

## Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe: LM-PI-UP-PN07-2011

# INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RIO SECO RUTA NACIONAL No. 1 INFORME FINAL

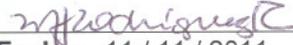
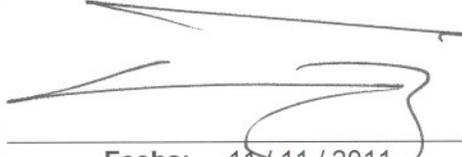
Preparado por:

Unidad de Puentes



San José, Costa Rica  
11 de noviembre, 2011

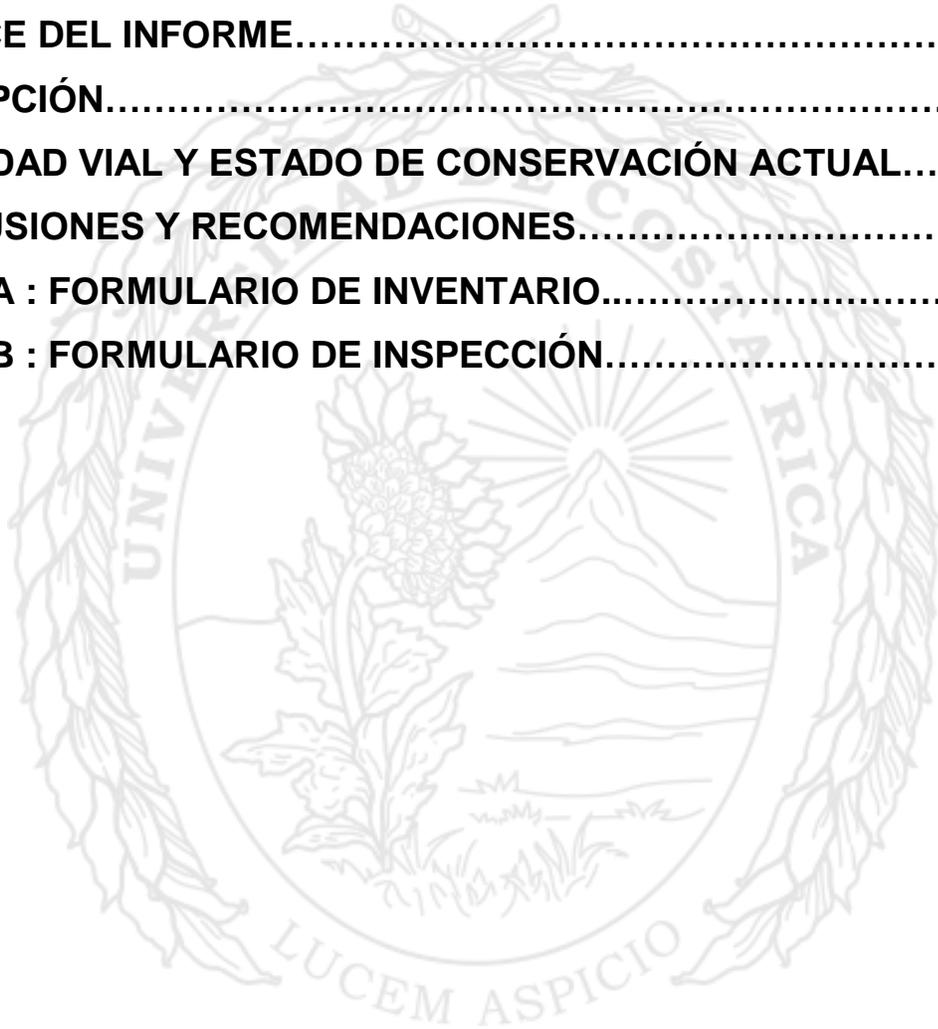


<b>1. Informe:</b> LM-PI-UP-PN07-2011		<b>2. Copia No.</b> 1	
<b>3. Título y subtítulo:</b> INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RIO SECO RUTA NACIONAL No. 1		<b>4. Fecha del Informe</b> 11 noviembre, 2011	
<b>5. Organización y dirección</b> Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad 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> No aplican.			
<b>7. Resumen</b> <i>En este informe se presentan los resultados de las inspecciones visuales del puente sobre el Río Seco sobre la Ruta Nacional No.1. Estas inspecciones forman parte del proceso de evaluación de los puentes de la red vial nacional pavimentada que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR según se establece en la ley 8114.</i>			
<b>8. Palabras clave</b> Puentes, Nacional, Ruta Nacional 1, Inspección Río Seco		<b>9. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>10. Núm. de páginas</b> 38
<b>11. Inspección e informe:</b> Ing. Rolando Castillo, PhD. Unidad de Puentes   Fecha: 11/11/2011		<b>12. Revisado por:</b> Ing. María José Rodríguez, MSc. Unidad de Puentes   Fecha: 11/11/2011	
<b>13. Revisado por:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo LanammeUCR   Fecha: 11/11/2011		<b>14. Aprobado por:</b> Ing. Guillermo Loría Salazar, PhD. Coordinador General PITRA   Fecha: 11/11/2011	



## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>ALCANCE DEL INFORME.....</b>	<b>5</b>
<b>DESCRIPCIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>9</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO A : FORMULARIO DE INVENTARIO.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO B : FORMULARIO DE INSPECCIÓN.....</b>	<b>31</b>







## 1. INTRODUCCIÓN

Se preparó este informe de las inspecciones realizadas al puente sobre el Río Seco en la Ruta Nacional No.1 como parte del proceso de evaluación de los puentes de la red vial nacional que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR, para cumplir con los mandatos establecidos en la ley 8114. Las inspecciones se realizaron los días 08 y 30 de Julio del 2010.

Se hace entrega de este informe con el propósito de que la información que se recopiló durante las inspecciones esté disponible y sirva de referencia en caso que se quiera conocer el estado del puente a la fecha en que se realizaron las inspecciones.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos de la inspección visual del puente fueron los siguientes:

- A. Proveer información básica del puente y proporcionar algunas dimensiones generales.
- B. Efectuar una inspección visual de sus componentes para evaluar el estado de deterioro de la estructura.
- C. Evaluar los aspectos de seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
- D. Proporcionar recomendaciones para mantenimiento y/o reparación.
- E. Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como guía el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

## 3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de inspección de puentes se limita a presentar recomendaciones generales para realizar mejoras, mantenimiento y reparación del puente y otras estructuras conexas con base en las observaciones realizadas en el sitio durante una inspección visual.

Se entiende por inspección visual la observación de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso por parte de un inspector o ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro el día en que se efectúa la inspección. Para realizar dicha labor se



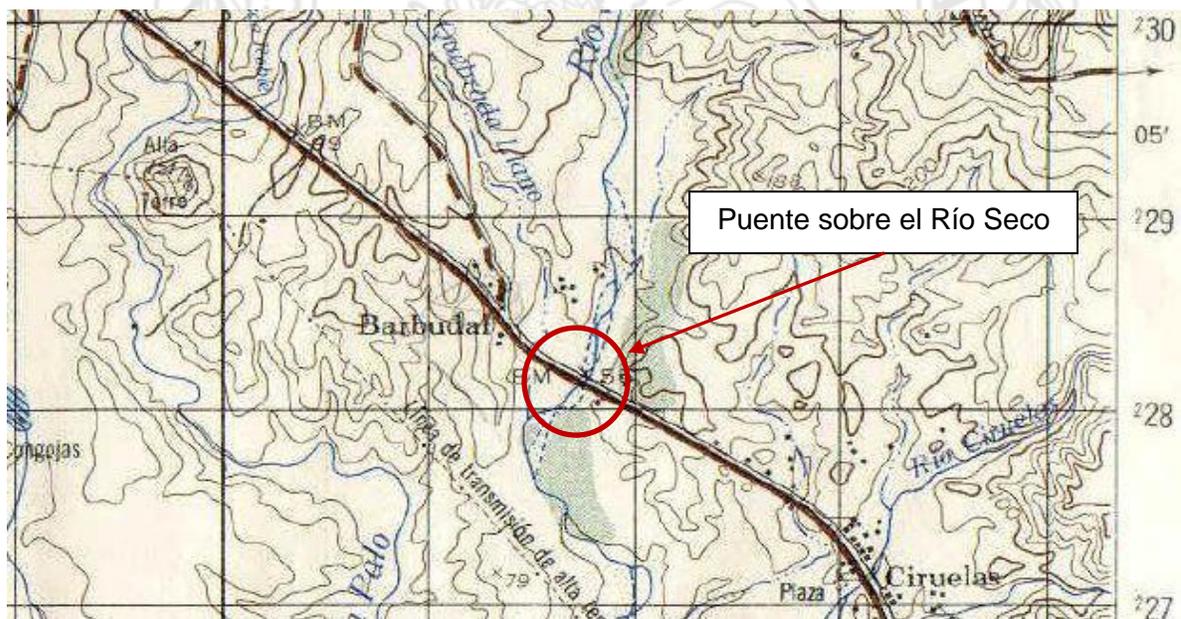
utilizó como guía el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

Para la realización de este informe no se contó con los planos originales del puente para efectos de complementar la inspección visual. Al examinar los planos del puente se busca comprender la estructuración del puente y 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.

Se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados si se requiere verificar la capacidad estructural o funcional del puente, o si se requiere determinar la capacidad soportante del suelo.

#### 4. DESCRIPCION

El puente en cuestión cruza el Río Seco sobre la Ruta Nacional No.1 y se encuentra dentro del distrito Miramar, cantón Montes de Oro de la provincia de Puntarenas. Sus coordenadas de ubicación son  $10^{\circ}4'11.49''N$  de latitud y  $84^{\circ}46'16.08''O$  de longitud. La figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica Chapernal 1:50000.



**Figura 1.** Ubicación del puente en la hoja cartográfica Chapernal 1:50000



En la Tabla No. 1 se resumen las características básicas del puente y en las figuras 2 y 3 se presentan una vista general y una vista lateral del mismo. En el Anexo A se adjunta el formulario de inventario en donde se incluyen las características básicas de la estructura.



**Figura 2.** Vista general del puente.



**Figura 3.** Vista lateral del puente.



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

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	40
	Ancho total (m)	9,00
	Ancho de calzada (m)	7,30
	Número de tramos	1
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2
<b>Superficie de rodamiento y accesorios</b>	Superficie de rodamiento	Carpeta asfáltica
	Espesor de la superficie de rodamiento	0,10 m
	Ancho libre de acera (m)	0,60
	Tipo de baranda	Acero
	Ubicación de las juntas de expansión	Sobre los bastiones
	Tipo de juntas	Placa deslizantes
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura	Cercha de paso inferior
	Número de vigas principales	2
	Tipo de vigas principales	Cercha de acero
<b>Apoyos</b>	Tipo de apoyo sobre bastiones	Expansivo (bastión Sureste) y fijo (bastión Noroeste)
	Tipo de apoyo sobre pilas	No aplica
<b>Subestructura</b>	Número de elementos	2 bastiones
	Tipo de bastiones	Marco
	Tipo de pilas	No aplica
	Tipo de cimentación	Placa aislada
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación de diseño original	No se tiene información
	Carga viva de diseño original	No se tiene información
	Fecha de diseño	No se tiene información
	Fecha de construcción	1945
Informe:LM-PI-UP-PN07-2011		Fecha de emisión: 11 de noviembre de 2011
		Página 8 de 38



## 5. SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACION ACTUAL

La evaluación del puente se dividió 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 mejoras, mantenimiento y reparación. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.5 las cuales se presentan a continuación.

En el Anexo B 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 utilizar para actualizar el programa informático SAEP administrado por el MOPT/CONAVI.

Se considera necesario indicar que el puente fue afectado por la crecida del río del día 28 de julio del 2010. Como consecuencia de la crecida del río el relleno de aproximación del acceso Noroeste fue destruido y se perdió el acceso al puente. La solución empleada para restablecer el tránsito fue reconformar el relleno de aproximación y construir un dique en el costado Norte del acceso Noroeste.



**Tabla No 2.** Estado de la seguridad vial

<b>SEGURIDAD VIAL</b>		
<b>Elementos</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
2.1. Barandas	<p>No se observó daño en los elementos de la baranda de acero. Sin embargo, se observó la pérdida de varios pernos (Ver figura 4).</p> <p>Se observó una falla en la conexión entre la baranda y el apoyo. También se observaron pines de conexión expuestos en uno de los apoyos de la baranda (Ver figura 5).</p>	Reparar las conexiones de la baranda. Reemplazar los pernos faltantes.
2.2. Guardavías	Los accesos al puente no cuentan con guardavías. (Ver figura 6)	Colocar guardavías en los accesos al puente.
2.3. Aceras y sus accesos	El ancho libre de las aceras no es suficiente para el tránsito seguro de peatones ni cuentan con accesos según las recomendaciones de la ley 7600. (Ver figura 7)	Aunque contar con un paso peatonal no es requerido para los puentes existentes sobre la Carretera Interamericana, se sugiere la construcción de un paso para peatones y bicicletas para facilitar el tránsito seguro de personas entre las comunidades aledañas al puente.
2.4. Identificación	El puente está debidamente identificado en ambos accesos.	Se recomienda incluir un rótulo en el cual se indique el número de ruta.
2.5. Señalización	<p>No existe un rótulo que indique la altura máxima de los vehículos que pueden pasar por el puente ni una placa indicando la carga viva de diseño.</p> <p>Faltan algunos captaluces en los accesos del puente.</p> <p>No existen delineadores verticales a la entrada del puente.</p>	<p>Colocar un rótulo que indique la altura máxima permitida en el puente.</p> <p>Además, adherir una placa al puente que indique la carga viva de diseño e instalar los captaluces faltantes en los accesos y la superficie de rodamiento.</p> <p>Colocar delineadores verticales frente a las columnas de los portales en ambos accesos.</p>
2.6. Iluminación	El puente no cuenta con iluminación propia.	Aunque no existe una norma al respecto, se recomienda iluminar el puente ya que existe tránsito peatonal a través del puente.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento	No se observó daño en la superficie de rodamiento (carpeta asfáltica), la cual aparenta haber sido colocada recientemente. La carpeta asfáltica es bastante gruesa (entre 8-10 cm), lo cual se pudo constatar por la poca diferencia de nivel que existe entre la acera y la superficie de rodamiento.	Ninguna.
3.2. Accesos	No se observó daño en los accesos al puente durante la primera visita. Se realizó una segunda visita luego de que una crecida del río erosionara el acceso Noroeste del puente (Ver figura 20).	Ninguna. El daño en el acceso ya fue reparado.
3.3. Sistema de drenaje de los accesos	Los accesos no cuentan con un sistema de drenaje que evacúe la escorrentía superficial producto del agua de lluvia directamente al río. Se observó cierto grado de erosión de los taludes junto a los aletones del bastión Sureste (Ver figura 8).	Construir un sistema de drenaje en ambos accesos para evacuar la escorrentía superficial directamente al río y prevenir la erosión de los taludes.
3.4. Cunetas y ductos de drenaje del puente	Existe vegetación y sedimento acumulado a lo largo de las cunetas del puente (Ver figura 7). Los ductos de drenaje del puente no cuentan con un tubo que impida el contacto del agua con la superficie inferior de la losa de concreto y las vigas de piso. La humedad existente ha generado la corrosión de la viga de piso adyacente (Ver figura 9).	Verificar la existencia de un programa de mantenimiento periódico del puente en el que se incluya los trabajos de limpieza de los bordillos y desobstrucción de drenajes. Colocar un tubo de PVC dentro de los ductos de drenaje que se extienda al menos 100mm por debajo de la superficie inferior de la viga de acero.
3.5. Juntas de expansión	Las juntas de expansión están cubiertas con una sobrecapa asfáltica y están en mal estado (Ver figuras 10 y 11). Las juntas permiten la filtración de agua, lo cual acelera la corrosión observada en la viga transversal y en los apoyos ubicados justo bajo la junta. (Ver figura 15)	Reemplazar las juntas de expansión por otro sistema de juntas que eviten la filtración de agua.
3.6. Cauce del río	Durante la primera visita se observó que parte del cauce del río estaba alineada en dirección al bastión Noroeste. Esta alineación parece haber originado problemas de erosión en el pasado, ya que se observó la existencia de un muro de protección el cual aparentaba impedir el deslave y la erosión del acceso de aproximación (Ver Figura 12). Esta protección no fue la adecuada ya que el acceso fue erosionado durante una crecida del río. (Ver Figura 20)	Ninguna, ya que ya se realizaron trabajos de alineación del cauce del río y protección del bastión Noroeste.



**Tabla No 4.** Estado de conservación de la superestructura

<b>SUPERESTRUCTURA</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
4.1. Losa	La losa de concreto presenta agrietamiento leve.	Monitorear en la siguiente inspección.
4.2. Cerchas principales	Las cerchas principales exhiben descascaramiento de la pintura, oxidación, piquetes de corrosión y corrosión en general en varios de sus elementos (Ver figuras 7 y 13).	Aplicar un sistema de protección de pintura a todos los elementos de acero según las recomendaciones del "Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010" tomando en consideración el ambiente a que están expuestos.
4.3. Viga transversal	Algunas vigas transversales exhiben descascaramiento de la pintura, oxidación, piquetes de corrosión y corrosión en general (Ver figura 15).	Aplicar un sistema de protección de pintura a todos los elementos de acero según las recomendaciones del "Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010" tomando en consideración el ambiente a que están expuestos.
4.4. Vigas de piso	Algunas vigas de piso exhiben descascaramiento de la pintura, oxidación, piquetes de corrosión y corrosión en general (Ver figura 9).	Aplicar un sistema de protección de pintura a todos los elementos de acero según las recomendaciones del "Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010" tomando en consideración el ambiente a que están expuestos.
4.5. Arriostramiento inferior	Se observó gran cantidad de elementos del sistema de arriostramiento inferior desconectados debido a la pérdida total o parcial de los pernos de conexión producto de los esfuerzos generados por fatiga (Ver figuras 16 y 17). También se observaron piquetes de corrosión.	Reemplazar todos los pernos faltantes. Aplicar un sistema de protección de pintura a todos los elementos de acero según las recomendaciones del "Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010" tomando en consideración el ambiente a que están expuestos.

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

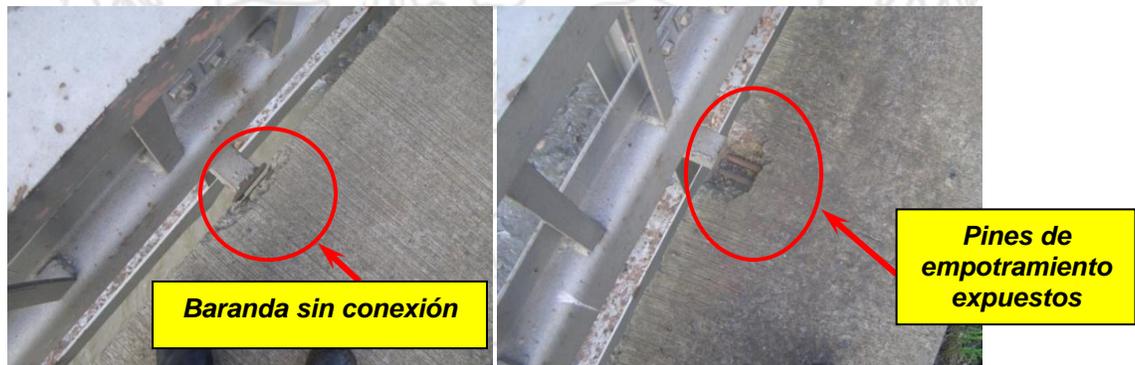
<b>SUPERESTRURA</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Componentes</b>	<b>Componentes</b>
4.6. Arriostramiento superior	Se observó la deformación de varios elementos del arriostramiento vertical superior de los portales por el impacto de vehículos (Ver figura 14).	Sustituir los elementos deformados. Aplicar un sistema de protección de pintura a todos los elementos de acero según las recomendaciones del "Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010" tomando en consideración el ambiente a que están expuestos.

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

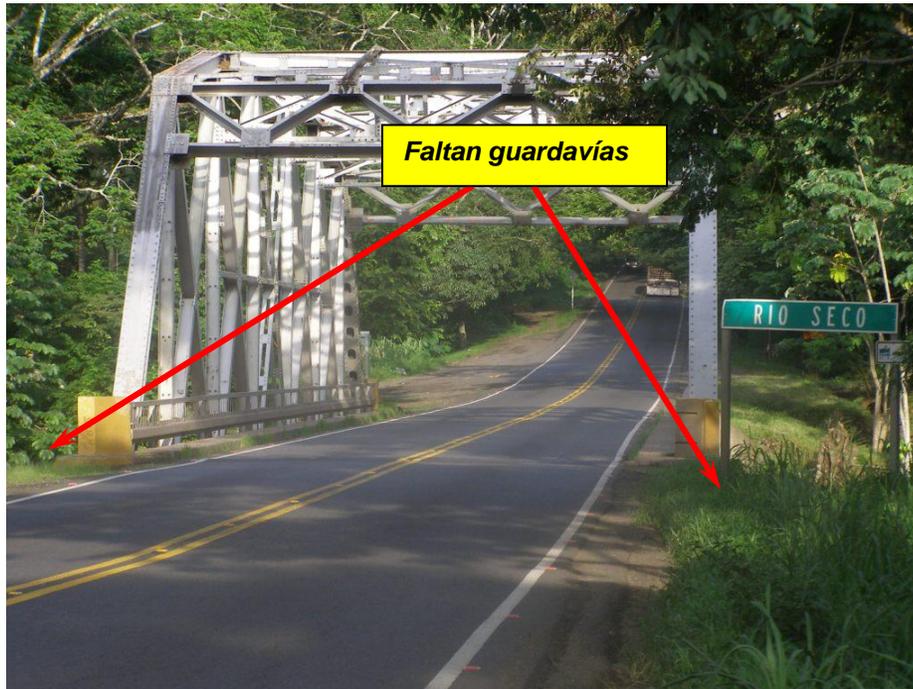
<b>SUBESTRUCTURA</b>		
<b>Componentes</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
5.1. Apoyos sobre los bastiones	La longitud de asiento de la superestructura sobre los bastiones no aparenta ser suficiente para prevenir que la superestructura pueda caer del bastión durante un sismo. Se observó la construcción de una ménsula en el bastión Sureste para incrementar la longitud de asiento de los apoyos expansivos (Ver figura 18). Adicionalmente, los apoyos están continuamente expuestos a la humedad debido a la filtración de agua a través de las juntas de expansión (Ver figura 18).	Limpiar el sedimento acumulado alrededor de los apoyos y sobre la viga cabezal del bastión. Reemplazar las juntas de expansión. Investigar si es necesario incrementar la longitud de asiento de los apoyos de la superestructura. Investigar si las conexiones de los apoyos a los bastiones tienen la capacidad para resistir las deformaciones que serían impuestas por un terremoto, tanto en la dirección longitudinal como transversal.
5.2. Bastiones y aletones	Se observaron nidos de piedra superficiales y una grieta a lo largo de la junta fría de los muros pantalla construidos entre las columnas de los bastiones. No se observó filtración de agua a través de las juntas frías. (Ver figura 19)	Monitorear durante la siguiente inspección.
5.3. Cimentaciones	No se tuvo acceso visual a la cimentación de los bastiones.	Ninguna
5.4. Muros de contención para el relleno de los accesos	No se observaron muros de retención para contener el relleno de los accesos de aproximación.	Ninguna.



**Figura 4.** Pernos faltantes en la baranda.



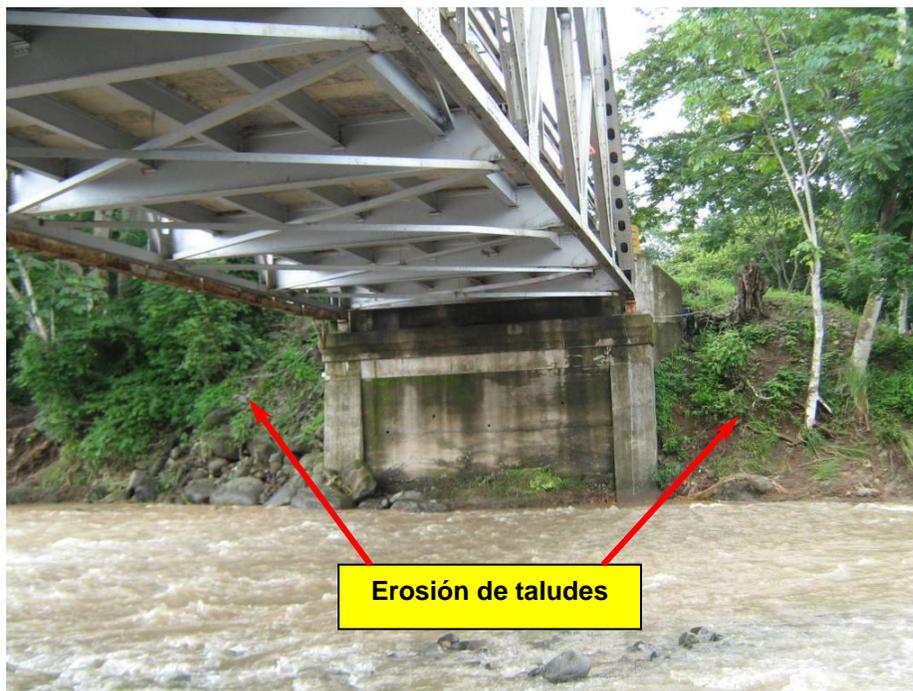
**Figura 5.** Baranda sin conexión y apoyo de la baranda con pines expuestos.



**Figura 6.** Faltante de guardavías en los accesos al puente.



**Figura 7.** Vista mostrando acera angosta, descascaramiento de la pintura, piquetes de corrosión y acumulación de sedimento y vegetación a lo largo del bordillo.



**Figura 8.** Erosión de los taludes junto a los aletones del bastión Sureste.



**Figura 9.** Vista de un ducto de drenaje donde se muestra la humedad en la superficie de concreto y la corrosión de la viga de acero por la falta de un tubo de drenaje que se extienda más allá de la superficie inferior de la viga de acero.



**Figura 10.** Junta de expansión obstruida sobre el bastión Noroeste.



**Figura 11.** Junta de expansión obstruida sobre el bastión Sureste.



**Figura 12.** Vista mostrando elementos de protección del relleno de aproximación junto al bastión Noroeste que existía antes de que el río erosionara el relleno de aproximación.



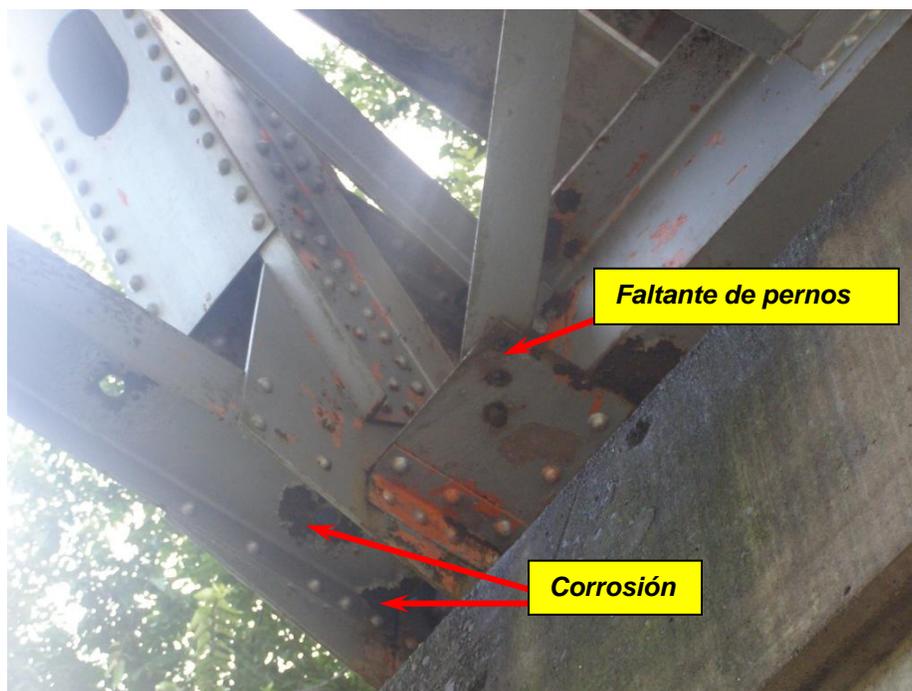
**Figura 13.** Corrosión típica en la cuerda inferior de la cerchas.



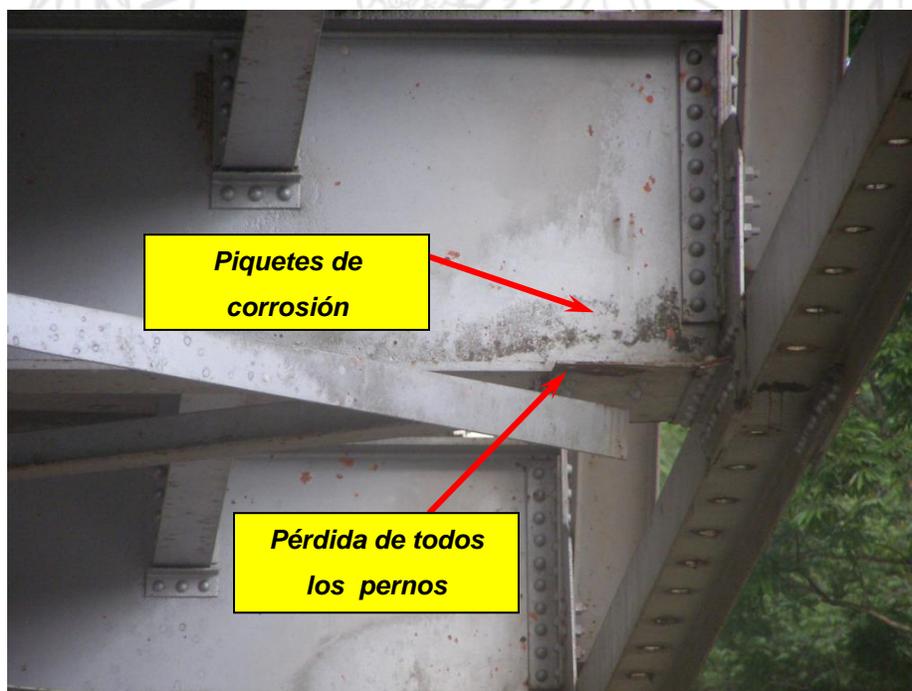
**Figura 14.** Elemento del portal impactado por un vehículo.



**Figura 15.** Corrosión de la viga transversal producida por el agua infiltrada por la junta de expansión (bastión Noroeste).



**Figura 16.** Pérdida de pernos de un arrioste inferior y corrosión de elementos de acero.



**Figura 17.** Pérdida de todos los pernos de conexión de un arrioste inferior.



**Figura 18.** Apoyo sujeto a la humedad el cual muestra oxidación y corrosión. Adicionalmente, es visible la limitada longitud de asiento con que cuenta el apoyo.



**Figura 19.** Nidos de piedra superficiales en el muro pantalla del bastión Sureste y abertura a lo largo de la junta fría.



**Figura 20.** Vista mostrando el daño por erosión del acceso Noroeste debido a la crecida del río. (Foto tomada de La Nación digital 29-07-2010).

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante las inspecciones del puente sobre el Río Seco en la Ruta Nacional 1. Las Tablas No.2 a No.5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales para mitigar los problemas que la falta de mantenimiento ha generado en el puente y así lograr extender su vida útil.

Con base en lo observado, se concluye que el estado de deterioro del puente es crítico por la oxidación y corrosión que presenta gran parte de la estructura de acero, por el mal estado de las juntas de expansión, por la pérdida de pernos en varios elementos del sistema de arriostamiento y por la erosión que exhiben los taludes junto a los bastiones.

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

Informe:LM-PI-UP-PN07-2011	Fecha de emisión: 11 de noviembre de 2011	Página 22 de 38
----------------------------	---	-----------------



1. Pintar todos los elementos de acero de la superestructura con un sistema de protección de pintura recomendado por el “Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010” acorde con las condiciones ambientales del sitio.
2. Reemplazar las juntas de expansión.
3. Reubicar a una mayor altura los elementos del sistema de arriostramiento transversal superior entre elementos verticales para evitar que éstos sean impactados por vehículos.
4. Aumentar la longitud de asiento de los apoyos sobre los bastiones.
5. Reemplazar todos los pernos faltantes en las conexiones de los elementos del sistema de arriostramiento inferior.
6. Realizar mejoras en seguridad vial tales como instalar guardavías, colocar delineadores verticales en ambos accesos del puente frente a la columnas del portal, colocar los captaluces faltantes a lo largo de la línea de centro de los accesos y del puente y junto a los bordillos, colocar un rótulo indicando el número de ruta, indicar la altura máxima permitida y, si fuera posible, construir un paso exclusivo para peatones y bicicletas e iluminar el puente.
7. Colocar tubos de PVC dentro de los ductos de drenaje del puente y limpiar el sedimento acumulado y la vegetación observada a lo largo de los bordillos.
8. Construir un sistema de drenaje en los accesos para evacuar la escorrentía superficial.
9. Establecer un programa de mantenimiento rutinario en el que se incluya la limpieza del sedimento acumulado y la vegetación que se observa a lo largo de los bordillos y sobre la viga cabezal de los bastiones.
10. Realizar un estudio de la capacidad estructural y la vulnerabilidad sísmica del puente para determinar el tipo de rehabilitación que se requiere con el fin de incrementar la capacidad de carga y para que el puente cumpla con los requisitos de la demanda sísmica establecida en el código sísmico vigente.

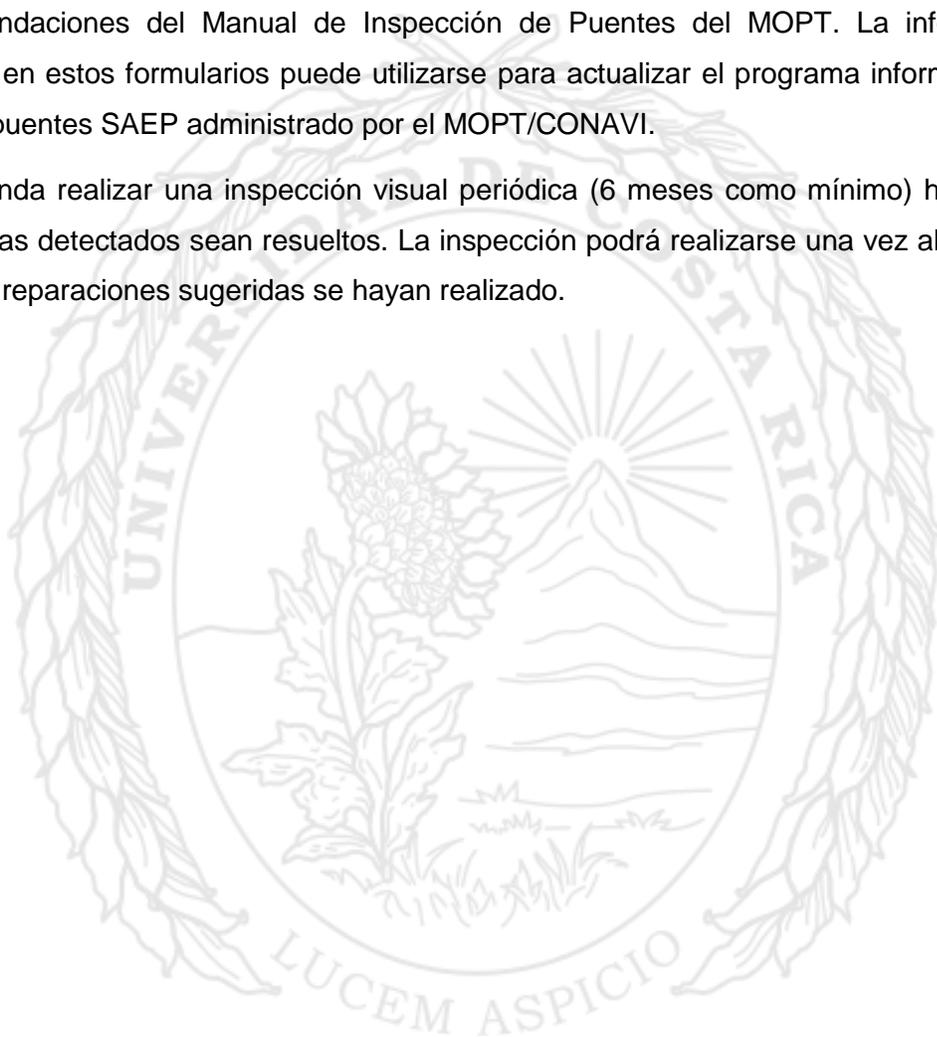
Lo problemas previamente expuestos son evidencia de que la falta de mantenimiento en puentes conlleva un deterioro acelerado de la estructura y por lo tanto a una reducción de su



vida útil. Esto implica un aumento en los costos de mantenimiento debido a la necesidad de incurrir en costos adicionales por reparaciones que no hubieran sido requeridas si el mantenimiento preventivo y correctivo se hubiera realizado en su debido momento.

En el anexo se incluyen los formularios de inventario e inspección rutinaria del puente en los cuales se recopila la información básica del puente y se evalúa el grado de 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/CONAVI.

Se recomienda realizar una inspección visual periódica (6 meses como mínimo) hasta que los problemas detectados sean resueltos. La inspección podrá realizarse una vez al año una vez que las reparaciones sugeridas se hayan realizado.





# ANEXO A

## Formulario de inventario



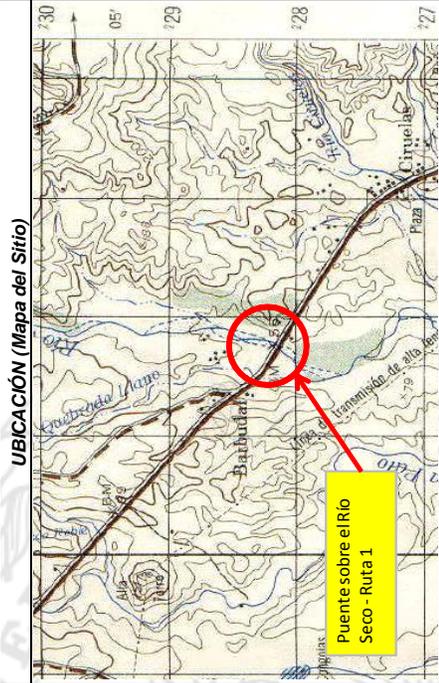
Página intencionalmente dejada en blanco



**INVENTARIO BASICO DE PUENTES**  
**PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE**  
**UNIDAD DE PUENTES**



<b>1. IDENTIFICACION Y UBICACION</b>		<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Puente Río Seco	<b>PROVINCIA:</b>	Puntarenas	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	Peñas Blancas
<b>RUTA No:</b>	1	<b>CANTON:</b>	Montes de Oro	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Seco	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	No se tiene información
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Primaria	<b>DISTRITO:</b>	Miramar	<b>FECHA DE CONSTRUCCION:</b>	1945	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO:</b>	No aplica
<b>KILOMETRO:</b>	104,21	<b>LATITUD:</b>	10°41'1,49"N	<b>LONGITUD:</b>	84°46'16,08"O		
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	CONAVI (Región III)						
<b>2. ELEMENTOS BASICOS</b>		<b>Tipo de estructura =</b>	Puente	<b>Ancho total =</b>	9,00		
<b>Longitud total (m) =</b>	40	<b>Ancho de calzada =</b>	7,30	<b>W1 =</b>	0,25	<b>H1 =</b>	0,81
<b>Número de superestructuras (unid.) =</b>	1	<b>W2 =</b>	0,60	<b>H2 =</b>	0,00		
<b>Número de tramos (unid.) =</b>	1	<b>W3 =</b>	3,65	<b>H3 =</b>	0,25		
<b>Número de subestructuras (unid.) =</b>	2	<b>W4 =</b>	0,00	<b>H4 =</b>	0,00		
<b>Longitud de desvío (km) =</b>	No hay inform	<b>W5 =</b>	3,65	<b>H5 =</b>	0,25		
<b>Pendiente longitudinal (%) =</b>	No se midió	<b>W6 =</b>	0,60	<b>H6 =</b>	0,00		
<b>Servicios públicos:</b>	No hay	<b>W7 =</b>	0,25	<b>H7 =</b>	0,81		
<b>Restricciones existentes</b>	Por Carga (Ton) = No tiene						
	Por Altura (m) = No hay inform						
	Por Ancho (m) = No tiene						
<b>4. CLARO LIBRE</b>							
<b>Altura libre vertical superior (m) =</b>	No hay inform						
<b>Altura libre vertical inferior (m) =</b>	No hay inform						
<b>Ancho de losa de aproximación (m) =</b>	No hay inform						
<b>5. ANTECEDENTES DE INSPECCION</b>		<b>Fecha día/mes/año</b>	Inspector	<b>Tipo de Inspección</b>			
		No se tiene información					
<b>6. ANTECEDENTES DE REHABILITACION</b>		<b>Fecha día/mes/año</b>	Elemento reparado	<b>Resumen de contramedidas</b>			
		No se tiene información					
<b>A. INFORMACION GENERAL</b>							



VISTA PANORÁMICA



**INVENTARIO BASICO DE PUENTES**  
**PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**  
**UNIDAD DE PUENTES**



NOMBRE DEL PUENTE:		Río Seco	PROVINCIA:		Puntarenas	DIRECCION DE VIA:		Peñas Blancas
RUTA No:		1	CANTON:		Montes de Oro	CRUZA SOBRE:		Río Seco
CLASIFICACION DE RUTA:		Primaria	DISTRITO:		Miramar	FECHA DE DISEÑO:		No se tiene información
KILOMETRO:		104,21	LATITUD :		10°4'11.49"N	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:		1945
ADMINISTRADO POR:		CONAVI (Región III)	LONGITUD:		84°46'16.08"O	FECHA DE REFORZAMIENTO:		No aplica
<b>7. SUPERESTRUCTURA</b>								
No DE SUPER ESTRUCTURA	No DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIAL	SUPER-ESTRUCTURA	TIPOS	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA		
						LONGITUD (m)	TRAMO MAXIMO (m)	No DE VIGAS
1	1	Recta	Acero	Cercha paso inferior	Cercha	40	40	2
No DE SUPER ESTRUCTURA	TIPOS DE JUNTA DE EXPANSION		LOSA			CARACTERISTICAS DE PINTURA		
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR (m)	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA (m <sup>2</sup> )	FECHA DE ULTIMA PINTURA	EMPRESA ENCARGADA
1	Placa deslizante	Placa deslizante	Concreto				No se tiene información	

**B. SUPERESTRUCTURA**





**INSPECCION DE PUENTES**  
**PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**  
**UNIDAD DE PUENTES**

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Puente sobre Río Seco	<b>PROVINCIA:</b>	Puntarenas	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	Peñas Blancas
<b>RUTA No:</b>	1	<b>CANTON:</b>	Montes de Oro	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Seco
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Primaria	<b>DISTRITO:</b>	Miramar	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	No se tiene información
<b>KILOMETRO:</b>	104.21	<b>LATITUD :</b>	10°4'11.49"N	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN:</b>	1945
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	CONAVI (Región III)	<b>LONGITUD:</b>	84°46'16.08"O	<b>FECHA REFORZAMIENTO:</b>	No aplica
<b>D. FIGURAS DE INVENTARIO</b>					
<b>Figura No.1</b>		<b>Figura No.2</b>		<b>Figura No.3</b>	
<b>Fecha:</b> 09/07/2010	<b>Rótulo</b>	<b>Fecha:</b> 09/07/2010	<b>Línea de Centro</b>	<b>Fecha:</b>	<b>Vista general</b>
Notas:		Notas:		Notas:	
<b>Figura No.4</b>		<b>Figura No.5</b>		<b>Figura No.6</b>	
<b>Fecha:</b> 09/07/2010	<b>Vista lateral</b>	<b>Fecha:</b> 09/07/2010	<b>Vista inferior</b>	<b>Fecha:</b> 30/07/2010	<b>Cauce del río</b>
Notas:		Notas:		Notas:	

**D. FIGURAS DE INVENTARIO**



ANEXO B

Formulario de inspección rutinaria





Universidad de Costa Rica

**INSPECCION DE PUENTES (EVALUACION DEL DAÑO)**  
**PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**  
**UNIDAD DE PUENTES**



**A. IDENTIFICACION Y UBICACION**

NOMBRE DEL PUENTE:	Río Seco	PROVINCIA:	Puntarenas	DIRECCION DE VIA:	Peñas Blancas
RUUTA No:	1	CANTON:	Montes de Oro	CRUZA SOBRE:	Río Seco
CLASIFICACION DE RUTA:	Primaria	DISTRITO:	Miramar	FECHA DE DISEÑO:	No se tiene información
KILOMETRO:	104,21	LATITUD:	10°4'11.49"N	FECHA DE CONSTRUCCION:	1945
ADMINISTRADO POR:	CONAVI (Región III)	LONGITUD:	84°46'16.08"O	FECHA DE REFORZAMIENTO:	No aplica

**B. DATOS DE INSPECCION**

Inspeccionado por:	Ing. Rolando Castillo	Fecha:	30/07/2010	Condiciones del Clima	Soleado
Inspeccion Previa por:	Ing. Rolando Castillo	Fecha:	08/07/2010	Reporte No.	LM-PI-UP-PN07-2011
Fecha de próxima inspección:	Por definir				

**C. INFORMACION GENERAL**

Tipo de estructura	Puente
Longitud total (m)	40,0
Numero de claros	1
Ancho total (m)	9,00
Ancho de calzada (m)	7,30
No. de carriles	2



**D. INSPECCION VISUAL**

ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
		Ondulación	Surcos	Agrietamiento	Baches	Sobrecapas de asfalto	
1	Superficie de rodamiento	1	1	1	1	3	
2	Junta de expansión	Sonidos extraños	Filtración de agua	Faltante o Deformación	Movimiento vertical	Obstruida	Acero Expuesto NA
3	Baranda - Metálica	Deformación	Oxidación	Corrosión	Faltante		
4	Baranda - Concreto	Agrietamiento	Reforzo expuesto	Faltante	1		
		NA	NA	NA			

ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
		Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Reforzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
5	Losa	2	1	1	1	1	1
		Agujeros					
6	Vigas Principal	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Reforzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
		NA	NA	NA	NA	NA	NA
7	Viga Diafragma	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Reforzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
		NA	NA	NA	NA	NA	NA

ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
		Oxidación	Corrosión	Deformación	Perdida de pernos	Grietas en sol./placa	
8	Viga Principal	5	2	1	1	1	
9	Sistema de Arriostramiento	Oxidación	Corrosión	Deformación	Rotura de conexiones	Rotura de elementos	
		2	2	3	5	1	
10	Pintura	Decoloración	Ampollas	Descascaramiento			
		1	1	2			

ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
		Rotura de pernos	Deformación extraña	Inclinación	Desplazamiento	Nidos de piedra	Eflorescencia
11	Apoyos	1	1	1	1		
		Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Reforzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
12	Bastión (Viga cabezal y Aletones)	1	1	1	1	1	1
		Protección del talud					
13	Bastión (Cuerpo Principal)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Reforzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
		1	1	1	1	2	1
		Pérdida de talud	Inclinación	Socavación			
		1	1	1			
14	Pila (Viga cabezal)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Reforzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
		NA	NA	NA	NA	NA	NA
		Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Reforzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
		NA	NA	NA	NA	NA	NA
15	Pila (Cuerpo Principal)	Inclinación	Socavación				
		NA	NA				



<b>COMENTARIOS</b>	
ITEM No	
1	No se observó daño en la superficie de rodamiento (carpeta asfáltica), la cual aparenta haber sido colocada recientemente. La carpeta asfáltica es bastante gruesa (entre 8-10 cm), lo cual se pudo constatar por la poca diferencia de nivel que existe entre la acera y la superficie de rodamiento.
2	Las juntas de expansión están cubiertas con una sobrecapa asfáltica y están en mal estado (Ver Fotos 8 y 9). Las juntas permiten la filtración de agua, lo cual acelera la corrosión observada en la viga transversal y en los apoyos ubicados justo bajo la junta. (Ver foto 13).
3	No se observó daño en los elementos de la baranda de acero. Sin embargo, se observó la pérdida de varios pernos (Ver foto 1). Se observó una falla en la conexión entre la baranda y el apoyo. También se observaron pines de conexión expuestos en uno de los apoyos de la baranda. (Ver foto 2 y 3).
5	La losa de concreto presenta agrietamiento leve.
8	Las cerchas principales exhiben descascamiento de la pintura, oxidación, piquetes de corrosión y corrosión en general en varios de sus elementos (Ver fotos 5 y 11).
9	Se observó gran cantidad de elementos del sistema de anclaje inferior desconectados debido a la pérdida total o parcial de los pernos de conexión producto de los esfuerzos generados por fatiga (Ver fotos 14 y 15). También se observaron piquetes de corrosión. Se observó la deformación de varios elementos del arriostramiento vertical superior de los portales por el impacto de vehículos (Ver foto 12).
10	Varios elementos presentan descascamiento de la pintura (Foto 5).
11	Los apoyos están continuamente expuestos a la humedad debido a la filtración de agua por las juntas de expansión. El ancho de asiento de los apoyos expansivos sobre los bastiones no aparenta ser suficiente para prevenir que la superestructura pueda desmontarse del bastión durante un sismo. (Foto 16).
12	Se observó cierto grado de erosión de los taludes junto a los aletones (Foto 6).
13	Se observaron nidos de piedra superficiales y una grieta a lo largo de la junta fría del muro pantalla construido entre las columnas de ambos bastiones (Foto 17).
-	El puente fue afectado por la crecida del río el día 28 de julio del 2010. Como consecuencia de la crecida del río el relleno de aproximación del acceso Noroeste fue destruido y se perdió el acceso al puente. (Ver Foto 18)
<b>DS. COMENTARIOS</b>	



**INSPECCION DE PUENTES**  
**PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**  
**UNIDAD DE PUENTES**



<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Río Seco	<b>PROVINCIA:</b>	Puntarenas	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	Peñas Blancas
<b>RUTA No:</b>	1	<b>CANTON:</b>	Montes de Oro	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Seco
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Primaria	<b>DISTRITO:</b>	Miramar	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	No se tiene información
<b>KILOMETRO:</b>	104,21	<b>LATITUD :</b>	10°4'11.49"N	<b>FECHA DE CONSTRUCCION</b>	1945
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	CONAVI (Región III)	<b>LONGITUD :</b>	84°46'16.08"O	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO</b>	No aplica
<b>E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO</b>					
Foto No. 1	Fecha:08-Jul-10	Foto No. 2	Fecha:08-Jul-10	Foto No. 3	Fecha:08-Jul-10
Notas: Pernos faltantes en la baranda.		Notas: Baranda sin conexión.		Notas: Apoyo de la baranda con pines expuestos.	
Foto No. 4	Fecha:08-Jul-10	Foto No. 5	Fecha:08-Jul-10	Foto No. 6	Fecha:08-Jul-10
Notas: Ausencia de guardavías en los accesos del puente.		Notas: Vista mostrando acera angosta, descascaramiento de la pintura, piquetes de corrosión y acumulación de sedimento y vegetación a lo largo del bordillo.		Notas: Erosión de los taludes junto a los alerones del bastión Sureste.	
<b>E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO</b>					



**INSPECCION DE PUENTES**  
**PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**  
**UNIDAD DE PUENTES**



<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Río Seco	<b>PROVINCIA:</b>	Puntarenas	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	Peñas Blancas
<b>RUETA No:</b>	1	<b>CANTON:</b>	Montes de Oro	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Seco
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Primaria	<b>DISTRITO:</b>	Miramar	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	No se tiene información
<b>KILOMETRO:</b>	104,21	<b>LATITUD :</b>	10°4'11.49"N	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN</b>	1945
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	CONAVI (Región III)	<b>LONGITUD</b>	84°46'16.08"O	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO</b>	No aplica

**E: FOTOS DE DAÑO OBSERVADO**

<b>Foto No.7</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>	<b>Foto No.8</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>	<b>Foto No.9</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>
<b>Foto No.10</b>		<b>Fecha:8-Jul-10</b>	<b>Foto No.11</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>	<b>Foto No.12</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>
<b>Notas:</b> Vista de un ducto de drenaje donde se muestra la humedad en la superficie de concreto y la corrosión de la viga de acero por la falta de un tubo de drenaje que se extiende más allá de la superficie inferior de la viga de acero.		<b>Notas:</b> Junta de expansión obstruida sobre el bastión Noroeste.		<b>Notas:</b> Junta de expansión obstruida sobre el bastión Sureste.		<b>Notas:</b> Elemento del portal impactado por un vehículo.		

**E: FOTOS DE DAÑO OBSERVADO**



**INSPECCION DE PUENTES**  
**PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**  
**UNIDAD DE PUENTES**



<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>	Río Seco	<b>PROVINCIA:</b>	Puntarenas	<b>DIRECCION DE VIA:</b>	Peñas Blancas
<b>RUTA No:</b>	1	<b>CANTON:</b>	Montes de Oro	<b>CRUZA SOBRE:</b>	Río Seco
<b>CLASIFICACION DE RUTA:</b>	Primaria	<b>DISTRITO:</b>	Miramar	<b>FECHA DE DISEÑO:</b>	No se tiene información
<b>KILOMETRO:</b>	104.21	<b>LATITUD:</b>	10°4'11.49"N	<b>FECHA DE CONSTRUCCIÓN</b>	1945
<b>ADMINISTRADO POR:</b>	CONAVI (Región III)	<b>LONGITUD:</b>	84°46'16.08"O	<b>FECHA DE REFORZAMIENTO</b>	No aplica
<b>E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO</b>					
<b>Foto No.13</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>	<b>Foto No.14</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>
<b>Nota:</b>	Corrosión de la viga transversal producida por el agua infiltrada por la junta de expansión (bastión Noroeste).		<b>Nota:</b>	Pérdida de pernos de un arrioste inferior y corrosión de elementos de acero.	
<b>Foto No.16</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>	<b>Foto No.17</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>
<b>Nota:</b>	Apoyo sujeto a la humedad el cual muestra oxidación y corrosión. Adicionalmente, es visible la limitada longitud de asiento con que cuenta el apoyo.		<b>Nota:</b>	Nudos de piedra superficiales en el muro pantalla del bastión Sureste y abertura a lo largo de la junta fría.	
<b>Foto No.15</b>		<b>Fecha:08-Jul-10</b>	<b>Foto No.18</b>		<b>Fecha:29-Jul-10</b>
<b>Nota:</b>	Pérdida de todos los pernos de conexión de un arrioste inferior.		<b>Nota:</b>	Vista mostrando el daño por erosión del acceso Noroeste debido a la crecida del río. (Foto tomada de La Nación digital 29-07-2010).	

**E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO**