

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PC02-2014

INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO GRANDE No. 2 RUTA NACIONAL No. 1

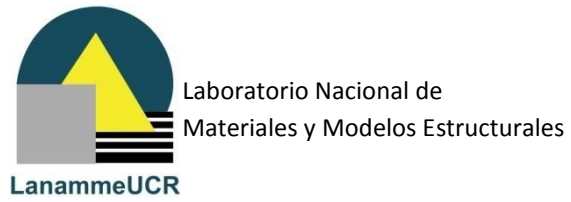
Preparado por:
Unidad de Puentes



San José, Costa Rica
18 de febrero de 2014



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.



Página intencionalmente dejada en blanco



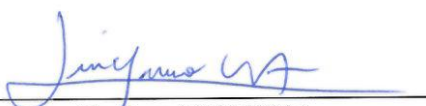



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

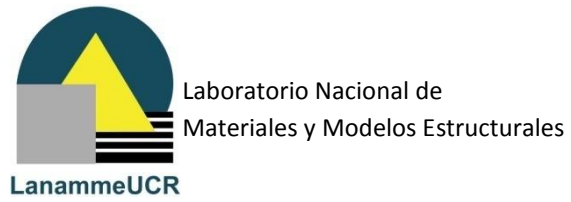
LanammeUCR



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

PITRA

1. Informe: LM-PI-UP-PC02-2014		2. Copia No. 1	
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO GRANDE No. 2 RUTA NACIONAL No. 1		4. Fecha del Informe 18 de febrero del 2014	
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440			
6. Notas complementarias Ninguna.			
7. Resumen <i>Este informe de inspección del puente sobre el Río Grande No. 2, en la Ruta Nacional No.1, es un producto del programa de inspecciones de puentes de la Unidad de Puentes del Lanamme 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.</i>			
8. Palabras clave Puentes, Concesión, Ruta Nacional 1, Río Grande No. 2, Inspección.		9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 63
11. Inspección e informe preparado por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Unidad de Puentes  Fecha: 18/02/2014			
12. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 18/02/ 2014	13. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph. D. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 18/02/ 2014	14. Aprobado por: Ing. Luis Guillermo Loría Salazar, Ph. D. Coordinador General PITRA  Fecha: 18/02/ 2014	



Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS	7
3. ALCANCE	7
4. DESCRIPCIÓN.....	8
5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE	13
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
ANEXO A TABLA CON CRITERIOS PARA CLASIFICAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.	41
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO.....	45
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA.....	51

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de inspección del puente sobre el Rio Grande No. 2, en la Ruta Nacional No.1, es un producto del programa de inspecciones de puentes de la Unidad de Puentes del Lanamme 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. El puente fue inspeccionado el 04 de julio de 2013.

2. OBJETIVOS

- a) Realizar el inventario del puente utilizando la información incluida en los planos originales de diseño y verificar la información durante la inspección realizada en sitio.
- b) Efectuar una inspección por métodos visuales y físicos de todos los componentes estructurales y no estructurales del puente 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

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

Se entiende por inspección estructural y funcional el reconocimiento visual de todos los elementos estructurales y no estructurales del puente incluyendo sus accesos y elementos de la seguridad vial, a los cuales se tiene acceso por parte de un inspector o ingeniero civil con experiencia en la realización de inspecciones de puentes, 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 visual, se examinan los planos de diseño del puente en caso de existir. Con ello se busca comprender la estructuración del mismo y recolectar información que permita completar los formularios de inventario, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso visual y físico a ciertos componentes del puente.

En el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados.

4. DESCRIPCIÓN

El puente estudiado se ubica en la Ruta Nacional No. 1 y cruza sobre el río Grande. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito de Buenos Aires, del cantón de Palmares, en la provincia de Alajuela. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con 10°04'56.82"N de latitud y 84°25'31.82"O de longitud. La figura A muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica ORATORIO 1:10 000.

El puente está nombrado como puente sobre Río Grande No. 2 según se indica en los planos originales del puente. El numero 2 se utiliza para indicar que ya existe otro puente sobre esta misma ruta el cual cruza el mismo rio en otro punto.



Figura A. Ubicación del puente sobre el río Grande II en la hoja cartográfica ORATORIO
 1:10 000

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

Para éste 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 al puente, la cual también coincide con la utilizada 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 del puente

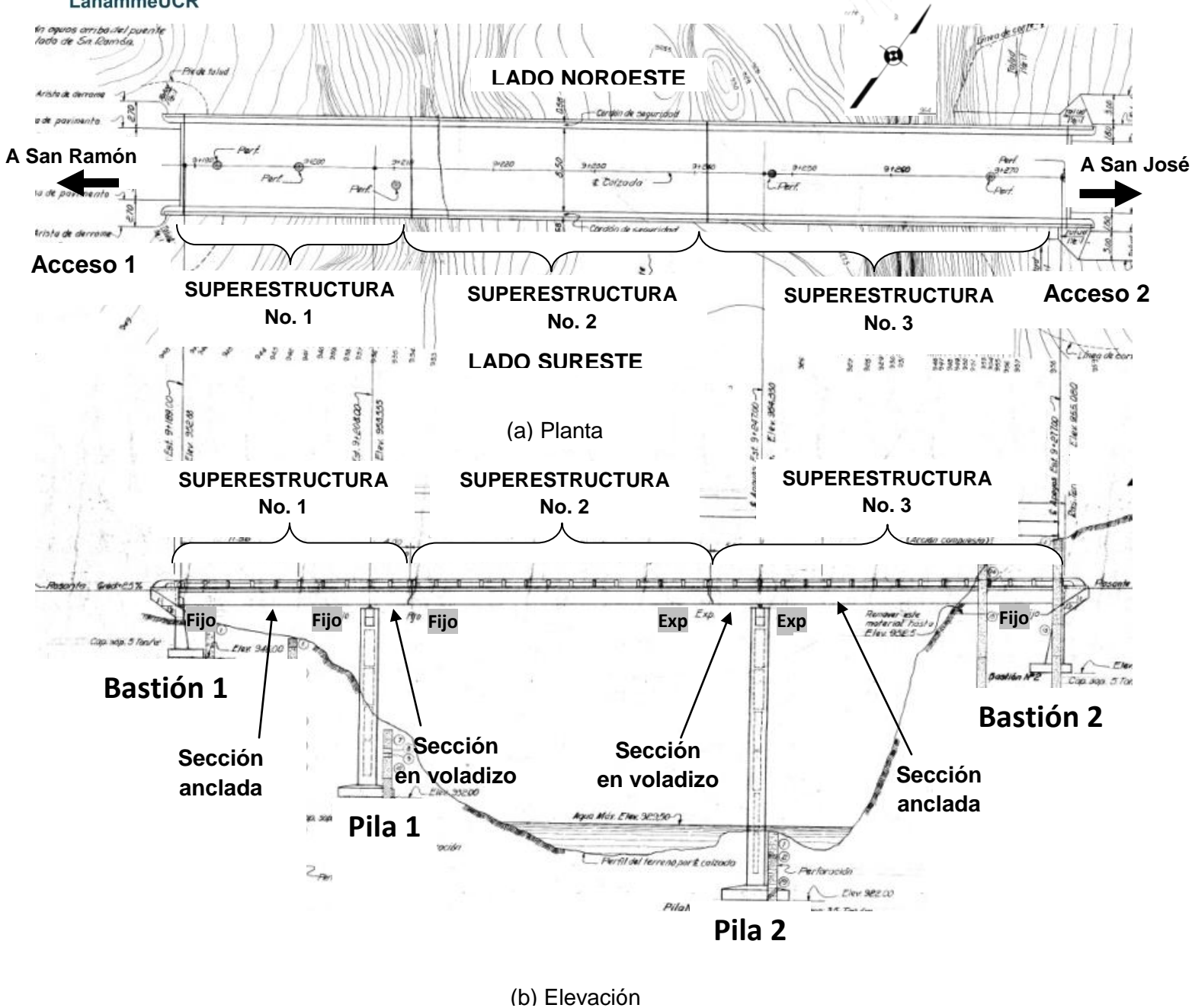


Figura D: Esquema obtenido del plano original donde se muestra la identificación de elementos utilizada para el puente.

Tabla No 1. Características básicas del puente sobre el río Grande No. 2

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	88,70
	Ancho total (m)	10,40
	Ancho de calzada (m)	8,60
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2
Superestructura	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
	Número de superestructuras	3
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1 y 3, tipo viga continua con cuatro vigas principales tipo I de acero. Superestructura 2 tipo viga simple suspendida entre las superestructuras 1 y 3 por medio de articulaciones tipo pin-enlace. Posee cuatro vigas principales tipo I de acero
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones 1 y 2: apoyo fijo
	Tipo de apoyo en pilas	Pila 1: apoyo fijo Pila 2: apoyo expansivo
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 2
	Tipo de bastiones	Bastiones 1 y 2, tipo marco de concreto reforzado con dos columnas.
	Tipo de pilas	Pilas 1 y 2 tipo columna sencilla.
	Tipo de cimentación	Bastiones 1 y 2: Placa aislada de concreto reforzado. Pilas 1 y 2: Placa aislada de concreto reforzado
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	A.A.S.H.O 1961
	Carga viva de diseño original	HS20-44
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se observó que el puente haya sido rehabilitado
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

Los resultados de la inspección del puente se presenta en 4 áreas: (a) Seguridad vial, (b) Superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (c) Superestructura y (d) Subestructura. De esta manera se describe la condición del puente de una manera simple y ordenada y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para realizar mejoras, dar mantenimiento y efectuar reparaciones. 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	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	<p>El puente cuenta con una barrera de concreto reforzado que de estar adecuadamente diseñada cumple con los requisitos para barreras vehiculares tipo TL-3 establecidos en la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i> (ver figuras 1 y 2), la cual es inadecuada para la velocidad y el tipo de tránsito que presenta la Ruta 1.</p> <p>En varios puntos del bordillo al cual están conectados los postes de la barrera vehicular de ambos lados del puente se observó agrietamiento, desprendimientos de concreto y delaminaciones producto de impactos de vehículos, donde se observó acero de refuerzo descubierto (ver figura 1).</p> <p><i>(continúa en la página siguiente...)</i></p>	<p>En el caso que se decida sustituir la losa existente del puente se recomienda, diseñar y construir una barrera vehicular que cumpla con los requisitos de una barrera tipo TL-4, según la <i>Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012</i>.</p> <p>En caso que se decida no sustituir la losa, se recomienda reforzar la barrera existente y asegurarse que la losa donde se ancla tenga la resistencia requerida para que cumpla con las especificaciones de una barrera tipo TL-4.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular (continuación)	<p>(<i>continúa de la página anterior...</i>) Además se observaron grietas y desprendimientos de concreto producto del ingreso de agua de lluvia por las grietas generando corrosión del acero de refuerzo(ver figura 1).</p> <p>La barrera noroeste del puente cerca del acceso 2 estaba desalineada indicando el posible impacto de un vehículo (ver figura 2).</p>	Ver recomendaciones en la página anterior.
2.2. Guardavías	<p>Los guardavías tenían captaluces adheridos aparentemente en mal estado, no estaban conectados a la barrera, tenían terminales peligrosos que constituyen un riesgo para los usuarios en caso de un accidente frontal contra el extremo descubierto del guardavía. Además se encontraban ocultos por la maleza y la altura del sistema de guardavías con respecto a la calzada era menor que la altura típica recomendada de 0,80 m por la Federal Highway Administration de Estados Unidos a los fabricantes para las condiciones de tránsito similares a las que presenta la Ruta 1. (ver figuras 3 y 4).</p> <p>El guardavía noroeste del acceso 1 estaba deformado (ver figura 3).</p> <p>Los guardavías sureste del acceso 2 y noroeste del acceso 1 presentaban una deformación permanente y aparentemente no están adecuadamente colocados. (ver figura 4)</p>	<p>Sustituir los guardavías deformados y aquellos que no cumplan con la altura mínima de 0,80 m para las condiciones de tránsito de la Ruta 1, siguiendo las recomendaciones del fabricante del sistema de guardavías.</p> <p>Conectar los guardavías a la barrera del puente y brindar una terminación segura en el extremo opuesto, siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Cortar la maleza de las cercanías de los guardavías como parte de un programa de mantenimiento del puente.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.3. Aceras y sus accesos	<p>Se observó tránsito peatonal durante la inspección, sin embargo, el puente no tiene aceras, sólo un bordillo de seguridad a ambos lados del puente de 0,60 m de ancho (ver figura 5) que cumple la función de acera pero que no cumple con los requerimientos de la ley 7600.</p> <p>El bordillo-acera presentaba grietas y desprendimientos de concreto alrededor de varios postes de la barrera vehicular, debido al impacto de un vehículo (ver figura 1).</p> <p>Se observaron grietas transversales en la superficie superior e inferior de ambos bordillos-acera, producto de la retracción del concreto. Algunas de estas grietas coinciden con las juntas de construcción de la losa del puente (ver figuras 5 y 6).</p>	<p>Considerar la construcción de un paso peatonal paralelo al puente y sus respectivos accesos siguiendo los requerimientos de la ley 7600.</p> <p>Ver recomendaciones para la barrera vehicular en el punto 2.1., para la sustitución o refuerzo del bordillo-acera del puente.</p>
2.4. Identificación	El puente sólo tenía un rótulo que indicaba su nombre en el acceso 2 (ver figura B). El rótulo no indicaba el número de ruta (ver figura de portada).	Colocar un rótulo en ambos accesos al puente donde se indique el nombre del puente y el número de ruta sobre la que se encuentra.
2.5. Señalización <ul style="list-style-type: none"> • Captaluces • Demarcación horizontal • Delineadores verticales 	<p>Las líneas de centro y de borde se observaron levemente borrosas (ver figura 5).</p> <p>No se observaron daños en los captaluces.</p> <p>No se observaron marcadores de objetos en los accesos del puente frente a la barrera vehicular que alerten a los conductores de la presencia de la barrera vehicular como un obstáculo adyacente a la carretera (Ver figura 3).</p>	<p>Pintar periódicamente las líneas de centro y de borde en el puente de acuerdo con las especificaciones brindadas en la Sección 634 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas para demarcación vial.</p> <p>Colocar marcadores de objetos en los accesos al puente frente a la barrera vehicular mientras no exista conexión entre los guardavías y la barrera del puente.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.6. Iluminación	Se observó tránsito peatonal durante la inspección, aun así el puente no contaba con iluminación y no se observó iluminación en los accesos al puente.	Instalar iluminación en el puente ya que existe acceso al fluido eléctrico.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento del puente	La superficie de rodamiento es la misma losa de concreto del puente, la cual presentaba agrietamiento en la superficie en dirección perpendicular al tránsito (ver figuras 11 y 12). En el punto 4.1 se describe el estado de conservación de la losa de concreto del puente.	Ver recomendaciones para la losa en el punto 4.1.
3.2. Bordillo y sistema de drenaje del puente	Se observó acumulación de sedimentos a lo largo de los bordillos. Los ductos de desagüe no tenían tubos de extensión que eviten que el agua descargue sobre las vigas de acero, lo cual ha propiciado la corrosión localizada de las vigas (ver figura 6).	Colocar tubos de extensión en los agujeros de desagüe del puente que se extiendan al menos 100 mm por debajo del nivel inferior de las vigas principales de acero.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<p>3.3. Juntas de expansión (entre superestructuras)</p>	<p>La junta de expansión sobre el bastión 1 estaba obstruida por sedimentos y presentaba agrietamiento y delaminaciones en los bordes de la losa del puente y de la pared del cabezal adyacentes a la junta (ver figura 7). Se observaron manchas de humedad leves que evidencian el ingreso de agua a través de las juntas (ver figura 19)</p> <p>La junta de expansión entre las superestructuras 1 y 2 estaban obstruidas con sedimentos y rocas que evitan un apropiado funcionamiento (ver figura 8). Además no contaba con un sello que evitara el ingreso de agua y sedimentos hacia las vigas principales, lo que ha provocado el crecimiento de maleza en el ala inferior de las vigas y ha generado corrosión del acero de las vigas principales y del apoyo expansivo tipo pin-enlace (ver figura 22).</p> <p>La junta de expansión sobre el bastión 2 se encuentra obstruida con material asfáltico y sedimentos. Se observaron desprendimientos de concreto en los bordes de la losa del puente y de la pared del cabezal, adyacentes a la junta (ver figura 7).</p>	<p>Mientras se decide si la losa de concreto del puente debe ser sustituida, se recomienda colocar o sustituir, según sea el caso, un sello elastomérico o similar en las juntas de expansión del puente y reparar los desprendimientos de concreto en los bordes de la losa.</p> <p>Procurar la asesoría profesional para elegir el material y los sistemas más adecuados para sustituir los sellos impermeables de las juntas de expansión y realizar la reparación del concreto de los bordes de las juntas.</p>
<p>3.4. Accesos de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie rodamiento • Taludes • Muros de retención 	<p>En la carpeta asfáltica del acceso 1 no se observaron daños.</p> <p>En la carpeta asfáltica del acceso 2 se observaron grietas en una y dos direcciones (ver figura 4).</p> <p><i>(continúa en la página siguiente...)</i></p>	<p>Monitorear el agrietamiento observado en el acceso 2.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<p>3.4. Accesos (<i>continuación</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rellenos de aproximación • Losa de aproximación 	<p>(<i>continúa de la página anterior...</i>) No se observaron evidencias de asentamiento en el relleno de aproximación de ambos accesos.</p> <p>La losa de aproximación del acceso 1 presentaba desprendimientos leves en las cercanías de la junta entre esta losa y la pared del cabezal. Además esta junta estaba obstruida con sedimentos. (ver figura 7)</p> <p>La losa de aproximación del acceso 2 estaba cubierta por una sobrecapa de material asfáltico la cual oculta lo que aparenta ser posibles daños en la losa de aproximación, como agrietamiento o asentamiento en el extremo apoyado sobre el terreno (ver figura 9).</p>	<p>Limpiar los sedimentos de las juntas entre la losa de aproximación y la pared del cabezal.</p> <p>Reparar los desprendimientos de concreto, procurando la asesoría profesional respectiva para elegir el material y el sistema más adecuado.</p> <p>Eliminar la carpeta asfáltica existente sobre la losa de aproximación del acceso 2 y considerar la sustitución o reparación de la losa de aproximación.</p>
<p>3.5. Sistema de drenaje de los accesos</p>	<p>No se observó la existencia de un sistema de drenaje en ambos accesos (ver figuras 3 y 4). Debido a la poca diferencia de nivel que existe entre la superficie del talud frente al bastión 2 y el ala inferior de la viga externa, la escorrentía del acceso 2 que descarga por los taludes, accesa la viga cabezal y llega a alcanzar los apoyos del bastión 2 y la viga principal de acero. Esta situación ha generado acumulación de sedimentos y basura y un ambiente húmedo que ha propiciado corrosión en el ala inferior de la viga externa y el apoyo noroeste. (ver figuras 10 y 21).</p>	<p>Construir un sistema de drenaje en ambos accesos.</p> <p>Ver recomendaciones para las vigas principales en 4.2.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.6. Vibración del puente	Se percibió vibración fuerte en todo el puente, siendo más intensa en la superestructura 2 (vigas de acero).	Determinar por medio de una evaluación estructural y sísmica del puente las necesidades de rehabilitación del puente.
3.7. Cauce del río	No se observó erosión en las márgenes, cambio en el alineamiento del cauce del río ni tampoco obstrucción del cauce bajo el puente.	Ninguna.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1 Losa de concreto	<p>Se observaron grietas perpendiculares a la dirección del tránsito en toda la superficie superior de la losa, con un ancho de grieta de aproximadamente 3 mm y espaciadas a menos de 0,30 m, producto de la retracción del concreto. (ver figura 11).</p> <p>En la sección en voladizo de la superestructura 1 se observó agrietamiento en dos direcciones (ver figura 12).</p> <p><i>(continúa en la página siguiente...)</i></p>	<p>Realizar una inspección detallada y una evaluación estructural de la losa para determinar las necesidades de rehabilitación o sustitución de la losa existente.</p> <p>Si se decide no sustituir la losa, se recomienda rellenar las grietas por medio de llenado por gravedad o inyección epóxica¹ y sellar la losa siguiendo las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar.</p>

¹Con el objetivo de elegir tanto el tipo como la marca del producto a utilizar, se recomienda seguir las consideraciones de la siguiente referencia la cual se encuentra disponible de forma gratuita en la red: Frosch, R.; Gutiérrez, S. y Hoffman, J. "Control and Repair of Bridge Deck Cracking". Joint Transportation Program, Indiana Department of Transportation y Purdue University. Publicación FHWA/IN/JTRP-2010/04, Noviembre, 2010.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1 Losa de concreto	<p>(<i>continúa de la página anterior...</i>) Según se establece en el "AASHTO Guide Manual for Bridge Element Inspection 2011", el ancho y espaciamiento de las grietas perpendiculares al tránsito califica a la losa con agrietamiento de tamaño mediano y densidad mediana, pero como el daño es generalizado y éste podría afectar la capacidad de carga del puente, se clasifica como "<i>condición de estado 4</i>" (condición más severa). (ver figura 11). Esto significa que las acciones factibles por realizar son proteger o reemplazar la losa.</p> <p>En la parte inferior de la losa de las secciones ancladas de las superestructuras 1 y 3 se observó eflorescencia a lo largo de las juntas de construcción. (ver figura 13).</p> <p>Además en la superficie inferior de la losa de la superestructura 3, se observó agrietamiento en dos direcciones con eflorescencia y manchas rojizas que indican corrosión del acero de refuerzo de la losa (ver figura 14).</p> <p>El sello impermeable de las juntas de expansión de la losa ubicadas sobre las vigas diafragma "tipo 3" (nombre indicado en los planos, ver punto 4.3) y sobre las pilas estaba dañado, por lo que el agua ha ingresado por estas juntas y ha provocado corrosión en las vigas diafragmas y en las vigas principales (ver figuras 15, 16 y 17)</p>	<p>Sustituir el sello impermeable de las juntas de expansión de la losa ubicadas sobre los diafragmas "tipo 3" (nombre indicado en planos, ver punto 4.3) y sobre las pilas con un sello elastomérico o similar.</p> <p>Procurar la asesoría profesional para elegir el material y el sistema más adecuado para la sustitución del sello impermeable.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.2 Vigas principales de acero	<p>Sólo se tuvo acceso visual a las vigas principales en los tramos anclados de las superestructuras 1 y 3, las cuales, presentaban piquetes de oxidación, a todo lo largo de la viga (ver figuras 6, 10 y 13). También se observó corrosión severa y pérdidas de sección en las siguientes zonas puntuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el ala inferior y el alma de las vigas internas y externas bajo las juntas de expansión de la losa ubicadas sobre las pilas y sobre las vigas diafragma "tipo 3" (ver figuras 15 y 17) • En el ala inferior y el alma de las vigas internas de la superestructura 3 en las cercanías del bastión 2 del puente, debido a una fuga de una tubería de agua potable que pasa a través el espacio disponible entre la pared del cabezal y las vigas principales. La fuga fue reportada al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), el cual notificó a la ASADA de Concepción de Naranjo, administradora de la tubería, para la reparación correspondiente (ver figura 16). • En el ala inferior de la viga externa noroeste de la superestructura 3, la cual estaba en contacto directo con el terreno del talud ubicado frente al bastión 2 (ver figura 10) • En el ala inferior y el alma de las vigas exteriores en las cercanías del apoyo expansivo de la superestructura 2.(ver figura 22) <p>En el ala inferior de las vigas externas, se observó maleza que ha crecido debido al ambiente húmedo que se mantiene en esta zona por el ingreso de agua a través de la junta de expansión de la losa ubicada sobre ambas pilas. (ver figuras 17 y 18)</p>	<p>Verificar la reparación de la fuga de agua.</p> <p>Reducir el nivel del terreno de los taludes al costado noroeste y frente al bastión 2, hasta un nivel de al menos 0,50 m por debajo del nivel superior de la viga cabezal, donde se ubican los apoyos.</p> <p>Limpiar las alas inferiores de las vigas principales para evitar el crecimiento de maleza.</p> <p>Proteger las vigas principales con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.</p> <p>Ver recomendaciones en 3.3 y 4.1 para la sustitución del sello impermeable de las juntas de expansión entre superestructuras y de las juntas de expansión de la losa.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.3 Vigas diafragma de acero	<p>Las vigas diafragma Están ubicadas sobre bastiones, pilas y en el punto donde la losa y las vigas principales pasan de trabajar como sección compuesta a no compuesta. Esta vigas son nombradas como vigas diafragma "tipo 3" en los planos originales del puente (ver figuras 15 y 17).</p> <p>Estas vigas diafragma presentaban corrosión, producto del ingreso de agua a través de las juntas de la losa ubicadas sobre cada una de las vigas diafragma. (ver figuras 15 y 17).</p>	<p>Ver recomendaciones en 3.3 y 4.1 para la sustitución del sello impermeable de las juntas de expansión entre superestructuras y de las juntas de expansión de la losa.</p> <p>Proteger las vigas diafragma con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.</p>
4.4 Sistema de arriostramiento	<p>Sólo se tuvo acceso visual al sistema de arriostramiento vertical inferior de las superestructuras 1 y 3.</p> <p>Este sistema de arriostramiento presentaba piquetes de oxidación en la pintura de todos los elementos.</p> <p>Además se observó corrosión con inicio de pérdidas de sección en las conexiones con las vigas principales en las siguientes ubicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debajo de las juntas de la losa sobre ambas pilas (ver figura 17). • Contiguo a las vigas diafragma "tipo 3" (ver figura 15). • El sistema de arriostramiento sobre el bastión 2, donde se encontró una fuga de una tubería rural de agua potable (ver figura 16 y observaciones del punto 4.2) 	<p>Proteger las vigas diafragma con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones de la Sección 563 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales</p> <p>Ver recomendaciones en 3.3 y 4.1 para la sustitución del sello impermeable de las juntas de expansión entre superestructuras y de las juntas de expansión de la losa.</p> <p>Verificar la reparación de la fuga de agua.</p>

Tabla No 5. Estado de conservación de la subestructura.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<p>5.1. Apoyos en bastiones y pilas</p>	<p>En las cercanías de los apoyos externos sobre ambos bastiones, se observó un ambiente húmedo debido a que el agua que escurre por los taludes alcanza la viga cabezal, debido a la ausencia de un sistema de drenaje en los accesos y debido a que la superficie del terreno junto al bastión tiene una elevación mayor que la elevación de la superficie de la viga cabezal (ver figuras 20 y 21).</p> <p>Los apoyos fijos sobre el bastión 1 presentaban oxidación y piquetes de corrosión (ver figura 19).</p> <p>Los apoyos fijos ubicados sobre el bastión 2 presentaban corrosión más severa, con pérdidas de sección, producto del agua proveniente de fugas en la tubería instalada entre la pared del cabezal de este bastión y las vigas principales (ver figura 16).</p> <p>Los apoyos sobre ambas pilas estaban corroídos y tenían un ambiente húmedo a su alrededor, producto del ingreso de agua por las juntas de la losa ubicadas sobre las pilas (ver figura 17 y 18)</p> <p>En la articulación fija tipo pin-enlace de la superestructura 2 no se observaron daños.</p> <p>En el ala inferior de las vigas externas adyacentes a la articulación expansiva tipo pin-enlace de la superestructura 2 se observó oxidación y maleza que ha crecido producto del ingreso de agua y sedimentos a través de la junta de expansión. Si esta articulación llegara a fallar por fatiga en los pernos de unión se podría producir el colapso de la superestructura 2 (ver figura 22)</p>	<p>Con base en una evaluación estructural y sísmica del puente determinar si se requiere rehabilitar el puente y de ser así se recomienda sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones y pilas por apoyos elastoméricos, 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</i>.</p> <p>Limpiar la maleza de la articulación expansiva tipo pin-enlace de la superestructura 2 para verificar el estado en que se encuentra.</p> <p>Verificar la reparación de la fuga de agua.</p>

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<p>5.2. Bastiones y Aletones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viga cabezal • Cuerpo del bastión 	<p>En la viga cabezal del bastión 1 se observaron manchas de humedad que evidencian el ingreso de agua a través de las juntas de expansión (ver figura 19).</p> <p>La viga cabezal del bastión 1 presentaba un ambiente húmedo producto de una tubería de agua potable con fugas que fue instalada entre las vigas principales y la pared del cabezal, la cual ya fue reportada al AyA para su reparación. (ver figura 16).</p> <p>Además se observó un ambiente húmedo en los extremos de la viga cabezal de ambos bastiones producto del agua que ingresa por las juntas de expansión de la superestructura, por el agua que descarga directamente sobre los bastiones proveniente de los accesos y por fugas en las tuberías instaladas en los bastiones, las cuales ya fueron reportadas al AyA (ver figuras 20 y 21).</p>	<p>Ver recomendaciones en 3.3 y 4.1 para la sustitución del sello impermeable de las juntas de expansión entre superestructuras y de las juntas de expansión de la losa.</p> <p>Verificar la reparación de la fuga de agua.</p> <p>Construir un sistema de drenaje en los accesos del puente.</p>
<p>5.3. Taludes frente a los bastiones</p>	<p>No se observó erosión del talud frente a ambos bastiones.</p>	<p>Ninguna</p>
<p>5.4. Pilas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viga cabezal • Cuerpo de la pila 	<p>Se observó humedad y crecimiento de maleza sobre la viga cabezal de las pilas, producto del ingreso de agua y sedimentos a través de la junta de losa ubicada sobre ambas pilas (ver figuras 17 y 22).</p>	<p>Ver recomendaciones en 4.1 para la sustitución del sello impermeable de las juntas de expansión de la losa.</p>
<p>5.5. Cimentaciones de pilas y bastiones</p>	<p>No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de bastiones y pilas, por lo cual, no fue posible verificar si se está produciendo socavación local en las cimentaciones de las pilas, ubicadas dentro del cauce del río.</p>	<p>Realizar una inspección bajo el agua para verificar si se está produciendo socavación local en las cimentaciones de las pilas.</p>



Figura 1: Agrietamiento, desprendimientos de concreto y delaminaciones con vegetación, y corrosión del acero de refuerzo en varios puntos de la barrera vehicular (típico).



Figura 2: Desalineación de la barrera vehicular noroeste cerca del acceso 2 producto del impacto vehicular que ha provocado desprendimientos de concreto alrededor de los postes de la barrera.



Figura 3: Guardavías noroeste del acceso 1 deformado. Detalle típico de ausencia de anclaje a la barrera vehicular, extremo con terminal peligroso y maleza alrededor del guardavía.



Figura 4: Acceso 2: Agrietamiento en una y dos direcciones en la carpeta asfáltica, guardavías con curvatura sin captaluces, con altura inadecuada, ocultos por maleza y con terminales peligrosos y sin anclar a la barrera vehicular.

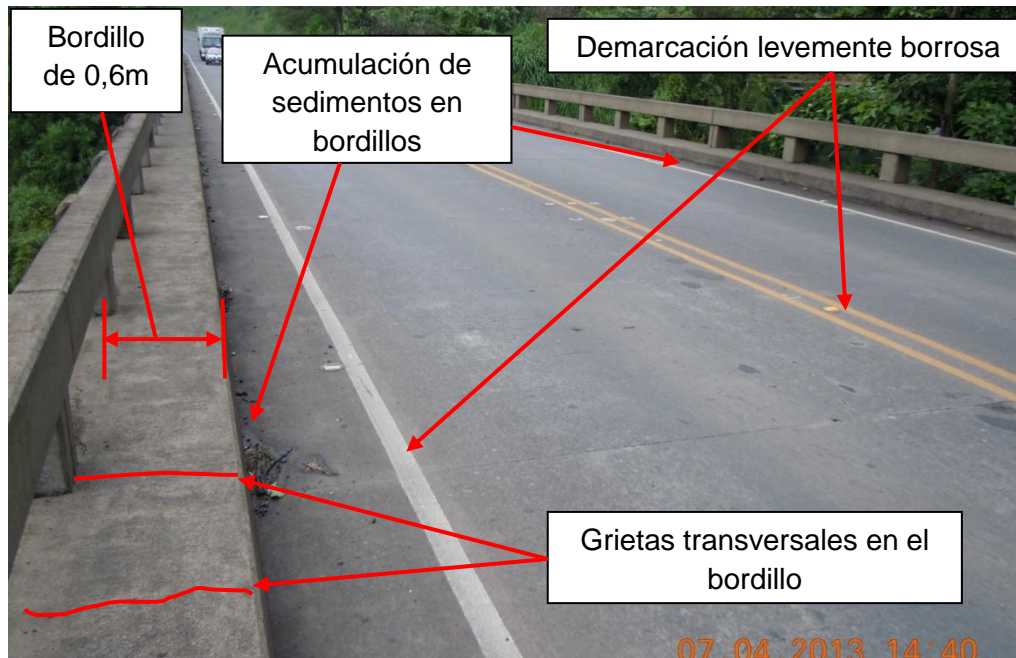


Figura 5: Demarcación levemente borrosa sobre el puente, bordillo de seguridad de 0,6 m, grietas transversales en el bordillo y acumulación de pocos sedimentos en los bordillos.



Figura 6: Eflorescencia y agrietamiento en la parte inferior del bordillo sureste (típico), ausencia de tubos de extensión en desagües y piquetes de corrosión en vigas principales.

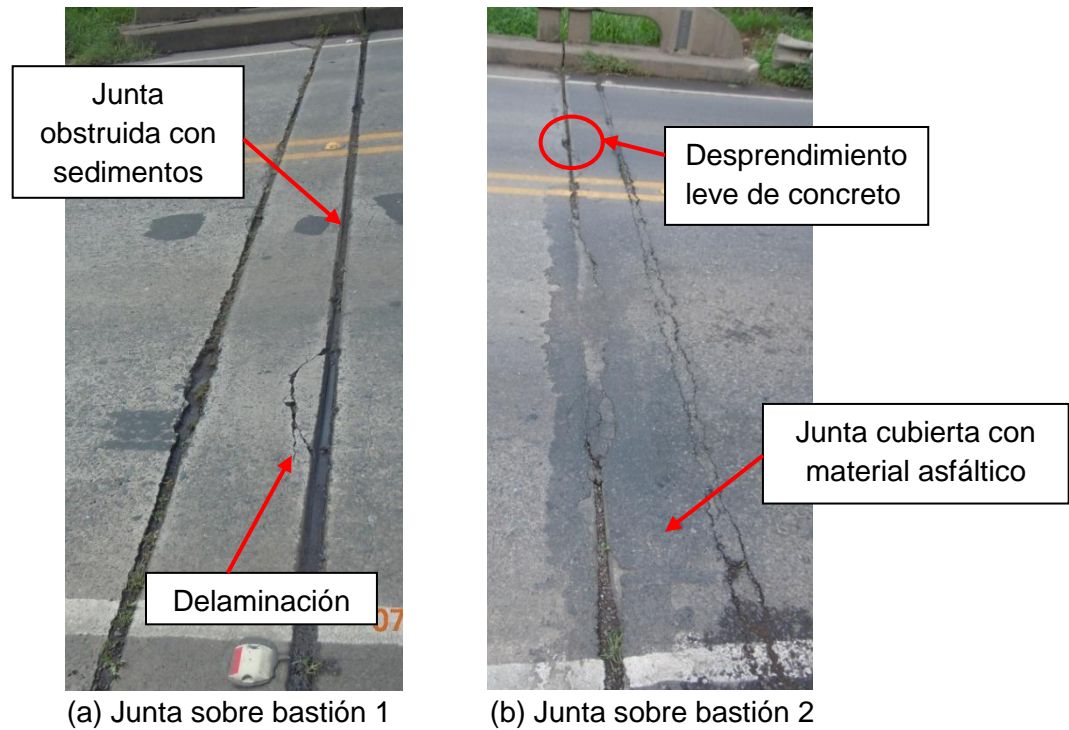


Figura 7: Daños observados en las juntas de expansión sobre ambos bastiones.

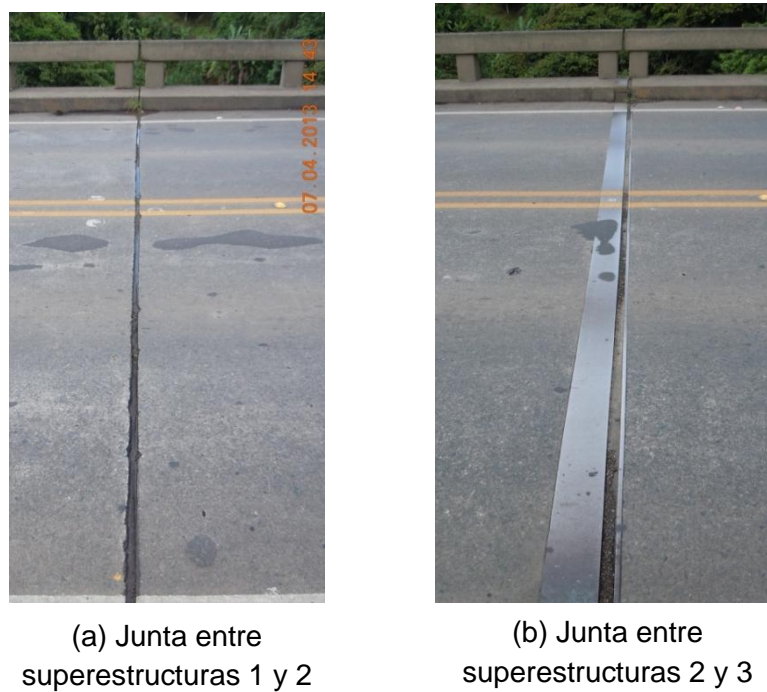


Figura 8: Acumulación de sedimentos en juntas de expansión de la superestructura 2.

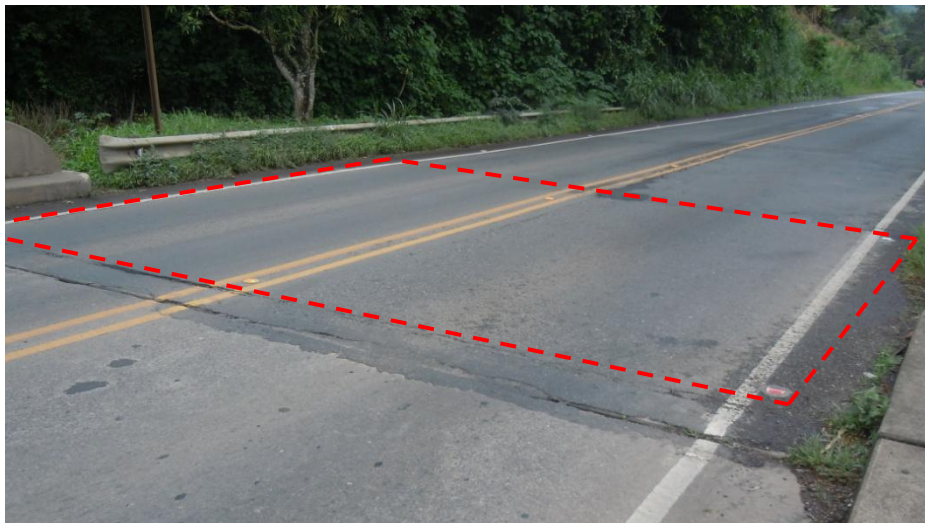


Figura 9: Sobrecapa de material asfáltico cubriendo la losa de aproximación del acceso 2.



Figura 10: Terreno en contacto directo con el ala inferior de la viga principal externa noroeste cerca del bastión 2 y ausencia de sistema de drenaje en acceso 2.



Figura 11: Grietas perpendiculares a la dirección del tránsito en la losa (típico).



Figura 12: Grietas en dos direcciones en la losa del la sección en voladizo de la superestructura 1 del puente.

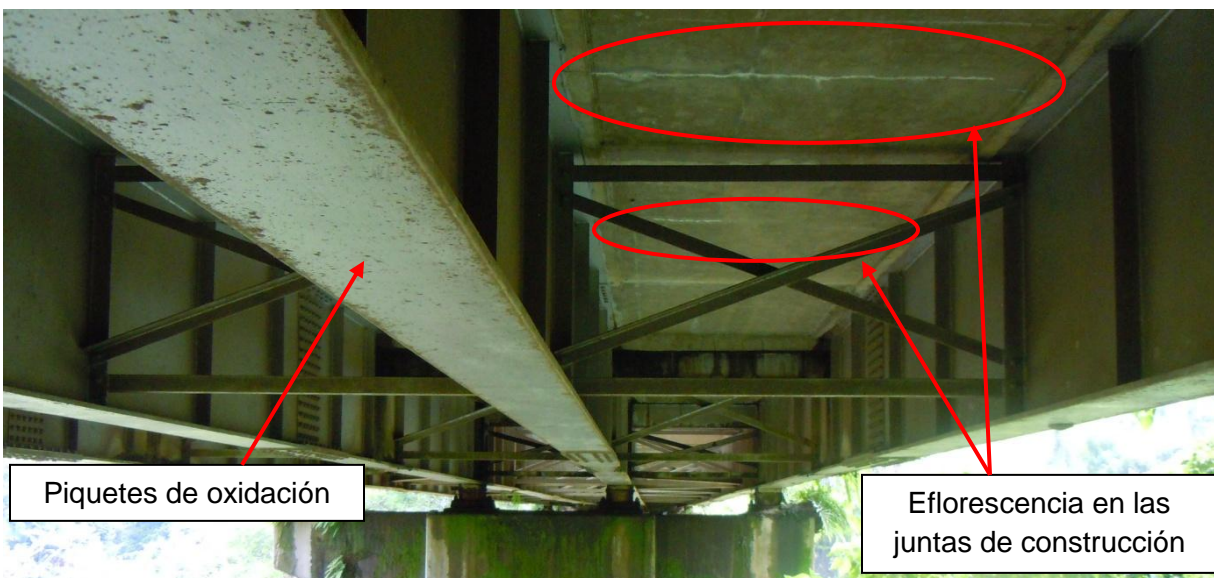


Figura 13: Juntas de construcción con eflorescencia en la parte inferior de la losa de la superestructura 3 y piquetes de corrosión en vigas principales (típico).



Figura 14: Agrietamiento en dos direcciones, eflorescencia y manchas que indican corrosión del acero de refuerzo de la losa de la superestructura 3.



Figura 15: Corrosión en viga diafragma, vigas principales y sistema de arriostramiento en la producto del ingreso de agua a través de la junta de expansión de la losa ubicada sobre las vigas diafragma "tipo 3" (típico).



Figura 16: Corrosión en viga principal, arriostres y apoyos sobre el bastión 2 producto de la fuga de agua de una tubería.

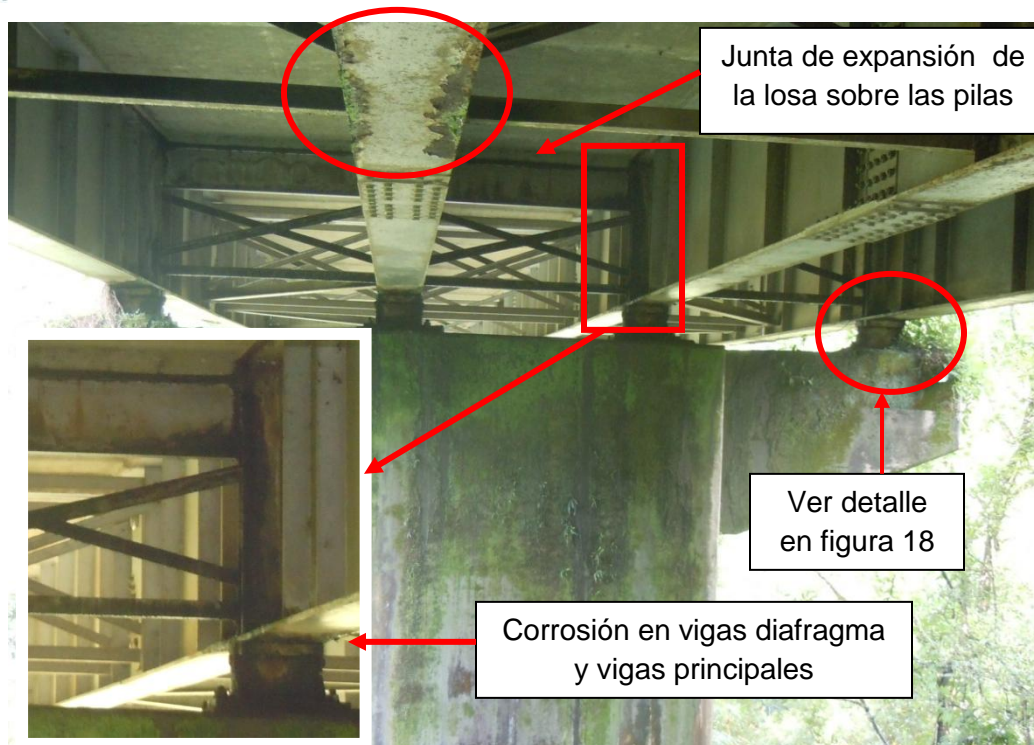


Figura 17: Corrosión en viga principal, vigas diafragma, arriostres y apoyos sobre la pila 1 producto del agua que ingresa por la junta de expansión de la losa ubicada sobre la pila.



Figura 18: Detalle típico de corrosión en apoyo sobre la pilas y maleza que ha crecido producto del agua que ingresa por la junta de expansión de la losa ubicada sobre ambas pilas (vista de la pila 1).



Figura 19: Oxidación y piquetes de corrosión en apoyos sobre el bastión 1.



Figura 20: Ambiente húmedo cerca de los apoyos externos sobre el bastión 1 producto de una fuga de agua en la tubería que pasa entre el bastión y las vigas principales (típico).



Figura 21: Ambiente húmedo y corrosión del apoyo sureste sobre el bastión 2 producto de la descarga de agua debido a la ausencia de un sistema de drenaje en los accesos (típico)



Figura 22: Maleza en apoyo tipo pin-enlace y sobre la pila 2, corrosión en vigas principales y manchas de humedad en pila 2.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente sobre el río Grande No. 2, ubicado en la Ruta Nacional No. 1 (sección San José-San Ramón). Las Tablas No 2 a No 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

Con base en lo observado el día de la inspección y de acuerdo con la clasificación que se presentan en la Tabla A-1 del anexo A, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como CRÍTICO debido a las siguientes razones:

- a. Las grietas perpendiculares a la dirección del tránsito ubicadas en toda la superficie superior de la losa del puente.
- b. La corrosión de vigas principales, sistema de arriostramiento y apoyos producto de fugas en una tubería de agua potable que cruza detrás del bastión 2.
- c. La corrosión avanzada en diferentes puntos de las vigas principales, vigas diafragma y sistema de arriostramiento debido al ingreso de agua a través de las juntas de expansión del puente y de las juntas de expansión de la losa.

Además, se observaron otros deterioros como lo son:

- d. La oxidación observada en la articulación expansiva tipo pin-enlace.
- e. Los piquetes de oxidación en la pintura ubicados a lo largo de todas las vigas principales.
- f. La falla del sello impermeable de las juntas de expansión ubicadas sobre ambos bastiones y de las juntas de la losa ubicadas sobre las pilas y sobre las vigas diafragma "tipo 3" (tal como se indica en planos).
- g. Las grietas perpendiculares a la dirección del tránsito, los desprendimientos de concreto y el acero de refuerzo descubierto en los bordillos del puente.
- h. La barrera del puente estaba desalineada y no es adecuada para la velocidad y el tipo de tránsito que presenta la Ruta 1, según la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*.
- i. La ausencia de un sistema de drenaje en los accesos del puente.

- j. La ausencia de tubos de extensión en los ductos de desagüe.
- k. Los guardavías tenían captaluces adheridos aparentemente en mal estado, no estaban conectados a la barrera, tenían terminales peligrosos que constituyen un riesgo para los usuarios en caso de un accidente frontal contra el extremo descubierto del guardavía. Además se encontraban ocultos por la maleza y la altura con respecto a la calzada del sistema de guardavías era menor que la altura típica recomendada de 0,80 m.
- l. Las líneas de centro y de borde se observaron levemente borrosas
- m. No se observaron marcadores de objetos en los accesos del puente frente a la barrera vehicular que alerten a los conductores de la presencia de la barrera vehicular como un obstáculo adyacente a la carretera.
- n. Las juntas de expansión de la losa y entre las superestructuras estaban obstruidas por sedimentos.

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

1. Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente de acuerdo con la *Especificación AASHTO LRFD 2012* (que incluye la carga viva de diseño HL-93) y considerando las especificaciones de los *Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes* para determinar si se requiere rehabilitar la estructura y específicamente realizar las siguientes acciones:
 - a. Determinar si se requiere sustituir la losa del puente
 - b. Sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones y pilas por apoyos elastoméricos, de acuerdo con lo establecido en el *Manual de rehabilitación sísmica FHWA*.
2. Si se decide no sustituir la losa, se recomienda rellenar las grietas por medio de llenado por gravedad o inyección epóxica y sellar la losa siguiendo las recomendaciones del fabricante de los productos a utilizar.
3. Si se decide sustituir la losa existente del puente, se recomienda diseñar y construir una barrera vehicular y el voladizo de la losa a la cual estará conectada para que cumpla con

los requisitos de una barrera tipo TL-4, según la *Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012*. Si se decide no sustituir la losa, se recomienda reforzar la barrera existente y asegurarse que la losa donde se ancla tiene la resistencia requerida para que cumpla con las especificaciones de una barrera tipo TL-4.

4. Mientras se decide si la losa de concreto del puente debe ser sustituida, se recomienda colocar o sustituir, según sea el caso, un sello elastomérico o similar en las juntas de expansión del puente y en las juntas de losa. También, reparar los desprendimientos de concreto en los bordes de la losa. Procurar la asesoría profesional respectiva para elegir el material y el sistema más adecuado.
5. Proteger las vigas principales, vigas diafragma y sistema de arriostramiento con un sistema de protección contra la corrosión según las recomendaciones del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas industriales.
6. Reducir el nivel del terreno de los taludes al costado noroeste y frente al bastión 2, hasta un nivel de al menos 0,50 m por debajo del nivel superior de la viga cabezal, donde se ubican los apoyos.
7. Realizar una inspección bajo el agua para determinar si se está produciendo socavación local en las cimentaciones de las pilas.
8. Construir un sistema de drenaje en ambos accesos.
9. Colocar tubos de extensión en los agujeros de desagüe del puente que se extiendan al menos 100 mm por debajo del nivel inferior de las vigas principales de acero.
10. Sustituir los guardavías deformados y aquellos que no cumplan con la altura mínima de 0,80 m para las condiciones de tránsito de la Ruta 1, siguiendo las recomendaciones del fabricante del sistema de guardavías.
11. Conectar los guardavías a la barrera del puente y brindar una terminación segura en el extremo opuesto, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
12. Considerar la construcción de un paso peatonal paralelo al puente y sus respectivos accesos siguiendo los requerimientos de la ley 7600.
13. Colocar un rótulo en ambos accesos al puente donde se indique el nombre del puente y el número de ruta sobre la que se encuentra.

14. Colocar marcadores de objetos en los accesos al puente frente a la barrera vehicular mientras no exista conexión entre los guardavías y la barrera del puente.
15. Pintar periódicamente las líneas de centro y de borde en el puente de acuerdo con las especificaciones brindadas en el CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas para demarcación vial.
16. Instalar iluminación en el puente ya que existe acceso al fluido eléctrico.
17. Limpiar los sedimentos en las juntas entre la losa de aproximación y la pared del cabezal, las juntas de expansión y las juntas de losa mientras no se realiza la sustitución de la misma. Limpiar la maleza en las articulaciones expansivas tipo pin-enlace. Cortar la maleza que oculta los guardavías, sobre las pilas y en las alas de las vigas principales. Establecer un programa de mantenimiento y limpieza periódico del puente que incluya la limpieza de todos los elementos mencionados anteriormente.

En el informe *“Evaluación del estado de conservación preliminar: Proyecto Puentes San José-San Ramón”* emitido por el LanammeUCR en 2006 se indicó como principales problemas en el puente sobre el río Grande No. 2: las grietas que presentaba la losa del puente, el mal estado del sello de las juntas de expansión y las juntas de construcción, la corrosión en vigas principales y vigas diafragma y las grietas y desprendimientos de concreto en la barrera vehicular. Todos estos problemas fueron identificados nuevamente y reportados de nuevo en este informe.

En el anexo se incluyen 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.

Página intencionalmente dejada en blanco

ANEXO A

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

Página intencionalmente dejada en blanco

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

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

Página intencionalmente dejada en blanco

ANEXO B

Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES

NOMBRE DEL PUENTE		Río Grande No. 2		PRIMAIA		AÑO			
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	47+530 km		Primaria		1966			
KILOMETRO	47+530 km		AÑO		MES		DIA		
ELEMENTOS BASICOS		Peñas Blancas		AASHO 1961		1970-1974		UBICACION	
DIRECCION DE LA VIA HACIA		Puente		AASHO 1961		1970-1974		VISTA PANORAMICA	
TIPO DE ESTRUCTURA		HS20-44		AASHO 1961		1970-1974		OBSERVACIONES	
CARGA VIVA		88.70 m		AASHO 1961		1970-1974		El dato de Censo de tráfico se tomó del Anuario de Tránsito del 2013 publicado por el MOPT. El porcentaje de vehículos pesados se tomó como la suma de los porcentajes a partir de vehículos de 2 ejes.	
LONGITUD TOTAL		88.70 m		AASHO 1961		1970-1974			
ESPECIFICACION		AASHO 1961		AASHO 1961		1970-1974			
No. DE SUPER ESTRUCTURA		3		AASHO 1961		1970-1974			
No. DE TRAMOS		3		AASHO 1961		1970-1974			
No. DE SUB ESTRUCTURA		4		AASHO 1961		1970-1974			
LONGITUD DE DESVIO		Desconocida		AASHO 1961		1970-1974			
PENDIENTE LONGITUDINAL		2.5 %		AASHO 1961		1970-1974			
FECHA DE ULT. PINTURA		No hay información		AASHO 1961		1970-1974			
SERVICIOS PUBLICOS		1 Agua		AASHO 1961		1970-1974			
		2 -		AASHO 1961		1970-1974			
CRUZA SOBRE		1 Río Grande		AASHO 1961		1970-1974			
		2 -		AASHO 1961		1970-1974			
TIPO		Losas de concreto		AASHO 1961		1970-1974			
PAVIMENTO		ORIGINAL		AASHO 1961		1970-1974			
ESPESOR		10 mm		AASHO 1961		1970-1974			
SOBRECAPA		-		AASHO 1961		1970-1974			
AÑO		2009		AASHO 1961		1970-1974			
CONITEO		18.436 Car		AASHO 1961		1970-1974			
DE TRAFICO		21,18 %		AASHO 1961		1970-1974			
RESTRICCIONES		No tiene		AASHO 1961		1970-1974			
POR CARGA		No aplica		AASHO 1961		1970-1974			
POR ALTURA		No tiene		AASHO 1961		1970-1974			
POR ANCHO		No tiene		AASHO 1961		1970-1974			
ADMINISTRADO POR		Aljuela		AASHO 1961		1970-1974			
LOCALIDAD		Palmares		AASHO 1961		1970-1974			
CANTON		Buenos Aires		AASHO 1961		1970-1974			
DISTRITO		Buenos Aires		AASHO 1961		1970-1974			
ANCHO TOTAL		10,37 m		AASHO 1961		1970-1974			
ITEMS		1 2 3 4 5 6 7		AASHO 1961		1970-1974			
W(m)		0.300		AASHO 1961		1970-1974			
H(m)		0.715		AASHO 1961		1970-1974			
WAPROX		N/A		AASHO 1961		1970-1974			
TIPO DE INSPECCION		Visual		AASHO 1961		1970-1974			
DIA		-		AASHO 1961		1970-1974			
MES		-		AASHO 1961		1970-1974			
AÑO		2006		AASHO 1961		1970-1974			
INSPECTOR		Ing. Carlos Fernandez		AASHO 1961		1970-1974			
ANTECEDENTES DE REHABILITACION		No se tuvo información		AASHO 1961		1970-1974			
ELEMENTOS		-		AASHO 1961		1970-1974			
RESUMEN DE CONTRAMIEDIDAS		-		AASHO 1961		1970-1974			

mopt
Ministerio de Obras Públicas y Transportes

**DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)**







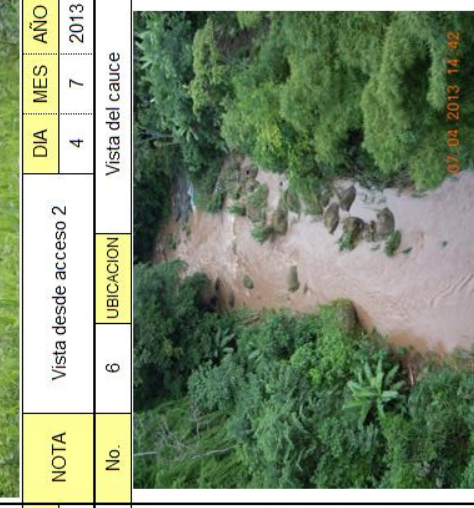

NOMBRE DEL PUENTE	Río Grande No. 2		LOCALIDAD	PROVINCIA	AJUJUELA	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA N°1-5			DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION					LATITUD NORTE	LONGITUD NORTE	FECHA DE DISEÑO			
KILOMETRO	47+530 km		DISTRITO	Buenos Aires			LONGITUD ESTE	LONGITUD ESTE	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	1970-1974		
No. DE ESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA		MATERIALES		SUPERESTRUCTURA		VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA				
								TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No. DE PRINCIPALES	ALTURA
1	2	Recta		Acero		Viga continua		Viga I	23,00 m	19,00 m	4	1,42 m
2	1	Recta		Acero		Viga simple		Viga I	30,00 m	30,00 m	4	1,42 m
3	2	Recta		Acero		Viga continua		Viga I	35,00 m	30,00 m	4	1,42 m
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		UBICACION FINAL		MATERIALES		ESPESOR		TIPO DE PINTURA		CARACTERISTICAS DE PINTURA	
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL							AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA	EMPRESA ENCARGADA	
1	Junta sellada	Junta sellada			Concreto		0,18 m		No hay información	No hay información	No hay información	
2	Junta sellada	Placas de acero deslizante			Concreto		0,18 m		Ver hoja 1-7 de los planos originales del puente para los detalles de la pintura	No hay información	No hay información	
3	Placas de acero deslizante	Junta sellada			Concreto		0,18 m		No hay información	No hay información	No hay información	



DIRECCION DE PUENTES

INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUBESTRUCTURA)

No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	PROVINCIA	Alajuela	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA N°1-5			FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO
									10 °	4	56,82 "				
KILOMETRO	47+530		km	DISTRITO	Buenos Aires	LONGITUD ESTE	84 ° 25 ' 31,82 "			FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	1970-1974				
No. DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	PILA		TIPO	TIPO DE PILOTES	FUNDACION		APOYO		ANCHO DE ASIEN TO		
					ANCHO	LARGO			ANCHO	LARGO	INICIAL	FINAL			
B1	Concreto	Marco	6,88 m	No aplica	1,80 m	1,14 m	Placa	No aplica	4,88 m	3,65 m	No aplica	Fijo	0,39 m		
P1	Concreto	Columna sencilla	19,33 m	No aplica	3,60 m	1,80 m	Placa	No aplica	7,40 m	6,82 m	No aplica	Fijo	No hay informacion m		
P2	Concreto	Columna sencilla	30,23 m	No aplica	3,60 m	1,80 m	Placa	No aplica	6,10 m	5,62 m	No aplica	Expansivo	No hay informacion m		
B2	Concreto	Marco	9,58 m	No aplica	1,80 m	1,37 m	Placa	No aplica	5,48 m	4,11 m	No aplica	Fijo	0,39 m		

 DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO DE PUENTES(FOTOS)																			
NOMBRE DEL PUENTE		Río Grande No. 2		PROVINCIA		Alajuela		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA N°1-5		AÑO							
No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	CANTON	Palmares	LATITUD NORTE	10 ° 4 '	LATITUD NORTE	56.82 "	FECHA DE DISEÑO	-	DIA	9	MES	9	AÑO	1966		
KILOMETRO	47+530	km		DISTRITO	Buenos Aires	LONGITUD ESTE	84 ° 25 '	LONGITUD ESTE	31.82 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	1970-1974								
No.	1	UBICACION	Rótulo	No.	2	UBICACION	Vista a lo largo de la línea centro		No.	3	UBICACION	Vista general							
																			
NOTA	Vista del acceso 2		Vista lateral		NOTA	Vista del acceso 1		Vista inferior		NOTA	Vista desde acceso 2		Vista del cauce						
No.	4	UBICACION	Vista lateral		No.	5	UBICACION	Vista inferior		No.	6	UBICACION	Vista del cauce						
DIA	4	MES	7	AÑO	2013	DIA	4	MES	7	AÑO	2013	DIA	4	MES	7	AÑO	2013		
NOTA	Vista desde el lado noroeste		DIA		4	MES	7	AÑO	2013	NOTA	Vista desde el bastión 2		DIA		4	MES	7	AÑO	2013

ANEXO C







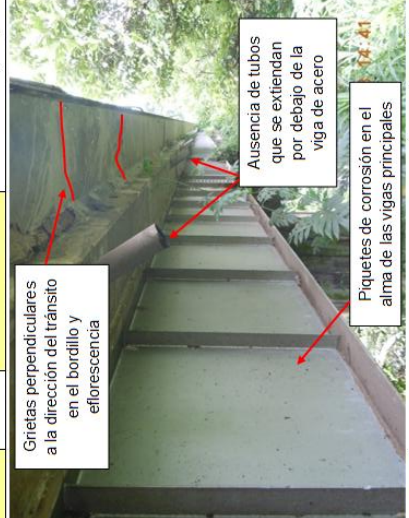
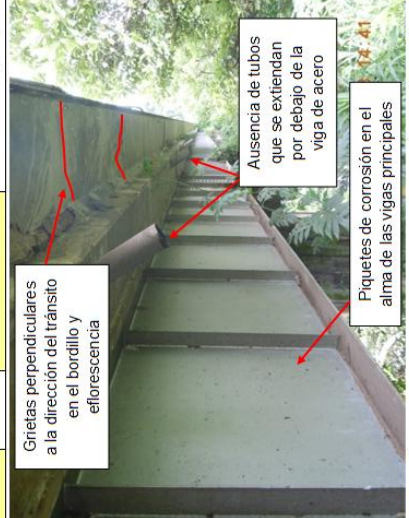
Formulario de inspección rutinaria

Página intencionalmente dejada en blanco

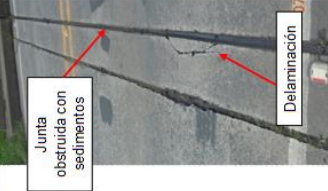
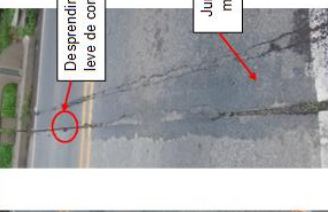
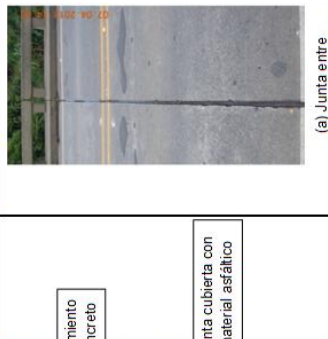

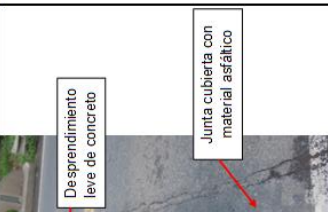





DIRECCIÓN DE PUENTES INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)									
NOMBRE DEL PUENTE		Río Grande No. 2		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR	
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		LOCALIDAD		CANTON		LATITUD NORTE	
KILOMETRO		47+530		km		Palmares		10 ° 4 ' 56,82 "	
						Distrito		LONGITUD ESTE	
						Buenos Aires		84 ° 25 ' 31,82 "	
								CONAVI ZONA N°1-5	
								AGUJERA	
								No. DE ESTRUCTURA	
								DIA	
								MES	
								AÑO	
								1970-1974	
								FECHA DE DISEÑO	
								31,82 "	
								FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	
								1970-1974	
1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO									
ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	6. MOVIMIENTO VERTICAL	7. AGUJEROS	COMENTARIOS	
1. PAVIMENTO	EVALUACIÓN	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO	Ver los comentarios en las hojas adjuntas	
2. BARANDA (ACERO)	EVALUACIÓN	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
3. BARRANDA (CONCRETO)	EVALUACIÓN	4	4	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	EVALUACIÓN	1	1	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
5. LOSA	EVALUACIÓN	5	5	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	EVALUACIÓN	5	4	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	EVALUACIÓN	5	3	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
8. PINTURA	EVALUACIÓN	3	4	3	3	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	EVALUACIÓN	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	EVALUACIÓN	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
11. APOYOS	EVALUACIÓN	1	1	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	EVALUACIÓN	1	1	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	EVALUACIÓN	1	1	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
14. MARTILLO (PILA)	EVALUACIÓN	1	1	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	EVALUACIÓN	1	1	1	1	5. NIDOS DE PIEDRA	6. FLORESCENCIA		

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		Río Grande No. 2		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMISTRADO POR		CONAVI ZONA N°1-5		No. DE ESTRUCTURA							
NOMBRE DEL PUENTE		CLASIFICACION		Primaria		CANTON		LAITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO		DIA MES AÑO							
KILOMETRO		47+530		km		DISTRITO		LONGITUD ESTE		1970-1974									
1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO																			
Ver los comentarios en las hojas adjuntas																			
1.	PAVIMENTO	1. ONDULACION	2. ZURCOS	3. AGRETIAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE ASFALTO													
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica													
2.	BARANDA (ACERO)	1. DEFORMACION	2. OXDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE														
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica														
3.	BARANDA (CONCRETO)	1. AGRETIAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO EN PUNTO DE ENLACE	3. FALTANTE															
EVALUACION		4	1	1															
4.	JUNTA DE EXPANSION	1. SONDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACION DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACION	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO												
EVALUACION		1	5	1	1	5	1												
5.	LOSA	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUEROS											
EVALUACION		5	3	1	1	1	1	1											
6.	VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. OXDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PERFILES	5. GRETAS EN SOLDADURA/PLACA													
EVALUACION		3	2	1	1	1													
7.	SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	1. OXDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS													
EVALUACION		1	1	1	1	1													
8.	PINTURA	1. DECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO															
EVALUACION		3	1	1															
9.	VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA												
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica												
10.	VIGA DIAPHRAGMA CONCRETO	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA												
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica												
11.	APOYOS	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACION EXTRAÑA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO														
EVALUACION		1	1	1	1														
12.	PARED CABEZAL Y ALERONES (BASTION)	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCION DE TERRAPLEN											
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica											
13.	CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PRESUNTE EN TALUDES											
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica											
14.	MARTILLO (PILA)	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA												
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica												
15.	CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACION											
EVALUACION		No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica											
EVALUACION														GRADO DEL DAÑO		SOCAVACION			
														1		Ningún daño visible		Sim Socavación	
														2		En pocos lugares		Tendencia a socavarse	
														3		En muchos lugares		Socavación no peligroso	
														4		En menos de la mitad		Socavación peligroso	
														5		En la mayoría de las partes		Condición de Emergencia	
														FECHA INSPECCION		NOMBRE DE INSPECTOR		FIRMA	
														4		7		2013	
																Ing. Luis Vargas Aias			

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)		Río Grande No. 2		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA N°1-5		No. DE ESTRUCTURA			
NOMBRE DEL PUENTE		CLASIFICACION		Primaria		CANTON		Alajuela		LATTUD NORTE		DIA		MES	AÑO
No. DE LA RUTA		47+530		km		Palmares		Buenos Aires		10 ° 4 ' 56.82 "		-		9	1966
KILOMETRO		47+530		km		DISTRICTO		Buenos Aires		84 ° 25 ' 31.82 "		1970-1974			
1. TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO															
COMENTARIOS															
Ver los comentarios en las hojas adjuntas															
1.	PAVIMENTO	ITEM EVALUACION	1. ONDULACION	No Aplica	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE ASFALTO							
2.	BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACION	1. DEFORMACION	No Aplica	2. OXIDACION	3. CORROSION	4. FALTANTE								
3.	BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACION	1. AGRIETAMIENTO	No Aplica	2. AGRIETAMIENTO	3. FALTANTE									
4.	JUNTA DE EXPANSION	ITEM EVALUACION	1. SONDOS EXTRAÑOS	1	2. FILTRACION DE AGUIAS	3. FALTANTE O DEFORMACION	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO						
5.	LOSA	ITEM EVALUACION	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	5	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS					
6.	VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	3	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PERNOS	5. SOBRECARGAS EN SOLADURA O PLACA							
7.	SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	ITEM EVALUACION	1. OXIDACION	5	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS							
8.	PINTURA	ITEM EVALUACION	1. DECOLORACION	3	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO									
9.	VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACION	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	No Aplica	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
10.	VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	ITEM EVALUACION	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	No Aplica	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
11.	APOYOS	ITEM EVALUACION	1. ROTURA DE APOYOS	1	2. DEFORMACION EXTRAÑA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO								
12.	PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	1	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCION DE TERRAPLEN					
13.	CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM EVALUACION	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	1	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES					
14.	MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	1	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
15.	CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACION	1. GRETAS EN UNA DIRECCION	1	2. GRETAS EN DOS	3. DESCASCARAMI ENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACION					
											EVALUACION	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACION		
											1	Ningun daño visible	Sin Socavacion		
											2	En pocos lugares	Tendencia a socavarse		
											3	En muchos lugares	Socavacion no peligrosa		
											4	En menos de la mitad	Socavacion peligrosa		
											5	En la mayoría de las partes	Condición de Emergencia		
											FECHA	INSPECCION	HOMBRE DE INSPECTOR	FIRMA	
											4	7	2013	Ing. Luis Vargas Alas	




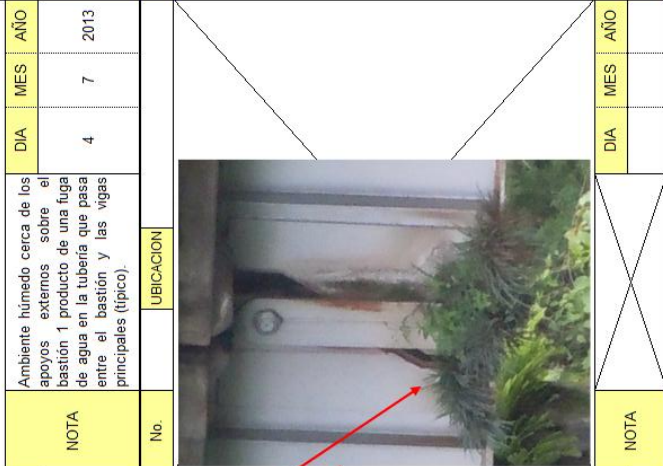

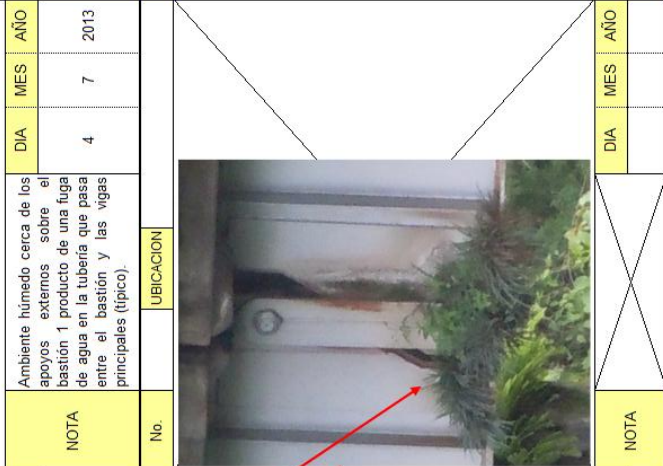
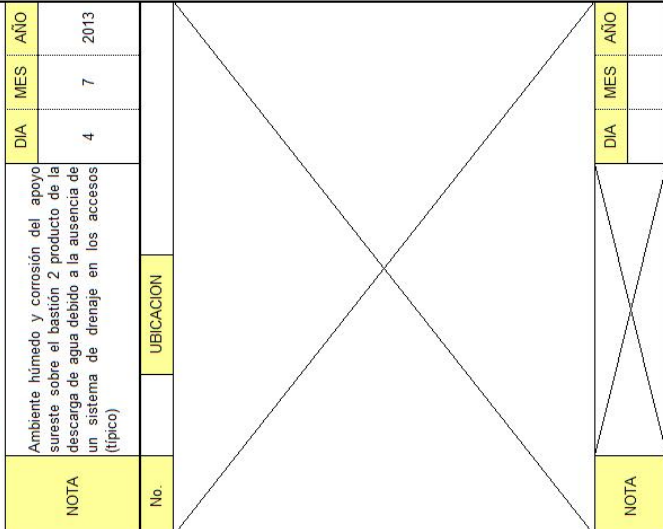
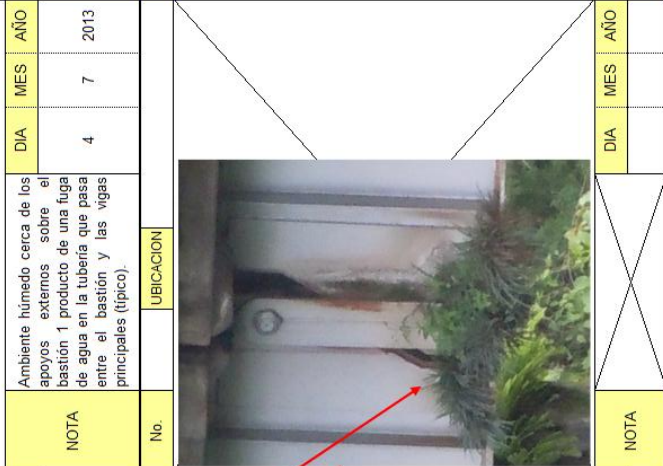

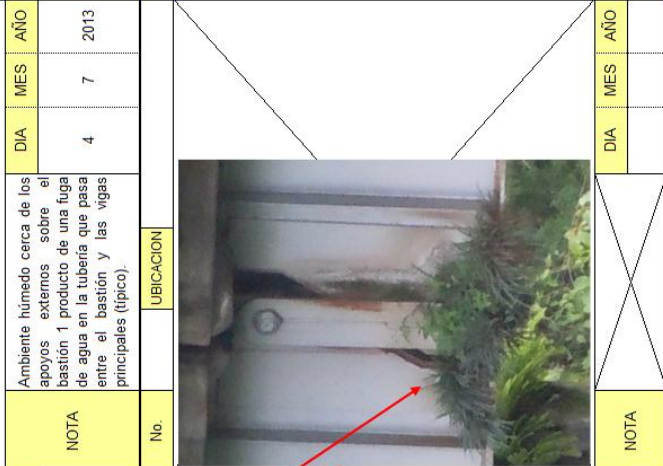
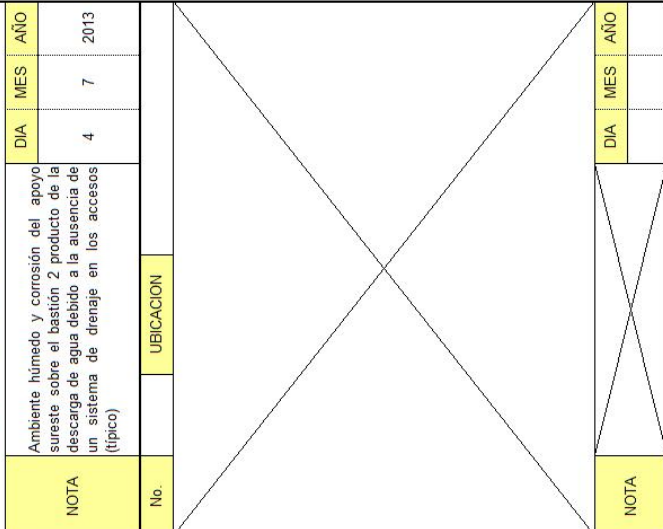
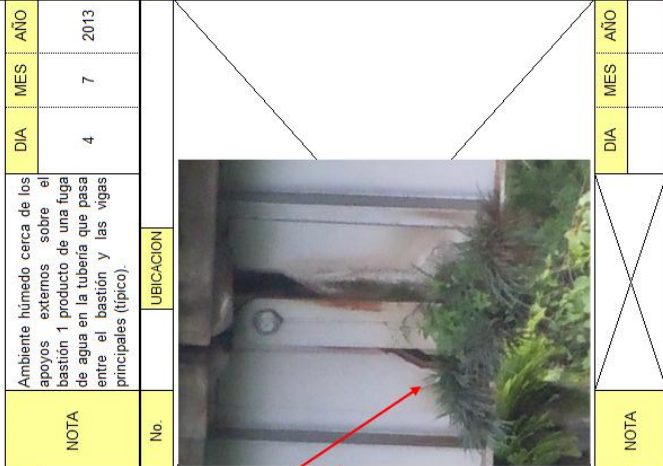
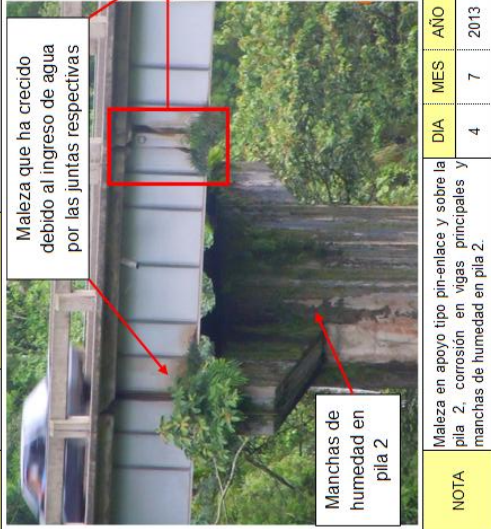
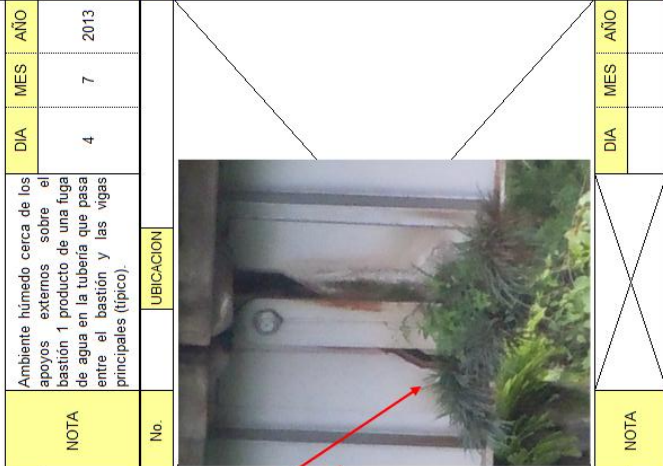
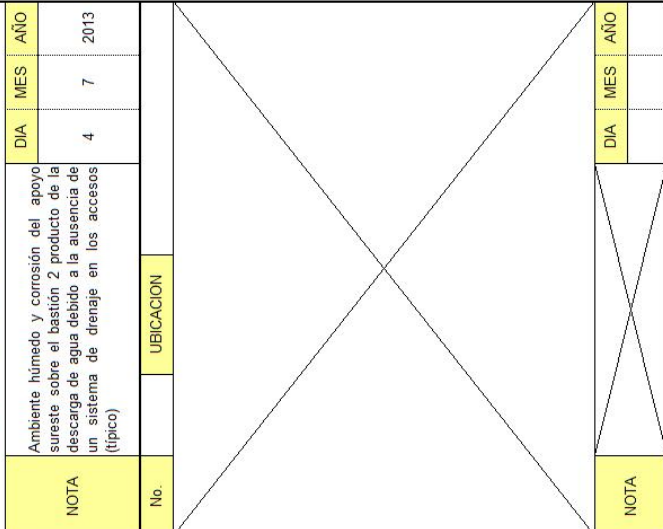
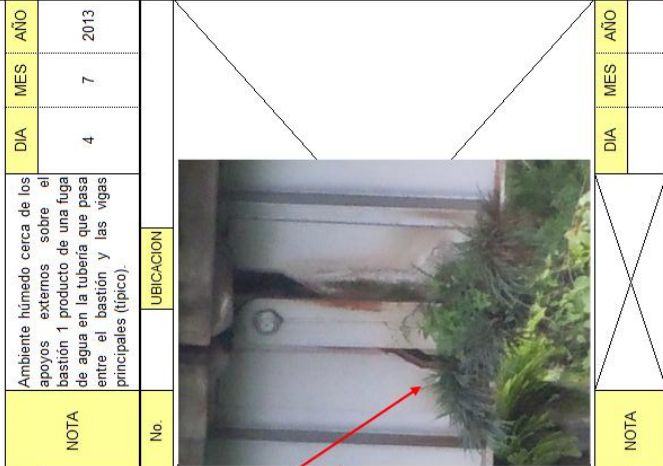
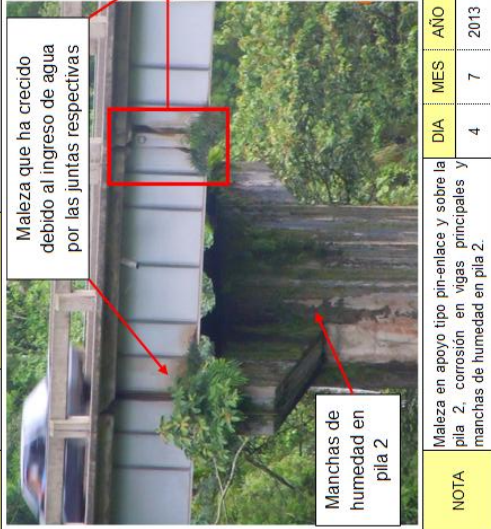
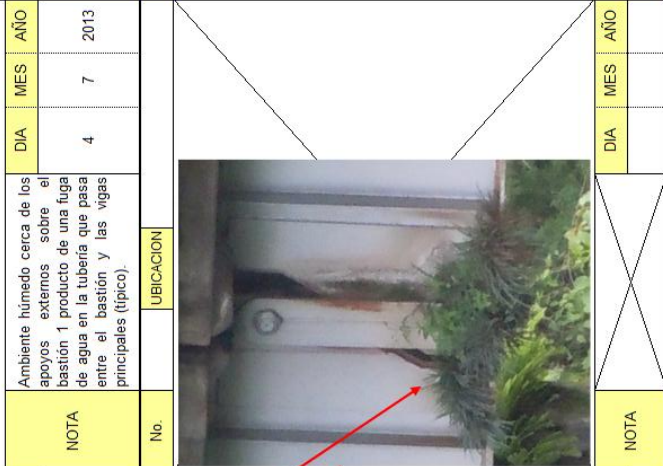
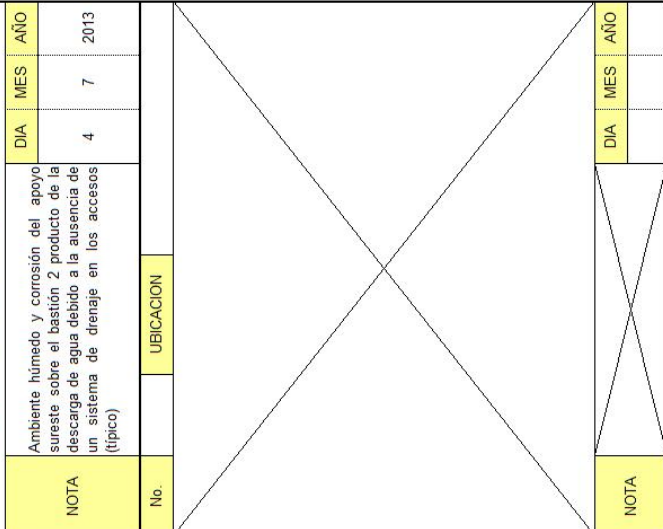
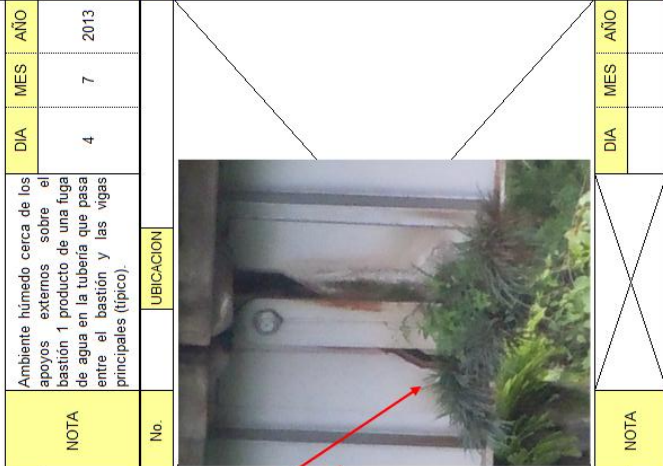
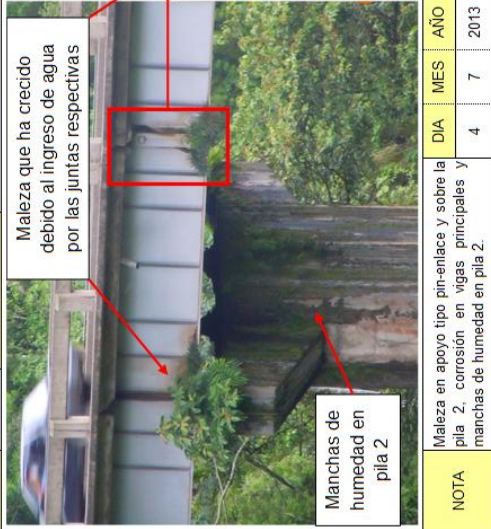
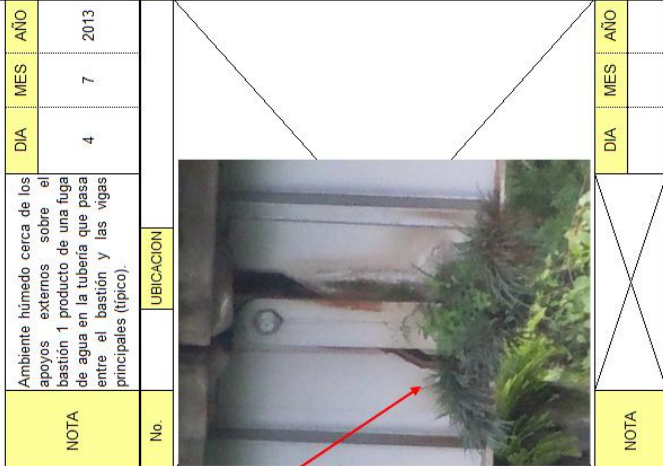
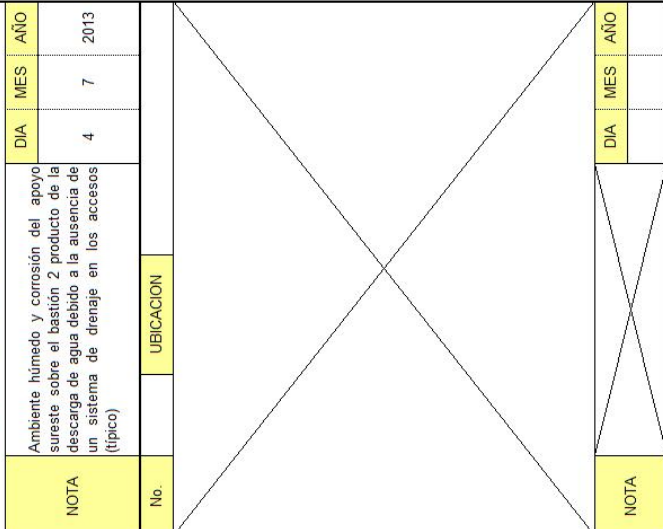
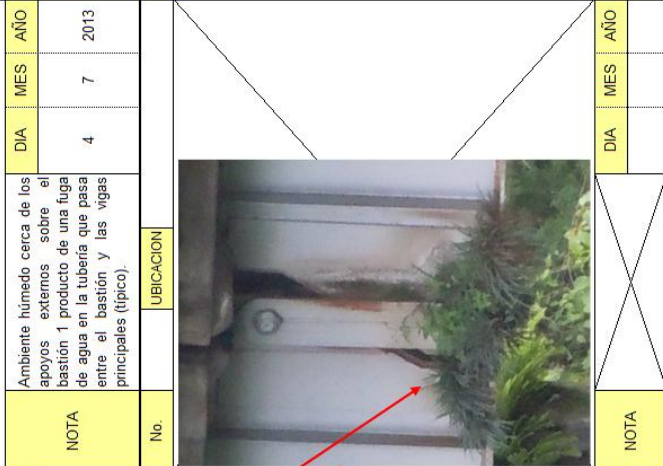
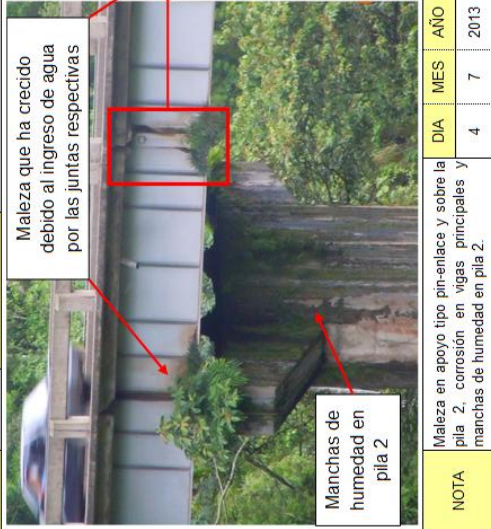
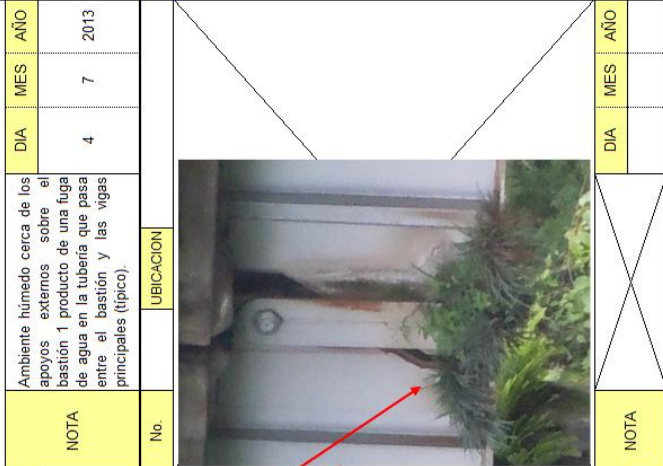
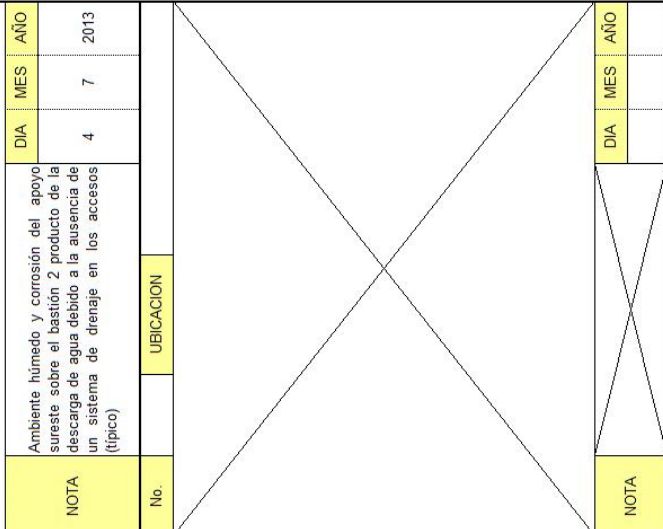
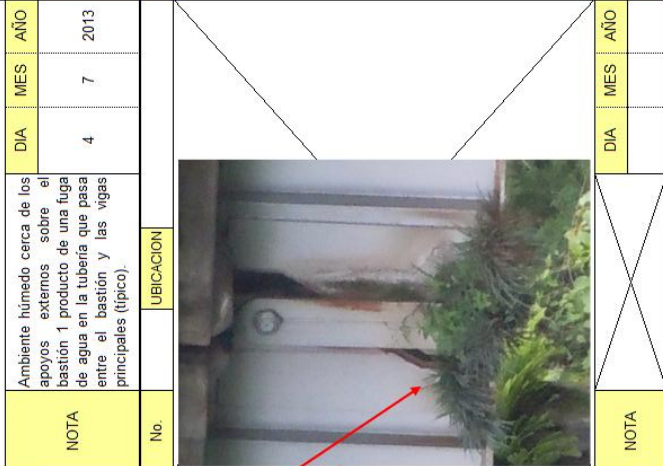
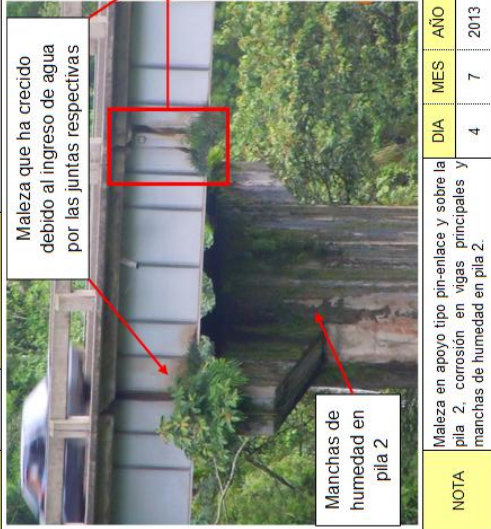
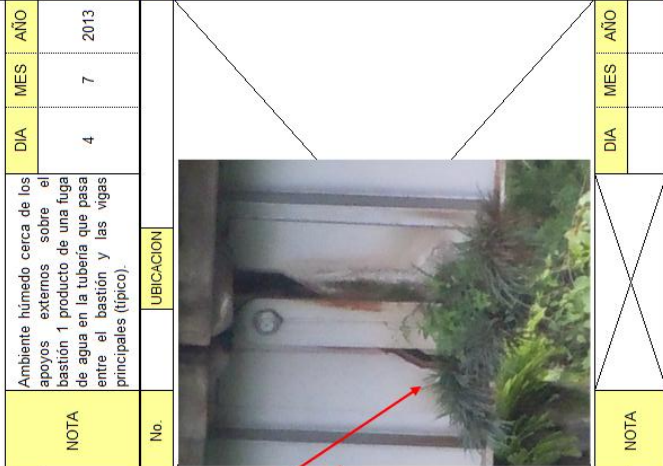
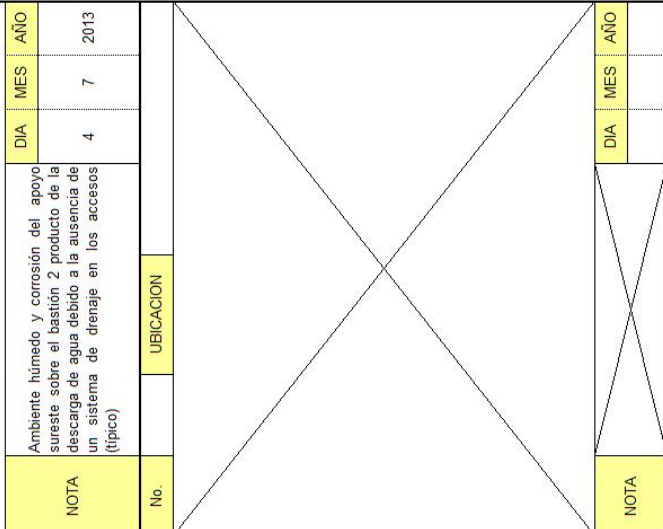
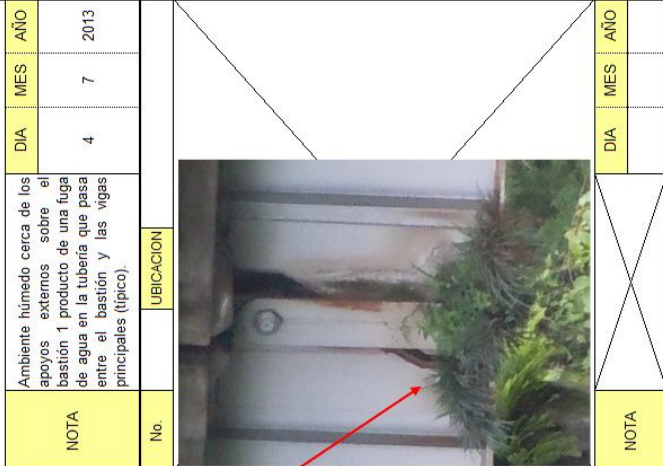

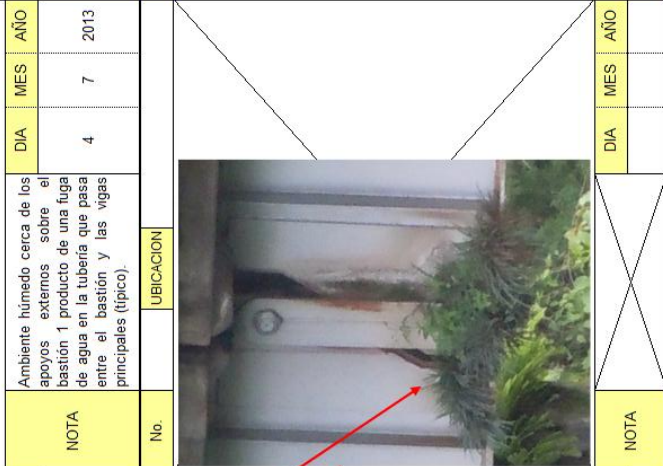
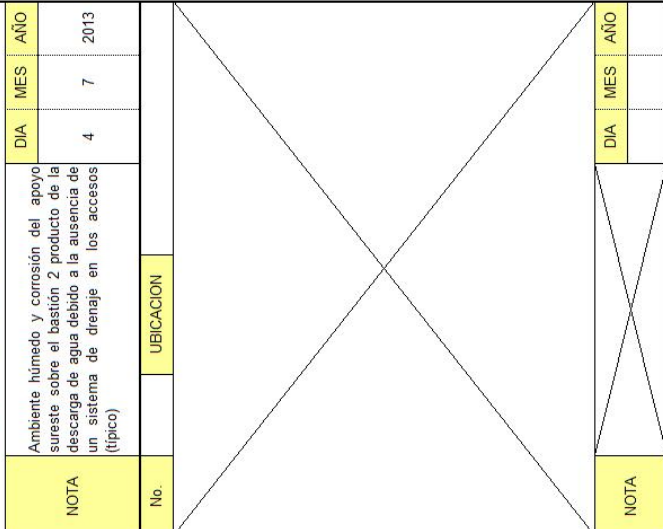
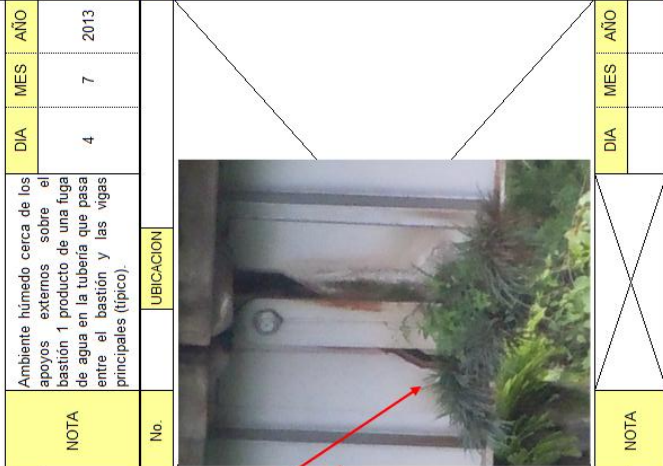

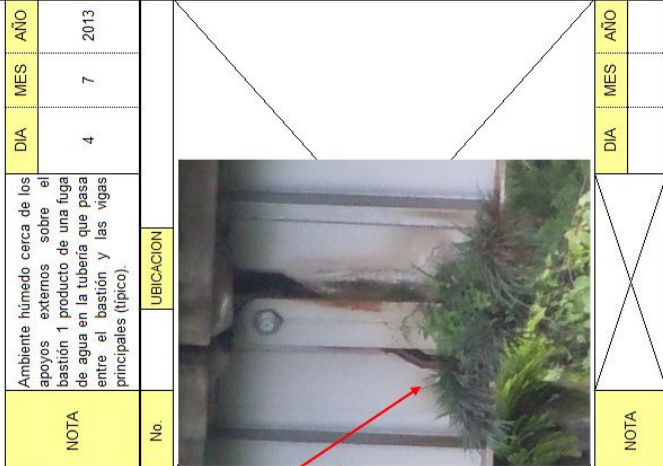
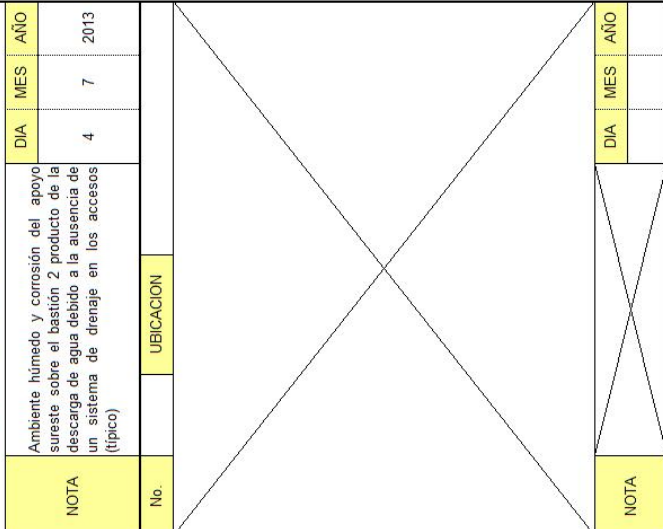
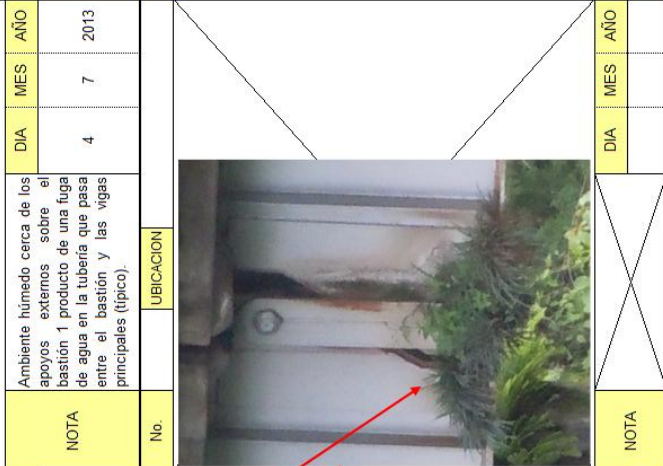

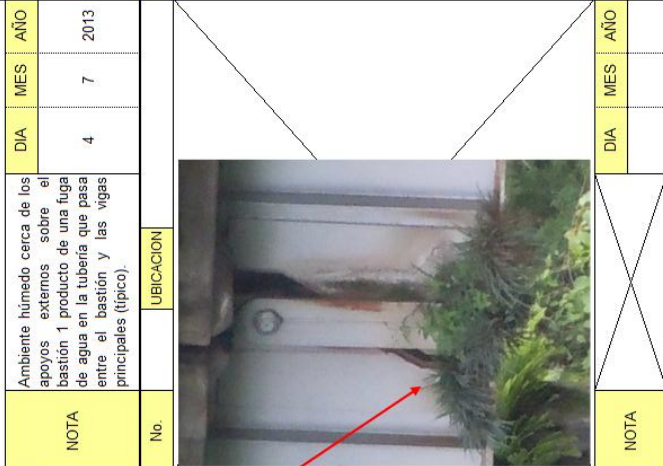
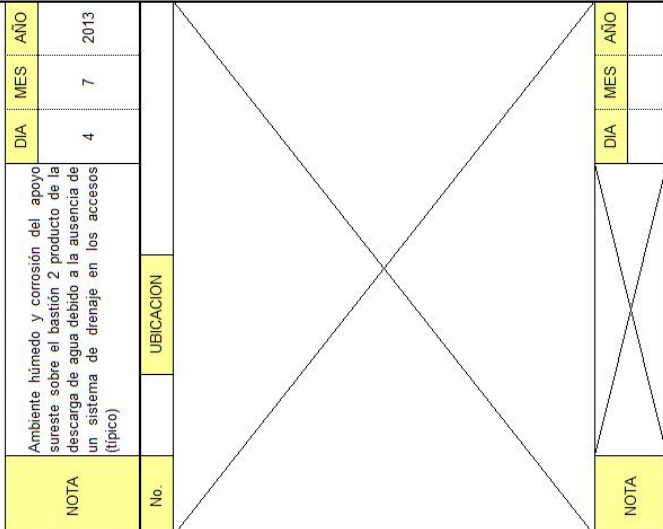
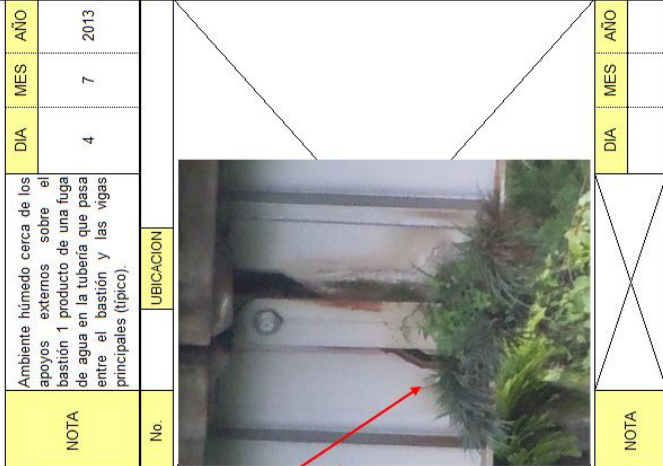
DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)		Río Grande No. 2		CONAVI ZONA N°1-5		No. 1 / 4		
NOMBRE DEL PUENTE	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	FECHA DE DISEÑO	DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	CANTON	Palmares	10 ° 4	84 ° 25	56.82	-	9	1966
KILOMETRO	DISTRITO	Buenos Aires			31.82			1970-1974
No. 1	No. 2	Barraera Vehicular	No. 3	Guardavías				
 <p>Delimitaciones en la barraera</p>		 <p>Acero de refuerzo ha iniciado a corroerse</p>				 <p>Guardavía con terminal peligroso</p> <p>Deformación en guardavía</p> <p>El guardavía no estaba anclado a la barraera antes de ser instalado</p>		
NOTA	Agrietamiento, desprendimientos de concreto y delaminaciones con vegetación, y corrosión del acero de refuerzo en varios puntos de la barraera vehicular (típico).	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
		4	7	2013	Guardavías noreste del acceso 1 deformado. Detalle típico de ausencia de anclaje a la barraera vehicular, extremo con terminal peligroso y maleza alrededor del guardavía.	4	7	2013
No. 4	No. 5	Acceso 2	No. 6	Sistema de drenajes del puente				
 <p>Guardavías deformado y oculto por maleza</p> <p>Agrietamiento en una y dos direcciones en la carpeta asfáltica, guardavías con curvatura sin capataces, con altura inadecuada, ocultos por maleza y con terminales peligrosos y sin anclar a la barraera vehicular.</p> <p>Terminal peligroso</p>		 <p>Demarcación vial y bordillos</p> <p>Demarcación levemente borrosa</p> <p>Acumulación de sedimentos en bordillos</p> <p>Grietas transversales en el bordillo</p>		 <p>Grietas perpendiculares a la dirección del tránsito en el bordillo y eforescencia</p> <p>Ausencia de tubos que se extiendan por debajo de la viga de acero</p> <p>Piquetes de corrosión en el alma de las vigas principales</p>		 <p>Eforescencia y agrietamiento en la parte inferior del bordillo sureste (típico), ausencia de tubos de extensión en desagües y piquetes de corrosión en vigas principales.</p>		
NOTA	Acceso 2: Agrietamiento en una y dos direcciones en la carpeta asfáltica, guardavías con curvatura sin capataces, con altura inadecuada, ocultos por maleza y con terminales peligrosos y sin anclar a la barraera vehicular.	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO
		4	7	2013	Desalineación de la barraera vehicular noreste cerca del acceso 2 producido del impacto vehicular que ha provocado desprendimientos de concreto alrededor de los postes de la barraera.	4	7	2013
		4	7	2013	Demarcación levemente borrosa sobre el puente, bordillo de seguridad de 0,6 m, grietas transversales en el bordillo y acumulación de pocos sedimentos en los bordillos.	4	7	2013

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Grande No. 2		PROVINCIA		Alajuela		ADMINISTRADO POR		CONAVI ZONA N°1-5		NO. 2 / 4					
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	CANTON	Palmares	LATITUD NORTE	10 ° 4 '	LONGITUD ESTE	84 ° 25 '	No.	9	UBICACION	Loza de aproximación acceso 2				
KILOMETRO	47+530	km	Juntas de expansión sobre los bastiones		No.	8	Juntas de expansión de la superestructura 2		No.	12	UBICACION		Loza de concreto				
No. 7	UBICACION	Juntas de expansión sobre los bastiones	 <p>Junta obstruida con sedimentos</p>		No.	8	 <p>Desprendimiento leve de concreto</p> <p>Junta cubierta con material asfáltico</p>		No.	11	 <p>(a) Junta entre superestructuras 1 y 2</p>		No.	12	 <p>(b) Junta entre superestructuras 2 y 3</p>		
			 <p>Delaminación</p>				 <p>(a) Junta entre superestructuras 1 y 2</p>				 <p>(b) Junta entre superestructuras 2 y 3</p>						
NOTA	Daños observados en las juntas de expansión sobre ambos bastiones.		DIA	MES	AÑO	4	7	2013	NOTA	Acumulación de sedimentos en juntas de expansión de la superestructura 2.		DIA	MES	AÑO	4	7	2013
No.	10	UBICACION	Viga principal		No.	11	Loza de concreto		No.	12	UBICACION		Loza de concreto				
NOTA	Terreno en contacto directo con el ala inferior de la viga principal externa noroeste cerca del bastión 2 y ausencia de sistema de drenaje en acceso 2.		 <p>07-06-2013 15:09</p>		 <p>07-04-2013 16:40</p>		 <p>07-04-2013</p>		NOTA		Giratas perpendiculares a la dirección del tránsito en la loza (típico).		Giratas en dos direcciones en la loza de la sección en voladizo de la superestructura 1 del puente.				
	DIA	MES	AÑO	4	7	2013	DIA	MES	AÑO	4	7	2013	DIA	MES	AÑO	4	7

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)		Río Grande No. 2		CONAVI ZONA N°1-5		NO. 3 / 4	
NOMBRE DEL PUENTE	CLASIFICACION	PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION
No. DE LA RUTA	Primaria	Alajuela		10 ° 4 ' 56.82 "	84 ° 25 ' 31.82 "		1970-1974
KILOMETRO	47+530 km	CANTON	Buenos Aires				
No.	UBICACION	LOCALIDAD	UBICACION	UBICACION	No.	UBICACION	UBICACION
13	Losa de concreto		14	Losa de concreto	15	Vigas diafragma	Vigas diafragma
 <p>Piquetes de oxidación</p>		 <p>Eflorescencia en las juntas de construcción</p>		 <p>Corrosión en viga diafragma "tipo 3"</p>		 <p>Corrosión y ambiente húmedo en viga principal</p>	
NOTA	Juntas de construcción con eflorescencia en la parte inferior de la losa de la superestructura 3 y piquetes de corrosión en vigas principales (típico).	NOTA	Agrupamiento en dos direcciones, eflorescencia y manchas que indican corrosión del acero de refuerzo de la losa de la superestructura 3.	NOTA	Corrosión en vigas principales y sistema de arriostros en la junta de expansión de la losa ubicada sobre las vigas diafragma "tipo 3" (típico).	NOTA	Corrosión en viga diafragma, vigas principales y sistema de arriostros en la junta de expansión de la losa ubicada sobre las vigas diafragma "tipo 3" (típico).
DIA	4	MES	7	DIA	4	MES	7
UBICACION	Viga principal	UBICACION	Vigas principales	UBICACION	18	UBICACION	Apoyo en pilas
 <p>Fuga en tubería de agua potable</p>		 <p>Corrosión en vigas diafragma y vigas principales</p>		 <p>Detalle típico de corrosión en apoyo sobre las pilas y maleza que ha crecido producto del agua que ingresa por la junta de expansión de la losa ubicada sobre ambas pilas (vista de la pila 1).</p>		 <p>Corrosión y ambiente húmedo en viga principal</p>	
NOTA	Corrosión en viga principal, arriostros y apoyos sobre el bastión 2 producto de la fuga de agua de una tubería.	NOTA	Corrosión en viga principal, vigas diafragma, arriostros y apoyos sobre la pila 1 producto del agua que ingresa por la junta de expansión de la losa ubicada sobre la pila.	NOTA		NOTA	
DIA	4	MES	7	DIA	4	MES	7
UBICACION	Viga principal	UBICACION	Vigas principales	UBICACION	18	UBICACION	Apoyo en pilas

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)

NOMBRE DEL PUENTE		Río Grande No. 2		CONAVI ZONA N°1-5		No. 21		UBICACION		Bastión 2	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	No.	UBICACION	UBICACION	UBICACION	UBICACION
KILOMETRO	47+530 km		Alajuela		Palmares		Buenos Aires		Bastión 2		
No.	UBICACION	Apoyo fijo, Bastión 1		V/iga cabezal, bastión 1		No. 20		UBICACION		UBICACION	
FECHA DE DISEÑO		1970-1974		LITITUD NORTE		84 ° 25 ' 31,82 "		UBICACION		UBICACION	
FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		1970-1974		LITITUD ESTE		10 ° 4 ' 56,82 "		UBICACION		UBICACION	
NO.	DIA	MES	AÑO	PROVINCIA		CANTON		DISTRITO		No. 20	
4	4	9	1966	Alajuela		Palmares		Buenos Aires		No. 20	
NOTA		Oxidación									
NOTA		Manchas de humedad producto del ingreso de agua por la junta									
NOTA		Piquetes de corrosión									
NOTA		Maleza que ha crecido debido al ingreso de agua por las juntas respectivas									
NOTA		Maleza en apoyo tipo pin-enlace y sobre la pila 2, corrosión en vigas principales y manchas de humedad en pila 2.									
NOTA		Manchas de humedad en pila 2									
NOTA		Maleza en apoyo tipo pin-enlace y sobre la pila 2, corrosión en vigas principales y manchas de humedad en pila 2.									
NOTA		Maleza que ha crecido debido al ingreso de agua por las juntas respectivas									
NOTA		Oxidación y piquetes de corrosión en apoyos sobre el bastión 1.									
NOTA		Ambiente húmedo cerca de los apoyos externos sobre el bastión 1 producto de una fuga de agua en la tubería que pasa entre el bastión y las vigas principales (típico).									
NOTA		Ambiente húmedo y corrosión del apoyo sureste sobre el bastión 2 producto de la descarga de agua debido a la ausencia de un sistema de drenaje en los accesos (típico)									

DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)

NOMBRE DEL PUENTE	Río Grande No. 2	LOCALIDAD	PROVINCIA	AJAJUELA	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA N°1-5			DIA	MES	AÑO
						CLASIFICACION	PRIMARIA	KM			
No. DE LA RUTA	1	47+530	Alajuela	Palmares	LATITUD NORTE	10 °	4	56,82	-	9	1966
KILOMETRO		47+530	Buenos Aires	Buenos Aires	LONGITUD ESTE	84 °	25	31,82		1970-1974	
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES									
2. SEGURIDAD VIAL											
2.1 BARRERA VEHICULAR	3	<p>El puente cuenta con una barrera de concreto reforzado que de estar adecuadamente diseñada cumple con los requisitos para barreras vehiculares tipo TL-3 establecidos en la Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012 (ver figuras 1 y 2), la cual es inadecuada para la velocidad y el tipo de tránsito que presenta la Ruta 1.</p> <p>En varios puntos del bordillo al cual están conectados los postes de la barrera vehicular de ambos lados del puente se observó agrietamiento, desprendimientos de concreto y delaminaciones producto de impactos de vehículos, donde se observó acero de refuerzo descubierto (ver figura 1). Además se observaron grietas y desprendimientos de concreto producto del ingreso de agua de lluvia por las grietas generando corrosión del acero de refuerzo (ver figura 1).</p> <p>La barrera noroeste del puente cerca del acceso 2 estaba desalineada indicando el posible impacto de un vehículo (ver figura 2).</p>									
2.2 GUARDAVÍAS	No está contemplado en el formulario	<p>Los guardavías tenían capataces adheridos aparentemente en mal estado, no estaban conectados a la barrera, tenían terminales peligrosos que constituyen un riesgo para los usuarios en caso de un accidente frontal contra el extremo descubierto del guardavía. Además se encontraban ocultos por la maleza y la altura del sistema de guardavías con respecto a la caizada era menor que la altura típica recomendada de 0,80 m por la Federal Highway Administration de Estados Unidos a los fabricantes para las condiciones de tránsito similares a las que presenta la Ruta 1. (ver figuras 3 y 4).</p> <p>El guardavía noroeste del acceso 1 estaba deformado (ver figura 3).</p> <p>Los guardavías sureste del acceso 2 y noroeste del acceso 1 presentaban una deformación permanente y aparentemente no están adecuadamente colocados. (ver figura 4)</p>									
2.3 ACERAS Y SUS ACCESOS	No está contemplado en el formulario	<p>Se observó tránsito peatonal durante la inspección, sin embargo, el puente no tiene aceras, sólo un bordillo de seguridad a ambos lados del puente de 0,60 m de ancho (ver figura 5) que cumple la función de acera pero que no cumple con los requerimientos de la ley 7600.</p> <p>El bordillo-acera presentaba grietas y desprendimientos de concreto alrededor de varios postes de la barrera vehicular, debido al impacto de un vehículo (ver figura 1).</p> <p>Se observaron grietas transversales en la superficie superior e inferior de ambos bordillos-acera, producto de la retracción del concreto. Algunas de estas grietas coinciden con las juntas de construcción de la losa del puente (ver figuras 5 y 6).</p>									
2.4 IDENTIFICACIÓN	No está contemplado en el formulario	<p>El puente sólo tenía un rótulo que indicaba su nombre en el acceso 2 (ver figura B). El rótulo no indicaba el número de ruta (ver figura de portada).</p>									
2.5 SEÑALIZACIÓN	No está contemplado en el formulario	<p>Las líneas de centro y de borde se observaron levemente borrosas (ver figura 5). No se observaron daños en los capataces.</p> <p>No se observaron marcadores de objetos en los accesos del puente frente a la barrera vehicular que alerten a los conductores de la presencia de la barrera vehicular como un obstáculo adyacente a la carretera (ver figura 3).</p>									
2.6 ILUMINACIÓN	No está contemplado en el formulario	<p>Se observó tránsito peatonal durante la inspección, aun así el puente no contaba con iluminación y no se observó iluminación en los accesos al puente.</p>									
* ITEM N°** SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)											
RECOMENDACIONES											
<p>En el caso que se decida sustituir la losa existente del puente se recomienda, diseñar y construir una barrera vehicular que cumpla con los requisitos de una barrera tipo TL-4, según la Especificación para el Diseño de Puentes AASHTO LRFD 2012.</p> <p>En caso que se decida no sustituir la losa, se recomienda reforzar la barrera existente y asegurarse que la losa donde se ancla tenga la resistencia requerida para que cumpla con las especificaciones de una barrera tipo TL-4.</p> <p>Sustituir los guardavías deformados y aquellos que no cumplan con la altura mínima de 0,80 m para las condiciones de tránsito de la Ruta 1, siguiendo las recomendaciones del fabricante del sistema de guardavías.</p> <p>Conectar los guardavías a la barrera del puente y brindar una terminación segura en el extremo opuesto, siguiendo las recomendaciones del fabricante.</p> <p>Cortar la maleza de las cercanías de los guardavías como parte de un programa de mantenimiento del puente.</p> <p>Considerar la construcción de un paso peatonal paralelo al puente y sus respectivos accesos siguiendo los requerimientos de la ley 7600.</p> <p>Ver recomendaciones para la barrera vehicular en el punto 2.1., para la sustitución o refuerzo del bordillo-acera del puente.</p> <p>Colocar un rótulo en ambos accesos al puente donde se indique el nombre del puente y el número de ruta sobre la que se encuentra.</p> <p>Pintar periódicamente las líneas de centro y de borde en el puente de acuerdo con las especificaciones brindadas en la Sección 634 del CR2010. Procurar la asesoría profesional en el tema de pinturas para demarcación vial.</p> <p>Colocar marcadores de objetos en los accesos al puente frente a la barrera vehicular mientras no exista conexión entre los guardavías y la barrera del puente.</p> <p>Instalar iluminación en el puente ya que existe acceso al fluido eléctrico.</p>											

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

NOMBRE DEL PUENTE	Río Grande No. 2		PROVINCIA	ALBUJEDA	ADMINISTRADO POR	CON VIVIENDA N°1-5			DÍA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION				LOCALIDAD	CANTON	CANTON			
KILOMETRO	1	474-530	Primaria	km	Palmares	10	4	56,82	-	9	1970-1974
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES									
4.1. TABLERO (losa de concreto)	3	<p>5. SUPERESTRUCTURA DE VIGAS DE ACERO</p> <p>Se observaron grietas perpendiculares a la dirección del tránsito en toda la superficie superior de la losa, con un ancho de grieta de aproximadamente 3 mm y espaciadas a menos de 0,30 m, producto de la retracción del concreto. (ver figura 11).</p> <p>En la sección en voladizo de la superestructura 1 se observó agrietamiento en dos direcciones (ver figura 12). Según se establece en el "ASHTO Guide Manual for Bridge Element Inspection 2011", el ancho y espaciamiento de las grietas perpendiculares al tránsito califica a la losa con agrietamiento de tamaño mediano y densidad mediana, pero como el daño es generalizado y éste podría afectar la capacidad de carga del puente, se clasifica como "condición de estado 4" (condición más severa). (ver figura 11). Esto significa que las acciones factibles por realizar son proteger o reemplazar la losa.</p> <p>En la parte inferior de la losa de las secciones ancladas de las superestructuras 1 y 3 se observó eflorescencia a lo largo de las juntas de construcción. (ver figura 13).</p> <p>Además en la superficie inferior de la losa de la superestructura 3, se observó agrietamiento en dos direcciones con eflorescencia y manchas rojizas que indican corrosión del acero de refuerzo de la losa (ver figura 14).</p> <p>El sello impermeable de las juntas de expansión de la losa ubicada sobre las vigas diafragma "tipo 3" (nombre indicado en los planos, ver punto 4.3) y sobre las pilas con un sello elastomérico o similar.</p> <p>Procurar la asesoría profesional para elegir el material y el sistema más adecuado para la sustitución del sello impermeable.</p>									
4.2. VIGAS PRINCIPALES DE ACERO	6 y 8	<p>Sólo se tuvo acceso visual a las vigas principales en los tramos anclados de las superestructuras 1 y 3, las cuales presentaban piquetes de oxidación, a todo lo largo de la viga (ver figuras 6, 10 y 13).</p> <p>También se observó corrosión severa y pérdidas de sección en las siguientes zonas puntuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el ala inferior y el alma de las vigas internas y externas bajo las juntas de expansión de la losa ubicadas sobre las pilas y sobre las vigas diafragma "tipo 3" (ver figuras 15 y 17) • En el ala inferior y el alma de las vigas internas de la superestructura 3 en las cercanías del bastión 2 del puente, debido a una fuga de una tubería de agua potable que pasa a través del espacio disponible entre la pared del cabezal y las vigas principales. La fuga fue reportada al Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA), el cual notificó a la ASADA de Concepción de Naranjo, administradora de la tubería, para la reparación correspondiente (ver figura 16) • En el ala inferior de la viga externa noroeste de la superestructura 3, la cual estaba en contacto directo con el terreno del talud ubicado frente al bastión 2 (ver figura 10) • En el ala inferior y el alma de las vigas exteriores en las cercanías del apoyo expansivo de la superestructura 2 (ver figura 22) <p>En el ala inferior de las vigas externas, se observó maleza que ha crecido debido al ambiente húmedo que se mantiene en esta zona por el ingreso de agua a través de la junta de expansión de la losa ubicada sobre ambas pilas. (ver figuras 17 y 18)</p>									
4.3. VIGAS DIAFRAGMA DE ACERO	No está contemplado en el formulario	<p>Las vigas diafragma están ubicadas sobre bastiones, pilas y en el punto donde la losa y las vigas principales pasan de trabajar como sección compuesta a no compuesta. Estas vigas son nombradas como vigas diafragma "tipo 3" en los planos originales del puente (ver figuras 15 y 17).</p> <p>Estas vigas diafragma presentaban corrosión, producto del ingreso de agua a través de las juntas de la losa ubicadas sobre cada una de las vigas diafragma. (ver figuras 15 y 17).</p>									
4.4. SISTEMA DE AGRIESTAMIENTO	7 y 8	<p>Sólo se tuvo acceso visual al sistema de anclaje vertical inferior de las superestructuras 1 y 3. Este sistema de anclaje presentaba piquetes de oxidación en la pintura de todos los elementos. Además se observó corrosión con inicio de pérdidas de sección en las conexiones con las vigas principales en las siguientes ubicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debajo de las juntas de la losa sobre ambas pilas (ver figura 17). • Contiguo a las vigas diafragma "tipo 3" (ver figura 15). • El sistema de anclaje sobre el bastión 2, donde se encontró una fuga de una tubería rural de agua potable (ver figura 16 y observaciones del punto 4.2) 									
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)											

DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES (COMENTARIOS)													
NOMBRE DEL PUENTE	Río Grande No. 2		PROVINCIA	ALAJUELA	ADMINISTRADO POR	CONAVI ZONA N°1-5			DIA	MES	AÑO		
	No. DE LA RUTA	1				CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD				LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE
KILOMETRO	47+530		km		Buenos Aires		10	0	4	56.82	0	9	1970-1974
ELEMENTO	* ITEM N°	OBSERVACIONES											
6. SUBESTRUCTURA													
6.1. APOYOS EN PILAS Y BASTIONES - Estado del apoyo - Longitud de asiento	11	<p>En las cercanías de los apoyos externos sobre ambos bastiones, se observó un ambiente húmedo debido a que el agua que escurre por los taludes alcanza la viga cabezal, debido a la ausencia de un sistema de drenaje en los accesos y debido a que la superficie del terreno junto al bastión tiene una elevación mayor que la elevación de la viga cabezal (ver figuras 20 y 21).</p> <p>Los apoyos fijos sobre el bastión 1 presentaban oxidación y piquetes de corrosión (ver figura 19).</p> <p>Los apoyos fijos ubicados sobre el bastión 2 presentaban corrosión más severa, con pérdidas de sección, producto del agua proveniente de fugas en la tubería instalada entre la pared del cabezal de este bastión y las vigas principales (ver figura 16).</p> <p>Los apoyos sobre ambas pilas estaban corroídos y tenían un ambiente húmedo a su alrededor.</p> <p>Producto del ingreso de agua por las juntas de la losa ubicadas sobre las pilas (ver figura 17 y 18) en la articulación fija tipo pin-enlace de la superestructura 2 no se observaron daños.</p> <p>En el ala inferior de las vigas externas adyacentes a la articulación expansiva tipo pin-enlace de la superestructura 2 se observó oxidación y maleza que ha crecido producto del ingreso de agua y sedimentos a través de la junta de expansión. Si esta articulación llegara a fallar por fatiga en los pernos de unión se podría producir el colapso de la superestructura 2 (ver figura 22)</p>											
6.2. BASTIONES Y ALETONES - Viga cabezal - Cuerpo del bastión	12, 13	<p>En la viga cabezal del bastión 1 se observaron manchas de humedad que evidencian el ingreso de agua a través de las juntas de expansión (ver figura 19).</p> <p>La viga cabezal del bastión 1 presentaba un ambiente húmedo producto de una tubería de agua potable con fugas que fue instalada entre las vigas principales y la pared del cabezal, la cual ya fue reportada al AYA para su reparación. (ver figura 16).</p> <p>Además se observó un ambiente húmedo en los extremos de la viga cabezal de ambos bastiones producto del agua que ingresa por las juntas de expansión de la superestructura, por el agua que descarga directamente sobre los bastiones proveniente de los accesos y por fugas en las tuberías instaladas en los bastiones, las cuales ya fueron reportadas al AYA (ver figuras 20 y 21).</p>											
6.3. TALUDES FRENTE	13	No se observó erosión del talud frente a ambos bastiones.											
6.4. PILAS - Viga cabezal - Cuerpo de la pila	14, 15	Se observó humedad y crecimiento de maleza sobre la viga cabezal de las pilas, producto del ingreso de agua y sedimentos a través de la junta de losa ubicada sobre ambas pilas (ver figuras 17 y 22).											
6.5. CIMENTACIONES DE PILAS Y BASTIONES	13 y 15	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones de bastiones y pilas, por lo cual no fue posible determinar si se está produciendo socavación local en las cimentaciones de las pilas, ubicadas dentro del cauce del río.											
* ITEM N° SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN (GRADO DE DAÑO)													
RECOMENDACIONES						<p>Con base en una evaluación estructural y sísmica del puente determinar si se requiere rehabilitar el puente y de ser así se recomienda sustituir los apoyos mecánicos existentes en bastiones y pilas por apoyos elásticos, 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.</p> <p>Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes.</p> <p>Limpiar la maleza de la articulación expansiva tipo pin-enlace de la superestructura 2 para verificar el estado en que se encuentra.</p> <p>Verificar la reparación de la fuga de agua.</p>							
RECOMENDACIONES						<p>Ver recomendaciones en 3.3 y 4.1 para la sustitución del sello impermeable de las juntas de expansión entre superestructuras y de las juntas de expansión de la losa.</p> <p>Verificar la reparación de la fuga de agua.</p> <p>Constituir un sistema de drenaje en los accesos del puente.</p>							
RECOMENDACIONES						<p>Ninguna</p> <p>Ver recomendaciones en 4.1 para la sustitución del sello impermeable de las juntas de expansión de la losa.</p>							
RECOMENDACIONES						<p>Realizar una inspección bajo el agua para determinar si se está produciendo socavación local en las cimentaciones de las pilas.</p>							