchos lugares													
4 En menos de la mitad													
5 En la mayoría de las partes													
TENDENCIA DE INFECCIÓN													
13 11 2014													
Ing. Luis Guillermo Vargas Alas													





Universidad de Costa Rica  
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales  
LanammeUCR

INFORME DE INSPECCIÓN

Código:  
RC-04

Versión:  
01

Páginas:  
46/56

**DIRECCIÓN DE PUENTES**  
**INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)**

NOMBRE DEL PUENTE		Río Blanco (Guápiles)		LOCALIDAD		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	COMAVI Region 5-1	NO. DE ESTRUCTURA				
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	km	CANTON	GUÁPILES	Pocucí	Guápiles	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	LONGITUD OESTE	00 ° 50 ' 26,03 "	DIA	MES	AÑO
COMENTARIOS														
Ver los comentarios en las hojas adjuntas														
<b>1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO</b>														
1.	ITEM EVALUACIÓN	1. ONDULACIÓN	No aplica	2. ZURCOS	No aplica	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE ASFALTO	No aplica					
2.	ITEM EVALUACIÓN	1. DEFORMACIÓN	No aplica	2. OXIDACIÓN	No aplica	3. CORROSION	4. FALTANTE							
3.	ITEM EVALUACIÓN	1. AGRIETAMIENTO	1	2. AGRIETOS EN REFUERZO	1	3. FALTANTE								
4.	ITEM EVALUACIÓN	1. SONIDOS EXTRINOS	3	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	4	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	5	5. ACEO DE REFUERZO	1			
5.	ITEM EVALUACIÓN	1. GREÑAS EN UNA DIRECCIÓN	1	2. GREÑAS EN DOS DIRECCIONES	1	3. DESGASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	1	6. EFLORESCENCIA	1	7. AGUEROS		
6.	ITEM EVALUACIÓN	1. ONDACIÓN	No aplica	2. CORROSIÓN	No aplica	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GREÑAS EN SOLDADURA O FLACA	No aplica					
7.	ITEM EVALUACIÓN	1. ONDACIÓN	No aplica	2. CORROSIÓN	No aplica	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS	No aplica					
8.	ITEM EVALUACIÓN	1. DECOLORACIÓN	No aplica	2. AMPOLLAS	3. DESGASCARAMI ENTO									
9.	ITEM EVALUACIÓN	1. GREÑAS EN UNA DIRECCIÓN	1	2. GREÑAS EN DOS DIRECCIONES	1	3. DESGASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	2	5. EFLORESCENCIA	1			
10.	ITEM EVALUACIÓN	1. GREÑAS EN UNA DIRECCIÓN	1	2. GREÑAS EN DOS DIRECCIONES	1	3. DESGASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	3	5. EFLORESCENCIA	1			
11.	ITEM EVALUACIÓN	1. ROTURA DE APOYOS	1	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO								
12.	ITEM EVALUACIÓN	1. GREÑAS EN UNA DIRECCIÓN	1	2. GREÑAS EN DOS DIRECCIONES	1	3. DESGASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	1	5. EFLORESCENCIA	1	7. PROTECCIÓN DE TERRAFLEN		
13.	ITEM EVALUACIÓN	1. GREÑAS EN UNA DIRECCIÓN	1	2. GREÑAS EN DOS DIRECCIONES	1	3. DESGASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	1	5. EFLORESCENCIA	1	7. PENDIENTE EN TALUDES		
14.	ITEM EVALUACIÓN	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN											
15.	ITEM EVALUACIÓN	1. GREÑAS EN UNA DIRECCIÓN	1	2. GREÑAS EN DOS DIRECCIONES	1	3. DESGASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	1	5. EFLORESCENCIA	1			
16.	ITEM EVALUACIÓN	1. GREÑAS EN UNA DIRECCIÓN	1	2. GREÑAS EN DOS DIRECCIONES	1	3. DESGASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	1	5. EFLORESCENCIA	1	7. INCINERACIÓN		
17.	ITEM EVALUACIÓN	8. SOCAVACIÓN	1											
<b>GRADO DEL DAÑO</b>														
EVALUACIÓN														
1 Ningún daño visible														
2 En pocos lugares														
3 En muchos lugares														
4 En menos de la mitad														
5 En la mayoría de las partes														
<b>SOCAVACION</b>														
Sin Socavación														
Tendencia a socavarse														
Socavación no peligrosa														
Socavación peligrosa														
Condición de Emergencia														
<b>FECHA INSPECCIÓN</b>														
13 11 2011														
<b>NOMBRE DE INSPECTOR</b>														
Ing. Luis Guillermo Vargas Alas														
<b>FIRMA</b>														



NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	LIMÓN	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1		DÍA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				LOCALIDAD	CANTON			
	32	Primaria		Pococi		10 ° 12 ' 45.63 "		-	3	1983
KILOMETRO		56,190 km	DISTRITO	Guápiles		83 ° 50 ' 26.03 "				No se tiene información

**OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN**

**SUPERESTRUCTURA 1**

Las observaciones y recomendaciones relacionadas con la inspección del Puente sobre el Río Blanco de Guápiles, ubicado en la Ruta Nacional 32, se encuentran en el informe LM-PI-UP-PN16-2015 emitido por el Lanamme-UCR el 22 de junio de 2015.

Se realizaron visitas al sitio del puente los días 23 de setiembre y 13 de noviembre de 2014.

1. Con base en lo observado y la información provista en el ANEXO A del informe de fiscalización, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como - DEFICIENTE - debido a:

- Las vigas principales, las vigas diafragma y el bastión 2 presentaban ridos de piedra y desprendimientos de concreto con a cero de refuerzo expuesto.
- Algunos apoyos presentaban falante de pemos y había un ambiente húmedo en las vigas cabezales de los bastiones y la pila que podría iniciar la corrosión de elementos metálicos.
- Las junta de expansión del puente se encontraban obstruidas por asfalto. Además, el sello aparenta estar dañado debido al ingreso de agua a través de las juntas.

El sistema SAEP permite ingresar únicamente 10 fotografías de inspección por cada superestructura del puente. El informe de inspección posee 14 fotografías por esta razón se ingresaron todas las fotografías en el mismo orden de las fotografías del informe. En la superestructura 1 se colocaron las figuras de la 1 a la 10 y en la superestructura 2 las fotografías de la 11 a la 14.

No se tuvo acceso a la parte inferior de la superestructura 1. En la calificación de grados de daño se utilizaron los mismos grados que en la superestructura 2.

A continuación se presentan las observaciones y recomendaciones reportadas en el informe para cada elemento del puente:

**2.- SEGURIDAD VIAL -**

**2.1. BARRERA VEHICULAR (tem 2 y 3 SAEP):**

- Observaciones
- No se observaron daños o deficiencias en la barrera vehicular. El año de diseño de la barrera es 1969.
- Riesgo o vulnerabilidad
- Existe la posibilidad de que la barrera no sea adecuada para los requerimientos actuales de seguridad vial para el puente.
- Recomendaciones
- Evaluar si la barrera actual es adecuada, de acuerdo con los requisitos de AASHTO LRFD 2012 para barreras vehiculares.

NOMBRE DEL PUENTE		Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1		DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Pococí	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	FECHA DE DISEÑO	-	3	1983
KILOMETRO		56,190 km	DISTRITO	Guápiles	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	FECHA DE CANCELACION O SUSPENSIÓN DE CONSTRUCCIÓN	No se tiene información			

**OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN**

2.- SEGURIDAD VIAL -

2.1. BARRERA VEHICULAR (Item 2 y 3 SAEP):

- Observaciones
- No se observaron daños o deficiencias en la barrera vehicular. El año de diseño de la barrera es 1989
- Riesgo o vulnerabilidad
- Existe la posibilidad de que la barrera no sea adecuada para los requerimientos actuales de seguridad vial para el puente
- Recomendaciones
- Evaluar si la barrera actual es adecuada, de acuerdo con los requisitos de AAS-TO LRD 2012 para barreras vehiculares.

2.2. GLARDAVÍAS.

- Observaciones
- No se observaron guardavías en los accesos al puente.
- Riesgo o vulnerabilidad
- La ausencia de guardavías aumenta el riesgo de caída de un vehículo al río durante un accidente de tránsito.
- Recomendaciones
- Instalar guardavías en ambos accesos al puente. Estos deben estar conectados a la barrera vehicular del puente y tener una terminación segura en sus extremos según las recomendaciones del fabricante.
- Procurar la asesoría de un profesional con experiencia en elementos de seguridad vial.

2.3. ACERAS Y SUS ACCESOS:

- Observaciones
- El puente no cuenta con aceras ni con bordillos de seguridad y debido a la cercanía de poblados podría existir tránsito peatonal.
- Riesgo o vulnerabilidad
- Las condiciones para el tránsito peatonal en el puente no son seguras.
- Recomendaciones
- Evaluar la necesidad de construir una acera y una baranda en el puente para el tránsito peatonal que cumpla con los requisitos de la Ley 7600.

2.4. RÓTULO DE IDENTIFICACIÓN:

- Observaciones
- El puente tenía sólo un rótulo de identificación en el acceso 2.
- Riesgo o vulnerabilidad
- ninguno evidente.
- Recomendaciones
- Colocar rótulos de identificación en ambos accesos. Evaluar la necesidad de indicar el nombre del puente y el número de ruta en los rótulos





**DIRECCIÓN DE PUENTES  
INSPECCIÓN DE PUENTES (OBSERVACIONES)**

NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAMI Región 5 1	DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	32	CLASIFICACION	LOCALIDAD	Pococí	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,03 "	FECHA DE DISEÑO	-	1983
KILOMETRO	56,190	km	DISTRITO	Guápiles	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se tiene información	

**OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN**

**2.5 SEÑALIZACIÓN:**

- Observaciones:
- No se observaron capiluces en los arcos del puente.
- No se observaron marcas de objetos.
- Riesgo o vulnerabilidad
- Las deficiencias mencionadas aumentan el riesgo de accidentes de tránsito sobre el puente en condiciones de poca visibilidad.
- Recomendaciones
- Colocar marcadores de objetos en el puente y captaluces en los accesos. Procurar la asesoría de un profesional experto en seguridad vial.

**2.6 ILUMINACIÓN:**

- Observaciones
- puente no tenía iluminación
- Riesgo o vulnerabilidad
- Falta de iluminación, de señalización horizontal y aérea, sumado a la presencia de postes sobre el puente aumentan el riesgo de accidentes de tránsito.
- Recomendaciones
- Evaluar la necesidad de colocar iluminación en el puente y en los accesos, ya que existían posibilidades de conexión al sistema eléctrico.

**3.- SUPERFICIE DE PAVIMENTO, ACCESOS, ACCESOS, Y OTROS. -**

**3.1 SUPERFICIE DE PAVIMENTO DEL PUENTE (Item 1 SAEP)**

- Observaciones
- La superficie de pavimento es la superficie superior de la losa de concreto del puente, la cual presentaba abrasión de la matriz de concreto y baches en las zonas de juntas de expansión.
- Riesgo o vulnerabilidad
- El progreso de esta situación podría eventualmente ocasionar la exposición del acero de refuerzo de la losa.
- Recomendaciones
- Monitorear el avance de la abrasión superficial de la superficie de pavimento

**3.2 BORDILLOS Y SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE**

- Observaciones
- Se observaron algunos sedimentos acumulados en los bordillos del puente cerca de los ductos de drenaje de la superestructura.
- La longitud de los ductos de salida del sistema de drenaje es insuficiente según las recomendaciones de AASHTO LRFD, lo cual se evidencia con la descarga directa de agua sobre las vigas principales.
- Riesgo o vulnerabilidad
- Si los ductos de drenaje llegan a obstruirse por la acumulación de sedimentos en los bordillos se incrementa el riesgo de acumulación de agua sobre la calzada que podría causar el hidrolapso de los vehículos y consecuentemente un accidente de tránsito sobre el puente.
- La descarga directa de agua sobre los elementos estructurales contribuye a su deterioro.
- Recomendaciones
- Limpieza de los bordillos y ductos de drenaje del puente y establecer un programa de mantenimiento rutinario donde se incluya su limpieza periódica.
- Evaluar la necesidad de colocar extensiones en las salidas de los orificios de drenaje de la superestructura que cumplan con los requerimientos de la sección 2.6.6.4 de AASHTO LRFD 2012.





NOMBRE DEL FUENTE	Río Blanco (Guápiles)	PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1	DIA	MES	AÑO
No DE LA RUTA	32 CLASIFICACION Primaria	LOCALIDAD	Pococí	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	FECHA DE DISEÑO	3	1983
KILOMETRO	56,190 km	DISTRITO	Guápiles	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se tiene información	

**OBSERVACIONES DE INSPECCION**

**3.3 JUNTAS DE EXPANSIÓN (Ítem 4 SAEP):**

- Cbservaciones  
Las juntas de expansión ubicadas sobre ambos bastiones y sobre la pila se encuentran obstruidas con asfalto. En la junta de la pila 1 se observaron sacos en el asfalto colocado y el sello se encontraba cortado.  
Se observó un ambiente húmedo y crecimiento de maleza en las vigas capezal de ambos bastiones y de la pila debido al ingreso de agua a través de las juntas de expansión, debido a caños en el sello.

- Fieugo o vulnerabilidad
- El ingreso constante de agua por las juntas de expansión y el contacto directo de los elementos de la subestructura con la humedad podría acelerar su deterioro.
- Recomendaciones
- Limpiar las obstrucciones de las juntas de expansión.
- Sustituir el sello de las juntas de expansión con un material impermeable.
- Buscar la asesoría de un profesional con experiencia en sistemas de juntas de expansión de puentes.

**3.4 ACCESOS (SUPERFICIE DE RODAMIENTO, RELLENOS DE APROXIMACIÓN, TALUDES Y MUROS DE RETENCIÓN)**

- Cbservaciones  
Se observó agrietamiento en la superficie de rodamiento de ambos accesos en la dirección perpendicular al tránsito.  
Según los planos originales el puente no posee losa de aproximación.  
En el sector norte del bastión 1 se observó erosión bajo el alerón, lo cual se debe a la descarga directa de agua sobre el puente ausencia de un sistema de drenaje.  
- Fieugo o vulnerabilidad  
El agrietamiento observado podría deberse a la abrasión de la superficie de rodamiento de asfalto y podría ser superficial.  
- Recomendaciones  
- Monitorear el avance del agrietamiento y evaluar la necesidad de sellar las grietas. Procura la asesoría profesional respectiva.  
- Ver las recomendaciones en 3.5. Sistema de drenaje de los accesos.

**3.5 SISTEMA DE DRENAJE DE LOS ACCESOS**

- Cbservaciones  
El puente no cuenta con un sistema de drenaje en los accesos, lo cual ocasiona la erosión del relleno de aproximación en el acceso 1.  
- Fieugo o vulnerabilidad  
3.1 La erosión del relleno de aproximación podría reducir el ancho de vía y afectar el acceso al puente.  
- Recomendaciones  
Evaluar la necesidad de construir un sistema de drenaje en los accesos.

**3.6 VIBRACION DEL PUENTE:**

- Cbservaciones  
La vibración del puente es perceptible ante el tránsito de vehículos pesados.  
- Fieugo o vulnerabilidad  
Ninguno evidente.  
- Recomendaciones  
No hay recomendaciones.



NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI Región 5-1	DIA	MES	AÑO
Nº DE LA RUTA	32	CLASIFICACION	LOCALIDAD	CANTON	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	FECHA DE DISEÑO	-	1983
KILOMETRO	56,190	km	DISTRITO	Guápiles	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se tiene información	

OBSERVACIONES DE INSPECCION

3.7. CAJUE DEL RÍO:

- Observaciones
- No se observaron problemas en el cauce del río.
- Riesgo o vulnerabilidad

El puente se encuentra en la zona de amenaza de flujo de lahares con cenizas provenientes desde el volcán Tumbalá.

- Recomendaciones

Realizar un análisis hidrológico de la cuenca, un análisis hidráulico del puente y un estudio de riesgo volcánico para determinar la vulnerabilidad del puente ante la amenaza de flujo de lahares

Procurar la asesoría de un profesional experto en geología, ingeniería hidráulica e hidrología.

4 - SUPERESTRUCTURAS 1 v 2 TIPO VIGAS DE CONCRETO -

4.1 TARI FRÓ (ÍOSA DE CONCRETO) (Ítem 5.5.AFP)

- Observaciones
- La superficie superior de la losa de concreto presentaba desgaste por abrasión.
- Riesgo o vulnerabilidad

Ver riesgo en 3.1 Superficie de rodamiento.

- Recomendaciones

Ver recomendaciones en 3.1 Superficie de rodamiento.

Ver recomendaciones en 3.1 Superficie de rodamiento.

4.2. VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO (Ítem 9.5.AFP):

- Observaciones

Las vigas de concreto de la superestructura 2 presentaban nidos de piedra en aproximadamente un 30% de su superficie. La profundidad de los nidos de piedra podría haber llegado al acero de refuerzo de las vigas.

En la viga exterior sur de la superestructura 2 se observó un desprendimiento de concreto con acero de refuerzo expuesto.

El agua de los drenajes del puente descarga directamente sobre las vigas externas de arcos superestructuras.

No fue posible evaluar las vigas internas de la superestructura 1, debido a dificultades en el acceso al puente desde el bastión 1.

- Riesgo o vulnerabilidad

La condición describe para las vigas podría permitir la filtración de agua hacia el acero de refuerzo de la viga principal de concreto, lo cual podría provocar corrosión en el acero de refuerzo

- Recomendaciones

Realizar trabajo de reparación del concreto de las vigas con nidos de piedra y desprendimientos. Procurar la asesoría profesional en reparación de elementos de concreto. Ver las recomendaciones para Bordillos y sistema de drenaje del puente en el punto 3.2.

4.3. VIGAS DIAGRAMA (Ítem 10.5.AFP):

- Observaciones

La mayoría de vigas diagrama de la superestructura 2 presentaban nidos de piedra en las zonas cercanas a las vigas principales y en la superficie de la cara inferior

- Riesgo o vulnerabilidad

La presencia de nidos de piedra podría permitir el ingreso de agua hacia el acero de refuerzo de las vigas diagrama y provocar corrosión.

- Recomendaciones

Reparar el concreto de las vigas diagrama con nidos de piedra. Procurar la asesoría profesional en reparación de elementos de concreto



NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR:	CONAVI Región 5-1	DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	32	CLASIFICACION	LOCALIDAD	Camton Pococí	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	-	3	1983
Kilómetro	56,190	km	DISTRITO	Guápiles	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	No se tiene información		
<b>OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN</b>									

**5-SUBESTRUCTURA-**

**5.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES (Ítem 1 SAEP):**  
 -0 Observaciones  
 El apoyo externo sobre el bastión 2 presentaba faltante de pormos y musgo que ha crecido cúbico al ambiente húmedo y el agua que ingresa a través de la junta de expansión. No se tuvo acceso visual a los apoyos internos y al apoyo externo norte sobre el bastión 2. Tampoco se tuvo acceso visual a los apoyos sobre la pila y el bastión 1. Se observó maleza en los alrededores de los apoyos, la cual es evidencia de la presencia de humedad en la zona de apoyos.  
 La longitud de asiento medida en el sitio en el bastión 2 fue de 500 mm, la cual es mayor que la longitud mínima requerida en la sección 4.7.4.4 de la norma AASHTO LRFD 2012 y consideramos la irregularidad del puente según los Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes del 2013, que es de 490 mm.  
 No fue posible medir en sitio la longitud de asiento en el bastión 1 y la pila 1, debido a que no se tuvo acceso a la viga cañezal de ambos elementos.  
 Según los planos originales del puente la longitud de asiento es de 500 mm para el bastión 1 y para la pila, la cual también es mayor que la longitud de asiento mínima requerida (ver página anterior).  
 - Riesgo o vulnerabilidad  
 La ausencia de pormos en los apoyos y podría permitir que en el puente se desplace más allá de los desplazamientos de diseño ante movimientos por cambios de temperatura y movimientos sísmicos.  
 La humedad constante en la zona de apoyos de las pilas y bastiones acelera el proceso de corrosión del acero de los elementos metálicos de anclaje y el cetero de los pedestales y de las empujillas elastoméricas.  
 Ninguno aparente respecto a la longitud de asiento.  
 - Recomendaciones  
 Reparar las piezas faltantes del sistema de apoyos.  
 Procurar la asesoría profesional en apoyos para puentes.

**5.2. BASTIONES Y ALETONES (Ítems 12 y 13 SAEP):**  
 -0 Observaciones  
 Se observaron manchas de humedad y crecimiento de moho en la viga cabozal de los bastiones producto del ingreso de agua a través de las juntas de expansión. Los bastiones no tienen elementos que eviten que la superestructura experimente desplazamiento lateral inducido por un movimiento sísmico.  
 En el muro pantalla y en las columnas del bastión 2 se observaron nidios de piedra que acortan ser superficiales.  
 No se tuvo acceso al bastión 1.  
 - Riesgo o vulnerabilidad  
 El contacto constante de los bastiones con la humedad podría acelerar su deterioro.  
 La ausencia de elementos que eviten desplazamientos laterales de la superestructura sobre el bastión durante un sismo aumenta el riesgo de colapso de la superestructura del puente.  
 - Recomendaciones  
 Ver recomendación 5.3 Juntas de expansión.  
 Procurar la asesoría de un ingeniero estructural que provea una solución para evitar los desplazamientos laterales de la superestructura del puente de acuerdo con lo establecido en el Manual de rehabilitación sísmica FHWA y en la Especificación AASHTO LRFD 2012, a los cuales se hace referencia en el documento. Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes de 2013

NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	Limón	ADMINISTRADO POR	CONAVI/ Región 5-1	DIA	MES	AÑO
Nº DE LA RUTA	32	CLASIFICACION	LOCALIDAD	Pococi	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	FECHA DE DISEÑO	3	1983
KILOMETRO	56,190	Primaria	DISTRITO	Guápiles	LONGITUD ESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	FECHA DE FIN DE OBRAS O DE CONSTRUCCIÓN	No se tiene información	

OBSERVACIONES DE INSPECCIÓN

53. TALUDES FRENTE A LOS BASTIONES (Ítem 13 SAEP):

- O observaciones
- No se observó obras de protección de los taludes frente a los bastiones.
- Riesgo o vulnerabilidad
- La ausencia de protección del talud frente al bastión podría generar erosión del relleno detrás del bastión y afectar el acceso al puente en caso de crecidas del río.
- Recomendaciones
- Procurar los taludes frente a los bastiones contra la erosión. Procurar la asesoría profesional en hidrología, hidráulica y geotecnia.

54. PILAS (Ítems 14 y 15 SAEP)

- O observaciones
- Se observaron manchas de humedad y maleza que ha crecido en la viga cabzal de la pila 1 producto del ingreso de agua por la junta de expansión intermedia del puente.
- Las pilas no tenían elementos que eviten que la superestructura experimente desplazamiento lateral inducido por un movimiento sísmico.
- Riesgo o vulnerabilidad
- El contacto constante de la pila con la humedad podría acelerar su deterioro.
- La ausencia de elementos que eviten desplazamientos laterales de la superestructura sobre a cila durante un sismo aumenta el riesgo de colapso de la superestructura del puente.
- Recomendaciones
- Ver recomendación para las juntas de expansión en 3.3
- Ver recomendación en 5.2 Bastiones y aletones.

55. CIMENTACIONES:

- O observaciones
- No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de a cila y los bastiones. En los planos originales se detallan cimientos superficiales.
- Riesgo o vulnerabilidad
- Ninguno evidente.
- Recomendaciones
- No hay recomendaciones




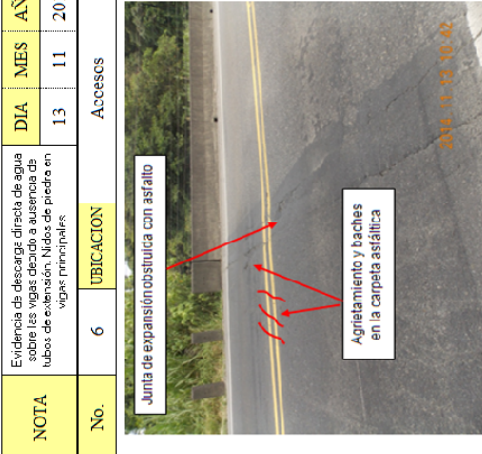



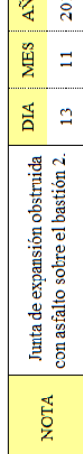
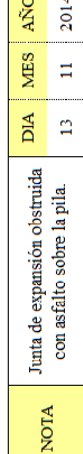
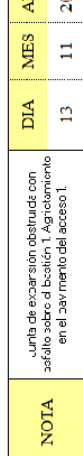
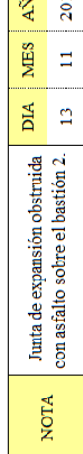
SUPERESTRUCTURA 2.

- Las observaciones y recomendaciones relacionadas con la inspección del Puente sobre el Río Blanco de Guápiles, ubicado en la Ruta Nacional 32, se encuentran en el informe LM-PI-UP-PN13-2015 emitido por el Laboratorio-UCR el 22 de marzo de 2015.

Ver las observaciones de inspección en la Superestructura 1.





NOMBRE DEL PUENTE	Río Blanco (Guápiles)		PROVINCIA	ADMINISTRADO	CONAVI Región 5-1			FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	AÑO																			
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION			LOCALIDAD	POC	LATITUD NORTE				LONGITUD OESTE	DIA	MES																
	32	Primaria	Limón		10	12	45,63	-	3	1983																			
KILOMETRO	56,190 km		CANTON	POCOB				No se tiene información																					
			DISTRITO	GUÁPILES																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>ACCESOS</th> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>Superficie de rodamiento</th> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>Vigas principales</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>Accesos</td> <td>2</td> <td>2</td> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	Superficie de rodamiento	No.	UBICACION	Vigas principales	1	1	Accesos	2	2		3	3		
No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	Superficie de rodamiento	No.	UBICACION	Vigas principales																					
1	1	Accesos	2	2		3	3																						
NOTA	 <p>Ausencia de guardavías y marcadores de objetos</p> <p>Ausencia capitales en acceso</p>		NOTA	 <p>Borillos obstruidos con sedimentos</p> <p>El puente no tiene aceras</p> <p>Abrastor del concreto de la losa del puente</p>		NOTA	 <p>Nidos de piedra en vigas principales</p>		NOTA	 <p>Evidencia de descarga directa de agua sobre las vigas debido a ausencia de tubos de extensión, nidos de piedra en vigas principales</p>																			
No.	4	UBICACION	ACCESOS	No.	5	UBICACION	ACCESOS	No.	6	UBICACION	ACCESOS																		
DIA	13	MES	11	AÑO	2014	DIA	13	MES	11	AÑO	2014																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>ACCESOS</th> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>ACCESOS</th> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>ACCESOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>Accesos</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>Accesos</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>Accesos</td> </tr> </tbody> </table>												No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS	4	4	Accesos	5	5	Accesos	6	6	Accesos
No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS																					
4	4	Accesos	5	5	Accesos	6	6	Accesos																					
NOTA	 <p>Bache en la junta de expansión y sello cortado</p>		NOTA	 <p>Junta de expansión obstruida con asfalto</p>		NOTA	 <p>Junta de expansión obstruida con asfalto</p> <p>Agrietamiento y baches en la carpeta asfáltica</p>		NOTA	 <p>Junta de expansión obstruida con asfalto sobre el bastión 2.</p>																			
DIA	13	MES	11	AÑO	2014	DIA	13	MES	11	AÑO	2014																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>ACCESOS</th> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>ACCESOS</th> <th>No.</th> <th>UBICACION</th> <th>ACCESOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>Accesos</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>Accesos</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>Accesos</td> </tr> </tbody> </table>												No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS	4	4	Accesos	5	5	Accesos	6	6	Accesos
No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS	No.	UBICACION	ACCESOS																					
4	4	Accesos	5	5	Accesos	6	6	Accesos																					
NOTA	 <p>Junta de expansión obstruida con asfalto sobre la pila.</p>		NOTA	 <p>Junta de expansión obstruida con asfalto sobre el Bastión 1, Agrietamiento en el pavimento del acceso 1.</p>		NOTA	 <p>Junta de expansión obstruida con asfalto sobre el bastión 2.</p>		NOTA																				
DIA	13	MES	11	AÑO	2014	DIA	13	MES	11	AÑO	2014																		

INFORME DE INSPECCIÓN

NOMBRE DEL PUENTE		Río Blanco (Guápiles)		LOCALIDAD		LIMÓN		CONAVI Región 5-1		UBICACION		VIGAS PRINCIPALES		VIGAS PRINCIPALES		SUBESTRUCTURA	
NO. DE LA RUTA	KILÓMETRO	CLASIFICACION	PRIMARIA	32	56,190	CANTON	Pococí	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	No.	8	No.	9	No.	12
FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	56,190 km		56,190 km		Guápiles		83 ° 50 ' 26,03 "		83 ° 50 ' 26,03 "		VIGAS PRINCIPALES		VIGAS PRINCIPALES		SUBESTRUCTURA	
DIA	MES	AÑO	56,190 km		Guápiles		83 ° 50 ' 26,03 "		83 ° 50 ' 26,03 "		VIGAS PRINCIPALES		VIGAS PRINCIPALES		SUBESTRUCTURA		
13	11	2014	56,190 km		Guápiles		83 ° 50 ' 26,03 "		83 ° 50 ' 26,03 "		VIGAS PRINCIPALES		VIGAS PRINCIPALES		SUBESTRUCTURA		
Erosión bajo el aléon norte del bastión 1 y maleza que ha crecido en la zona de apoyos del bastión 1.		Erosión bajo el aléon del bastión 1		Maleza en la viga cabezal		Acero de refuerzo expuesto		Desprendimiento de concreto con acero de refuerzo expuesto en viga externa sur de la superestructura 2.		Nidos de piedra generalizados en vigas de concreto.		Manchas de humedad en los elementos del bastión 2.		Manchas de humedad en los elementos del bastión 2.		Manchas de humedad en los elementos del bastión 2.	
NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA	NOTA
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
13	11	2014	13	11	2014	13	11	2014	13	11	2014	13	11	2014	13	11	2014





INFORME DE INSPECCIÓN



DIRECCION DE PUENTES  
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Blanco (Cuápiles)		LOCALIDAD		Limón		ADMINISTRADO POR		CONAVI Región 5-1		NO. / 3 / 3			
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	56,190	km	CANTON	Pococí	DISTRITO	Guápiles	LATITUD NORTE	10 ° 12 ' 45,63 "	LONGITUD OESTE	83 ° 50 ' 26,03 "	FECHA DE DISEÑO		
KILOMETRO	UBCACION	Subestructura	No.	13	UBCACION	14	Subestructura	No.	15	UBCACION	15	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	No se tiene información		
<p>Manchas de humedad en la pila y maleza que ha crecido cerca de los apoyos.</p>				<p>Nidos de piedra observados en el bastión 2.</p>				<p>Nota</p>		<p>Nota</p>		<p>Nota</p>			
No.	16	UBCACION	No.	17	UBCACION	No.	17	UBCACION	No.	UBCACION	No.	UBCACION	No.		
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	
13	11	2014	13	11	2014	13	11	2014	13	11	2014	-	3	1983	
NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA		NOTA	