



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1848-2024

INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE SOBRE EL RÍO GRANDE RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
05 de diciembre, 2024



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1848-2024

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/12/2021

Página 2 / 73

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1848-2024		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE EL RÍO GRANDE EN RUTA NACIONAL N.º 27		4. Fecha del Informe 05 de diciembre de 2024
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		
6. Palabras clave Puentes red vial en concesión, informe de inspección, EIC-Lanamme-INF-1848-2024, puente sobre el río Grande, río Grande, Ruta Nacional n.º 27, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de <i>inspección rutinaria</i> del puente sobre el río Grande en la Ruta Nacional n.º 27 es un producto de las inspecciones de puentes existentes que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR. Este informe se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley 8114. Esta inspección se desarrolló de acuerdo con el alcance de acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr . Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción total ni parcial de este documento sin la autorización del Director del LanammeUCR. La firma n.º 11 se debe a disposiciones administrativas y no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
8. Inspección e informe por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	9. Inspección y revisión por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. Revisado y aprobado por: Coordinador Unidad de Puentes y coordinador a.i. del Programa de Ingeniería Estructural
11. Revisión legal por: Asesoría Legal LanammeUCR		



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1848-2024

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/12/2021

Página 4 / 73

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta los resultados de la *inspección rutinaria* del puente sobre el río Grande, ubicado en el kilómetro 30,645 de la Ruta Nacional n.º 27.

Según los resultados de la *inspección rutinaria* realizada, la *calificación de la condición global* del puente es **Deficiente (4)**. Esta evaluación se basa en las observaciones realizadas tanto en la inspección reciente, como en la del 2022 (Araya-Con M., Johanning-Cordero D., et al., 2022), ya que en la visita actual no se pudo acceder a la subestructura ni a los sistemas de protección. Además, no hay evidencia de que estos elementos hayan sido intervenidos, por lo que se ha utilizado la información de la inspección anterior como insumo para complementar la calificación de estos elementos en este informe.

Durante la inspección reciente, se observó en el tablero agrietamiento en una y dos direcciones, así como desprendimientos. Adicionalmente, se observó la ausencia de bajantes en el sistema de drenaje del tablero, con lo cual se vierte la escorrentía directamente sobre la viga principal del puente. Por otro lado, en la inspección del 2022 se había registrado un desalineamiento de los apoyos (Araya-Con M., Johanning-Cordero D., et al., 2022).

De acuerdo con la *calificación de la condición global* del puente (CP), se recomienda incluir la estructura en un programa de intervención de *Mantenimiento basado en la condición*.



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	5
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS	9
3. ALCANCE DEL INFORME	10
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE	12
5. <i>EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT</i>	17
6. <i>CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020.....</i>	18
7. CONCLUSIONES.....	26
8. RECOMENDACIONES	28
9. REFERENCIAS.....	33
APÉNDICE A FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	36
APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020.....	44
ANEXO 1 GLOSARIO	65
ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	69



Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección rutinaria* del puente sobre el río Grande, en la Ruta Nacional n.º 27, es un producto de las inspecciones de puentes en servicio que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) y se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el inciso d del artículo 6 de la Ley n.º 8114.

El objetivo general es realizar una *calificación de la condición* del puente ubicado en la Red Vial en Concesión, de sus componentes y sus elementos, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) y lo indicado en el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I).

Con lo anterior, se hace la recomendación para incluir el puente en un programa de *conservación* o en un programa de *mejoramiento*.

La *inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 12 de agosto de 2024. Sin embargo, debido a que en la visita actual no se pudo acceder a la subestructura y los sistemas de protección, y no se cuenta con evidencia de que estos elementos hayan sido intervenidos, se utilizó la información de la inspección del 2022 (Araya-Con M., Johanning-Cordero D., et al., 2022) como insumo para complementar la calificación de estos elementos en este informe.

A lo largo del documento, se resaltan términos en letra itálica que están definidos en el Glosario incluido en el Anexo 1 de este informe.



2. OBJETIVOS

El objetivo general es realizar una *calificación de la condición* global del puente, sus componentes y elementos, mediante el uso de los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes (MOPT, 2007) y el MP-2020 Tomo I, con el fin de que este sea incluido en un programa de intervención.

Los objetivos específicos son:

- a) Describir de manera general el puente con base en la información de inventario disponible.
- b) Evaluar el grado de daño de los elementos del puente de acuerdo con los criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014).
- c) Calificar la condición de los elementos y los componentes del puente según los procedimientos establecidos en el MP-2020, Tomo I (el cual está en proceso de oficialización por parte del Ministerio de Obras Públicas y transportes [MOPT]).
- d) Obtener la *calificación de la condición* global del puente a partir de la *calificación de la condición* de sus componentes, según el MP-2020, Tomo I (el cual está en proceso de oficialización por parte del Ministerio de Obras Públicas y transportes [MOPT]).
- e) Recomendar programas de trabajo para realizar acciones de intervención para los elementos evaluados, con base en su *calificación de la condición*.



3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de *inspección rutinaria* presenta los resultados de la *evaluación* del grado de daño basado en una inspección visual en sitio, utilizando los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014).

En este informe no se incluyen los formularios de inspección de inventario del puente evaluado, debido a que estos ya se encuentran incluidos en la herramienta informática del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) y del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI)

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la inspección rutinaria utilizando la metodología del Apéndice B del MP-2020, el cual a pesar de encontrarse en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT, contiene una metodología que permite a los inspectores de puentes asignar calificaciones y emitir un resultado de calificación global de la condición del puente.

Con los datos recopilados de la inspección se obtiene la calificación de la condición de los elementos y los componentes del puente (ver Sección 6 de este informe), utilizando la metodología descrita en el Anexo 2 de este informe, la cual está basada en el Capítulo 8 y el Apéndice F del MP-2020 Tomo I.

La *calificación de condición* se utiliza para recomendar los programas de trabajo que se pueden asignar dentro de un sistema de gestión de puentes, para ejecutar acciones de intervención que permitan mantener o mejorar la condición de *conservación* de los elementos y con ello la condición global del puente. Los programas de atención se asignan según el capítulo 9 del MP-2020 Tomo I. La *calificación de la condición* obtenida no corresponde a una declaración de conformidad.

La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección rutinaria*. Se utilizan los planos del puente únicamente como referencia, según criterio del inspector, para complementar dimensiones y otros datos de los puentes que no haya sido posible tomar en sitio, para lo cual se verifican algunas dimensiones a las cuales se tiene acceso para determinar la congruencia de los planos con el puente inspeccionado.



La *inspección rutinaria* realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr.



4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE

En esta sección se recopila la siguiente información del puente inspeccionado: características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece (ver Tabla 4.1), ubicación geográfica (ver Figura 4.1), vista desde línea centro y vista lateral (ver Figura 4.2 y Figura 4.3 respectivamente), vista en planta y en elevación con la identificación de elementos y componentes utilizada para la inspección y el informe (ver Figura 4.4) y características generales del puente (ver Tabla 4.2).

Tabla 4.1. Características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece
Adaptado de: CONAVI (2017).

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Alajuela; Alajuela; Turrúcares
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9° 57' 47,88" N de latitud / 84° 20' 56,61" O de longitud
	Cruza sobre	Río Grande
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	30,645
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	21430



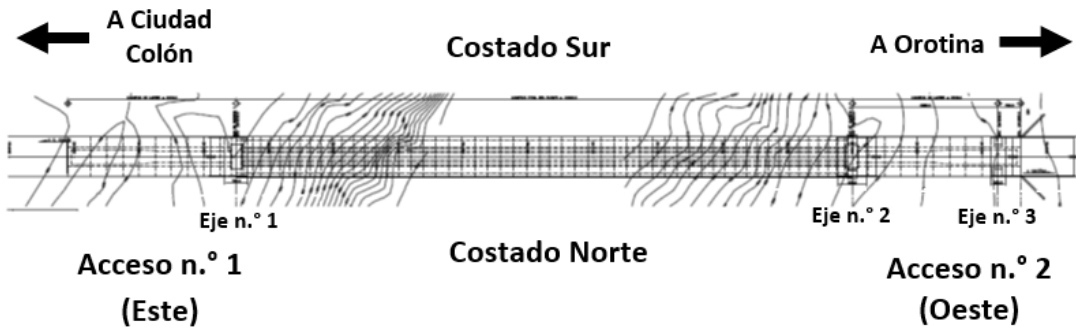
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
Adaptado de: Open Street Maps (2022).



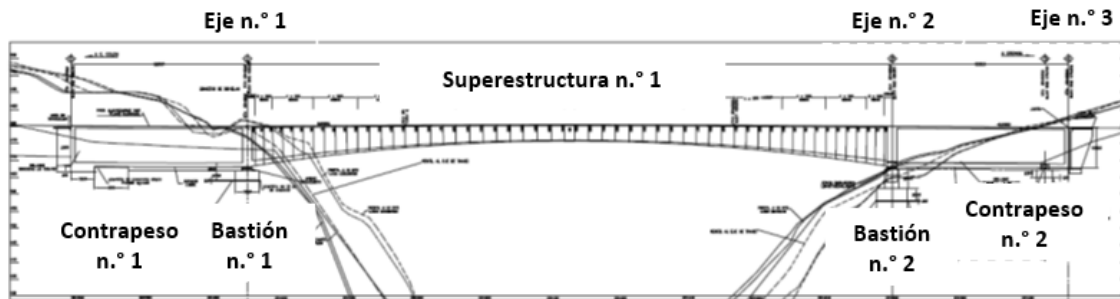
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Orotina



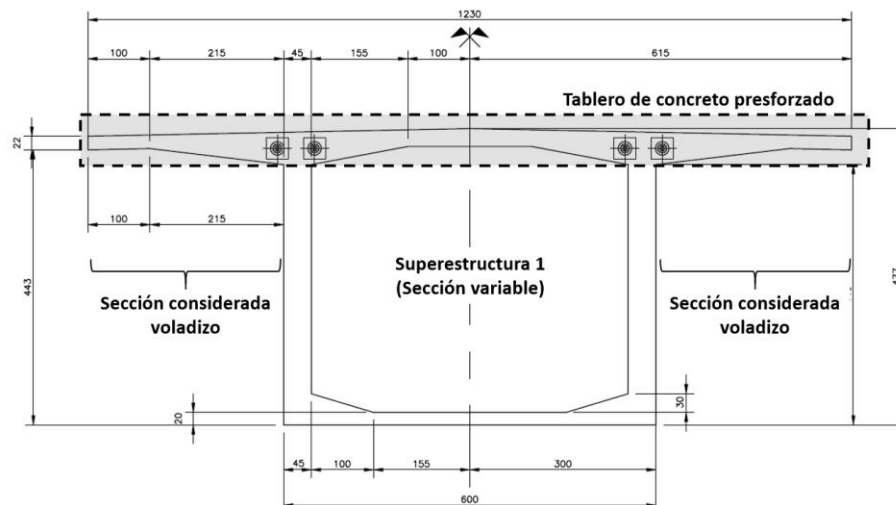
Figura 4.3. Vista lateral del costado aguas arriba del puente



(a) Vista en planta (superior)



(b) Vista en elevación



(c) Sección transversal de la superestructura tipo viga cajón (sección variable)

Figura 4.4. Vista en planta (superior), vista en elevación y sección transversal de la superestructura tipo viga cajón (sección variable) con identificación de componentes del puente que coincide con la que se utiliza en planos y en la herramienta SAEP.

Adaptado de: MOPT (2000).



Tabla 4.1. Características generales del puente

Adaptado de: CONAVI (2017).

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	294			
	Ancho total (m)	12,3			
	Ancho de calzada (m)	9,8			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Recto			
	Número de carriles	2 (1 por sentido)			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo viga cajón de concreto presforzado (sección variable)			
	Tipo de tablero	Concreto presforzado			
Subestructura	Número de bastiones y pilas	2 bastiones; 0 pilas			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2, conjunto formado por un cajón de concreto relleno con lastre (denominados "contrapesos") y pedestales de los apoyos de placa deslizante			
	Tipo de pilas	No aplica			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1: 2 apoyos confinados (" <i>pot bearing</i> ") con placa deslizante Bastión n.º 2: 4 apoyos confinados (" <i>pot bearing</i> ") con placa deslizante			
	Tipo de apoyo en pilas	No aplica			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1 y n.º 2: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño ((MOPT, 2000)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built")	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	2000			
	Año de construcción	2002			
Especificación de diseño original	AASHTO 1996				
Carga viva de diseño original	HS20-44 +25%				



5. EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT

La *evaluación* del grado de daño de los elementos del puente inspeccionado se realiza con el procedimiento y los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a). Estos formularios se adjuntan en el Apéndice A de este informe. Posteriormente, se realizará una actualización de la información en la herramienta informática SAEP del MOPT – CONAVI, pues el Lanamme fue autorizado para realizar dicha tarea mediante el oficio DVI-1297-11 del MOPT.

En la siguiente sección se obtiene una *calificación de la condición* del puente, sus componentes y elementos, con base en los lineamientos establecidos en el MP-2020 Tomo I.



6. CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020

La *calificación de la condición* se presenta para 7 componentes (COMP.) del puente: [100] Accesorios, [200] Accesos, [300] Seguridad vial, [400] Superestructura (Tablero), [401] a [412] Superestructura (los códigos varían de acuerdo con el tipo de superestructura), [500] Subestructura y [600] Elementos de protección sísmica e hidráulica.

La *calificación de la condición* de los elementos (CE) está asociada a las deficiencias principales, observadas en dichos elementos a través de la *inspección rutinaria*. La *calificación de la condición* de los componentes (CC) se obtiene a partir de la *calificación de la condición* de los elementos (CE) del puente.

De la Tabla 6.1 a la Tabla 6.6 se muestra la *calificación de la condición* de los elementos (CE), la *calificación de la condición* de los componentes (CC) y el programa de intervención recomendado para cada elemento, que se asigna de acuerdo con su *calificación de la condición* (CE).

Las fotografías de inspección se pueden acceder en los formularios de *inspección rutinaria* del Apéndice A de este informe, los cuales fueron realizados de acuerdo con la metodología del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014). Para mayor coherencia, la numeración de fotografías a la que se hace referencia en el texto de esta sección del informe es la misma que aparece en los formularios respectivos del Apéndice A.

De la Tabla 6.1 a la Tabla 6.6 se muestra únicamente las deficiencias que llevan al elemento a la *calificación de la condición* presentada. Adicionalmente, en los comentarios de cada tabla se describen todas las deficiencias que se observaron en los elementos, pero únicamente en su combinación de extensión y severidad que resulta en una *calificación de la condición* del elemento (CE) mayor. La ubicación y extensión de las deficiencias se muestran en los esquemas del puente.

Si se requieren mayores detalles relacionados con la severidad, extensión y ubicación de las deficiencias, se recomienda consultar los formularios de *inspección rutinaria* del MP-2020 Tomo I incluidos en el Apéndice B de este informe.



Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias en los accesorios del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesorios [100]	4	Juntas de expansión [10001]	Obstrucción	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	Obstrucciones / acumulación de agua	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	Condición de los bajantes	4	Mantenimiento basado en la condición
		Superficie de desgaste del puente [10004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Juntas de expansión

- El puente presenta una junta de expansión del tipo dentada en el bastión n.º 2, mientras que en el bastión n.º 1 no presenta junta de expansión.
- Se observó que el 50 % de la junta de expansión n.º 2 se encuentra **obstruida** (ver fotografía n.º 1). Esta deficiencia mejoró con respecto al informe previo puesto que se observó una menor afectación en la zona afectada. Debido a esta situación, la condición del elemento mejora de regular (3) a aceptable (2).
- No se tuvo acceso a los elementos de la subestructura por debajo de la junta de expansión, por lo que no se pudo evaluar el aspecto de filtración de agua. Sin embargo, se pudo observar que el sistema de drenaje de la junta de expansión se encuentra **parcialmente obstruido** por acumulación de sedimentos, lo que puede propiciar la filtración de agua a través de la junta (ver fotografía n.º 1).

Sistema de drenaje del tablero (entrada)

- En aproximadamente el 3 % del tablero se observó **acumulación de agua** causado por aparentes problemas de bombeo en el tablero o posicionamiento del sistema de drenaje (ver fotografía n.º 2).

Sistema de drenaje del tablero (salida)

- En el 100 % del sistema de drenaje del tablero **no hay bajantes** por lo que el agua se vierte directamente sobre los elementos de la superestructura del puente (ver fotografía n.º 3)



Tabla 6.2. Calificación de la condición y principales deficiencias en los accesos del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesos [200]	1	Losa de aproximación [20001]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Superficie de ruedo [20002]	Grietas	1	Mantenimiento cíclico
		Rellenos de aproximación [20003]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Obras de retención no integrales [20004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Funcionamiento	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Losa de aproximación

- No fue posible evaluar de forma completa la losa de aproximación de ambos accesos debido a que se encontraban cubiertas por la superficie de ruedo. Únicamente fue posible evaluar el aspecto de asentamiento o pérdida de soporte, para el cual no se observó deficiencia alguna.

Superficie de ruedo (accesos)

- En aproximadamente el 5 % del asfalto del acceso n.º 2 se presenta **agrietamiento** con un ancho de entre 6 mm y 20 mm (ver fotografía n.º 4).
- En la superficie de desgaste de concreto asfáltico del acceso n.º 1 y del acceso n.º 2, se observó **abrasión y desgaste** generalizado (ver fotografía n.º 4 y n.º 5).

Sistema de drenaje (accesos):

- En aproximadamente el 10 % de los sistemas drenaje del acceso n.º 1 y el acceso n.º 2, se presenta **acumulación de sedimentos**, pero funciona adecuadamente ver fotografía n.º 6).



Tabla 6.3. Calificación de la condición y principales deficiencias en la seguridad vial del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Seguridad vial [300]	3	Sistema de contención vehicular (puente) [30001] ⁽²⁾	Deformación Descascaramiento	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Anclajes y terminales de barrera	3	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera o pasarela peatonal [30005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Demarcación horizontal	NA	Mantenimiento cíclico
		Iluminación [30007] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Bordillo [30008] ⁽³⁾	Altura del bordillo	NA	No aplica
		Baranda peatonal [30009] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

⁽²⁾ Este elemento sí se considera en la *calificación de condición* del componente seguridad vial.

⁽³⁾ A este elemento de seguridad vial no se le asigna una *calificación de la condición* del elemento (CE), sin embargo, las deficiencias indicadas deben ser atendidas en el programa de *conservación* del puente.



Tabla 6.3. Calificación de la condición y principales deficiencias en la seguridad vial del puente (cont.)

COMENTARIOS

Sistema de contención vehicular (accesos)

- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos), se observaron **conexiones del sistema de contención** que han perdido pernos, específicamente en una de las conexiones del sistema de contención vehicular de los accesos a las barreras del puente, lo que propicia que no haya una transición adecuada entre ambos sistemas (ver fotografía n.º 7).
- En aproximadamente el 50 % del sistema de contención vehicular (accesos), se observaron **terminales de las barreras** bruscas o tipo “cola de pez” de frente al tránsito (ver fotografía n.º 8).

Sistema de contención vehicular (puente)

- Se atendió la **decoloración del sistema de protección (pintura)** existente en el 100 % sistema de contención vehicular (puente) mediante la colocación de una capa de pintura (ver fotografía n.º 9). Debido a esta situación, la condición del elemento mejora de deficiente (4) a satisfactoria (1).
- En aproximadamente el 2 % del sistema de contención vehicular del puente, se observaron puntos de **oxidación** (ver fotografía n.º 9). Esta deficiencia mejoró con respecto al informe previo, puesto que se intervino la zona afectada mediante la colocación de una capa de pintura. Debido a esta situación, la condición del elemento mejora de deficiente (4) a satisfactoria (1).
- En aproximadamente el 2 % del sistema de protección (pintura) del sistema de contención vehicular del puente, se observó **descascamiento o ampollas** con presencia de óxido (ver fotografía n.º 9). Esta deficiencia mejoró con respecto al informe previo, puesto que se intervino la zona afectada mediante la colocación de una capa de pintura. Debido a esta situación, la condición del elemento mejora de deficiente (4) a satisfactoria (1).
- En aproximadamente el 1% del sistema de contención vehicular del puente, se observó **deformación** o distorsión en los elementos (ver fotografía n.º 10).

Señalización y demarcación

- Se observó que, aproximadamente, el 15 % de la **demarcación horizontal** se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 11).

Bordillos

- El 100 % de los bordillos tienen una **altura** mayor a 100 mm y la carretera tiene una velocidad de circulación mayor a 65 km/h, lo cual puede provocar que los vehículos sobrepasen el sistema de contención vehicular en caso de un accidente de tránsito (ver fotografía n.º 2).
-



Tabla 6.4. Calificación de la condición y principales deficiencias en la superestructura del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Superestructura (Tablero) [400]	4	Tablero [40001]	Agrietamiento (en una y dos direcciones)	4	Mantenimiento basado en la condición
			Desprendimientos		
Superestructura (Viga cajón de concreto) [409]	1	Elementos principales [40901]	Eflorescencias	1	Mantenimiento cíclico
		Elementos secundarios [40902] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Tablero

- En aproximadamente el 25 % del tablero de concreto presforzado, se observó **agrietamiento en una dirección** con un ancho aproximado mayor a 1,0 mm y espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 12). Estas grietas se encuentran orientadas en el sentido longitudinal del tablero y están localizadas específicamente sobre la zona proyectada por encima del voladizo de la viga cajón (ver fotografía n.º 12), lo que podría ser un indicio de que son grietas por flexión.
 - Se recomienda realizar una **evaluación estructural** del tablero con el fin de comprobar que el origen de las grietas sea por flexión y así definir las labores pertinentes para reparar el daño.
- En aproximadamente el 25 % del tablero de concreto presforzado, se observó **agrietamiento en dos direcciones** con un espaciamiento menor a 0,3 m (ver fotografía n.º 12). Estas grietas están localizadas principalmente en la parte del tablero que se encuentra en la zona de los bastiones (contrapesos).
- En aproximadamente el 7 % del tablero de concreto presforzado, se observaron **desprendimientos** mayores a 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n.º 13). Esta deficiencia empeoró con respecto al informe previo.
- En aproximadamente el 3 % del tablero de concreto presforzado, se observaron **desprendimientos** con acero de refuerzo expuesto (ver fotografía n.º 13).
- En aproximadamente el 3 % del tablero de concreto presforzado, se observó **acero de refuerzo convencional expuesto** y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 13).
- En aproximadamente el 25 % del tablero de concreto presforzado se observó agregado grueso expuesto por la **abrasión o desgaste** del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 13).

Elementos principales

- En aproximadamente el 3 % de la viga cajón de concreto presforzado, se observaron **eflorescencias** sin presencia de acumulación por carbonato de calcio (ver fotografía n.º 14).
- En aproximadamente el 25% de la viga cajón de concreto presforzado, se observaron **manchas de humedad y manchas blancas** que no califican como eflorescencias, dado que aparentan ser causadas por el agua que escurre de los drenajes del tablero, los cuales carecen de bajantes o tubos de extensión (ver comentario al respecto en Tabla 6.1).



Tabla 6.5. Calificación de la condición y principales deficiencias en la subestructura del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Subestructura [500]	3	Cabezal de pilas [50001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Cabezal de bastiones [50002] ⁽²⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de pilas [50003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Cuerpo de bastiones [50004] ⁽²⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Fundaciones [50005] ⁽²⁾	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006] ^{(2) y (3)}	Alineamiento	3	Mantenimiento basado en la condición
		Aletones [50007] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Torres [50008] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

- ⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.
- ⁽²⁾ La evaluación presentada del elemento se basa en la inspección realizada en el 2022 (Araya-Con M., Johanning-Cordero D., et al., 2022), ya que no se obtuvo acceso al mismo en el 2024.
- ⁽³⁾ La evaluación presentada del elemento se basa en la inspección realizada en el 2017 (Agüero-Barrantes, Castillo-Barahona, et al., 2017), ya que no se obtuvo acceso al mismo en el 2022 ni en el 2024.

Apoyos

- En el 100 % de los apoyos ubicados en el eje 2 del bastión n.º 2, se observó **desalineamiento** ligero. Aunque no se observó el indicador de desplazamiento de los apoyos, en el apoyo del costado sur se observó que existe un desplazamiento entre las placas de montaje (que nunca fueron removidas), lo cual es un indicio del desalineamiento del apoyo (ver fotografía n.º 15).
- En el 5 % de los apoyos ubicados en el eje 2 del bastión n.º 2, se observó el inicio de la **corrosión** (puntos de corrosión) en la base de la placa inferior del apoyo (ver fotografía n.º 15).
- En el informe LM-PIE-UP-P15-2017 (Agüero-Barrantes, Castillo-Barahona, et al., 2017) se indicó que los apoyos ubicados en el eje 1 del bastión n.º 1 se encontraban parcialmente **cubiertos con sedimentos** debido a que el sistema de drenaje del acceso permite la descarga de agua y sedimentos sobre los apoyos. No fue posible dar seguimiento a esta situación en la presente inspección, ya que no se tuvo acceso al bastión n.º 1 del puente.



Tabla 6.6. Calificación de la condición y principales deficiencias en los sistemas de protección hidráulica y sísmica del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Sistema de protección [600]	1	Sistemas de protección sísmica [60004] ⁽¹⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistemas de protección hidráulica [60005] ⁽¹⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ La evaluación presentada del elemento se basa en la inspección realizada en el 2022 (Araya-Con M., Johanning-Cordero D., et al., 2022), ya que no se obtuvo acceso al mismo en el 2024.

Sistemas de protección sísmica:

- En el informe LM-PIE-UP-P15-2017 (Agüero-Barrantes, Castillo-Barahona, et al., 2017) se identificaron **grietas** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar y con separación menor a 0,3 m en la superficie superior de la llave de corte del costado norte del bastión n.º 2. No fue posible dar seguimiento a esta situación en la presente inspección, ya que no se tuvo acceso a la superficie superior de las llaves de corte de este bastión por la maleza y vegetación que ha crecido alrededor de estos elementos.
- En los alrededores de ambos bastiones (cajones rellenos denominados “contrapesos”) se observó que existe **acumulación de rocas, vegetación y sedimentos**. Debe existir un espacio libre alrededor de estos elementos para permitir el desplazamiento longitudinal, transversal y las rotaciones establecidas en el diseño para los apoyos del puente (ver lámina 0003.213 B denominada “Junta de dilatación y apoyos”).



7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la *inspección rutinaria* del puente sobre el río Grande, ubicado en la Ruta Nacional n.º 27.

A partir de la *evaluación* de los elementos y de los componentes del puente, se completaron los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) (ver Apéndice A), con los cuales se puede registrar los datos en la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI.

En la Tabla 7.1 se muestra la *calificación de la condición* global del puente (CP) con base la *calificación de la condición* de los componentes (CC) que se muestra de la Tabla 6.1 a la Tabla 6.6. Esta calificación se realiza siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2, la cual está conforme a lo establecido en el MP-2020 Tomo I.

Las principales deficiencias que llevaron a la *calificación de la condición* global del puente (CP) se muestran en la Tabla 7.2.

Tabla 7.1. *Calificación de la condición* global del puente (CP)

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN GLOBAL	DESCRIPCIÓN
4 DEFICIENTE	Deficiencias serias, pero que no llegan a comprometer la estabilidad del puente. Se observan deficiencias moderadas en elementos estructurales primarios o deficiencias significativas en elementos estructurales secundarios o elementos funcionales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa. O bien, se observan deficiencias severas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.



Tabla 7.2. Deficiencias principales que llevaron a la *calificación de la condición* del puente

Deficiencias	Componentes y Elementos	
	Accesorios [100]	Superestructura (Tablero) [400]
	Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	Tablero [40001]
Condición de los bajantes	●	
Agrietamiento (en una y dos direcciones)		●
Desprendimientos		●



8. RECOMENDACIONES

De acuerdo con la *calificación de la condición* global del puente (CP), se recomienda incluir el puente en un programa de *mantenimiento basado en la condición*, el cual se obtiene siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2 (Tabla A2.1).

En la Tabla 8.1 se muestra el programa de trabajo recomendado para la intervención de cada elemento del puente. Adicionalmente, la tabla incluye recomendaciones de evaluaciones específicas, en los casos donde se considera necesaria información adicional para determinar las acciones por realizar como parte del programa de intervención del elemento.

En dado caso que el puente no esté incluido en un programa de *mantenimiento cíclico*, se recomienda incluirlo para preservar y reducir el deterioro de los distintos elementos del puente (FHWA, 2018).

Tabla 8.1. Programas de intervención y evaluaciones recomendadas en los elementos del puente evaluado

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendado (ver Tabla 8.2)			Evaluaciones recomendadas (ver Tabla 8.3)			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Accesorios [100]	Junta de expansión [10001]	●						
	Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	●						
	Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	●						
SIGLAS: MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución		IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



Tabla 8.1. Programas de intervención y evaluaciones recomendadas en los elementos del puente evaluado (cont.)

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendado (ver Tabla 8.2)			Evaluaciones recomendadas (ver Tabla 8.3)						
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO			
Seguridad vial [300]	Sistema de contención vehicular (accesos) [10002]	●									
Superestructura (tablero) [400]	Tablero [40001]	●				●					
Subestructura [500]	Apoyos [50006]	●									
SIGLAS:		MBC: Mantenimiento basado en la condición		REH: Rehabilitación		SUS: Sustitución		IDT: Inspecciones detalladas	EST: Evaluaciones Estructurales	HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos	GEO: Estudios Geotécnicos

Con el propósito de contribuir a la atención de la estructura, se sugiere consultar las publicaciones de la Tabla 8.2 para determinar las acciones concretas por realizar en los elementos del puente inspeccionado.



Tabla 8.2. Referencias bibliográficas y recomendaciones para determinar las acciones concretas por realizar en cada programa de intervención recomendado

Programa de intervención	Referencia bibliográfica	Recomendación para uso de la referencia
Mantenimiento cíclico o basado en la condición	Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015 (MOPT, 2015)	Especificar las acciones refiriéndose a las actividades de mantenimiento rutinario o periódico, según corresponda.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar acciones que no se encuentran en el MCV-2015 para mantenimiento rutinario o periódico, según corresponda.
Rehabilitación o Sustitución	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020)	Realizar el análisis y diseño estructural de las acciones de rehabilitación o sustitución.
	Lineamientos para mantenimiento de puentes (MOPT, 2007b)	Establecer la estrategia de rehabilitación del puente.
	Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes (CFIA, 2013)	Realizar el análisis y diseño para una rehabilitación del sistema sismorresistente del puente.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar procedimientos y materiales para ejecutar acciones de rehabilitación o sustitución.

En la Tabla 8.3 se incluyen referencias sugeridas para especificar o ejecutar *inspecciones detalladas* o evaluaciones adicionales según se recomiende en este documento (ver Tabla 8.1) o en caso de que la Administración considere necesario realizar alguna evaluación o inspección adicional en el puente.



Tabla 8.3. Publicaciones sugeridas para ejecutar o especificar las evaluaciones recomendadas

Evaluaciones recomendadas	Referencia sugerida	Recomendación para uso de la referencia
Inspecciones detalladas	The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	<p>Especificar el alcance de los siguientes tipos de inspecciones en caso de ser requerido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inspecciones a profundidad (“in-depth inspections”) con ensayos no destructivos o destructivos de materiales estructurales (“material testing”). • Inspecciones bajo agua (“underwater inspection”). • Inspecciones de elementos críticos por fractura (“fracture-critical member inspection”).
Evaluaciones estructurales	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de evaluaciones estructurales del puente o de sus elementos particulares en caso de ser requerido.
	The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	Especificar el alcance de evaluación de capacidad de carga del puente o de los elementos de la superestructura en caso de ser requerido.
	ACI 224.1R-07 Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures (ACI, 2007).	Especificar el alcance y procedimiento para realizar una evaluación de las grietas que se hayan detectado en elementos de concreto.
Análisis hidrológicos e hidráulicos	Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica (SIECA, 2016).	Especificar el alcance de análisis hidrológicos e hidráulicos para verificar la capacidad hidráulica del puente en caso de ser requerido.
Estudios geotécnicos	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de estudios geotécnicos para verificar la capacidad soportante del suelo en caso de ser requerido.
Evaluación de seguridad vial	Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras (Valverde, 2011).	Especificar el alcance de un análisis de márgenes de puentes para la evaluación del sistema de contención vehicular.

Por último, se debe tener en cuenta que el presente informe muestra la *calificación de la condición* de un puente perteneciente a una ruta específica de la Red Vial Nacional en Concesión, por lo que su atención debe ser vista de forma integral, en conjunto con las necesidades de los demás puentes del inventario. Se recomienda que la atención de la estructura se realice con criterios establecidos dentro de un sistema integral de gestión de puentes.



Con lo anterior, se evitaría que la atención de los puentes responda a un criterio de priorizar únicamente los casos más graves, si no, que la priorización de la atención de los puentes que integran la red vial se realice buscando maximizar el beneficio derivado de la ejecución de las actividades de conservación y que se minimicen los costos y riesgos asociados a dichas labores.



9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. Agüero-Barrantes P., Vargas-Alas L., Villalobos-Vega E., Castillo-Barahona. (2017). Informe de inspección rutinaria puente sobre el río Grande Ruta Nacional N.º 27. Unidad de Puentes, Programa de Ingeniería Estructural, Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica. Disponible en: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/949>
5. Araya-Con M., Johanning-Cordero D., Trejos-Villalobos J., Castillo-Barahona, R. (2022). Informe de inspección rutinaria puente sobre el río Grande Ruta Nacional N.º 27. Unidad de Puentes, Programa de Ingeniería Estructural, Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica. Disponible en: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/2389>
6. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica. Disponible en: <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
7. CONAVI. (2017). Información de inventario puente sobre río Grande en Ruta Nacional n.º 27 – kilómetro 30,645. Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP). Disponible en: https://saep.conavi.go.cr/SAEP_CONAVI_Web/
8. Decreto Ejecutivo n.º 31363 de 2003 [MOPT]. Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga. 2 de junio de 2003.



9. FHWA (2018). *Bridge Preservation Guide: Maintaining a Resilient Infrastructure to Preserve Mobility*. Publication No. FHWA-HIF-18-022. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. Virginia, USA. Disponible en: <https://trid.trb.org/view/1640085>
10. MOPT (2000). Puente río Grande. Versión: Planos de diseño en versión [dwg]. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Proyecto: Ciudad Colón – Orotina, Puentes Mayores.
11. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/sites/default/files/destacados/infraestructura/obraspublicas/puentes/manuales/inspeccion/manual-de-inspeccion-de-puentes-2007.pdf>
12. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
13. MOPT (2020). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/sites/default/files/destacados/planificacion-sectorial/normativa/cr-2020/cr-2020.pdf>
14. MOPT (2014). *Revisión al Manual de Inspección de Puentes, Primera Edición 2007. Actualización del Capítulo 5*. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
15. MOPT (2015). *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/847>
16. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica*. Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Disponible en: <http://www.pgrweb.go.cr/DocsDescargar/Normas/NO%20DE->



41271/Version1/Manual_consideraciones_tecnicas_hidrologicas_e_hidraulicas_para_infraestructura_vial_CA.pdf

17. Valverde, G. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras – Manual SCV*. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.



APÉNDICE A

Formularios de *inspección rutinaria* según Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a)



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		ALAJUELA		PROVINCIA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO							
RÍO GRANDE		ZONA 1-4 ALAJUELA		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		ALAJUELA		ALAJUELA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO							
HABILITADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION		ALAJUELA		ALAJUELA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO							
27		57.0'		47.52 167"		84.0° 20.0'		ALAJUELA		ALAJUELA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO							
RUTA		DÍA		MES		AÑO		ALAJUELA		ALAJUELA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO							
PRIMARIO		1		2		2000		ALAJUELA		ALAJUELA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO							
27		1		2		2000		ALAJUELA		ALAJUELA		CANTÓN		DISTRITO		KILÓMETRO							
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO																							
1. PAVIMENTO	ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	6. ACERO DE REFUERZO	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
2. BARANDA (ACERO)	ITEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE	5. AGRIETAMIENTO	6. ACERO DE REFUERZO	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE	4. FALTA DE MATERIAL	5. AGRIETAMIENTO	6. ACERO DE REFUERZO	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFUERZO	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
5. LOSA	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	5	4	3	3	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PERNOS	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
8. PINTURA	ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
10. VIGA DIAPHRAGMA DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
11. APOYOS	ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
12. PARED CABEZAL Y ALFENTONES (BASTONES)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
14. MARTILLO (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	8. INCLINACIÓN TALUDES	9. SOCACAVACIÓN	10. AGRIETAMIENTO	11. CORROSIÓN	12. FALTA DE MATERIAL	13. DEFORMACIÓN	14. AGRIETAMIENTO	15. CORROSIÓN	16. FALTA DE MATERIAL						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
GRADO DEL DAÑO - SOCACAVACIÓN																							
1	Ningún dato visible																						
2	No aplica																						
3	En pocos lugares																						
4	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación																						
5	En menos de la mitad																						
6	La fundación aparece por la socavación																						
7	En la mayoría de las partes																						
FECHA DE INSPECCIÓN												12		8		2024		NOMBRE INSPECTOR		ALEXANDER OVIEDO		FIRMA	
CAMPOS																							



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		Página 2 de 7	
NOMBRE DEL PUENTE	RIO GRANDE	PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	ZONA 1-4 ALAJUELA		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		CANTÓN	ALAJUELA	LATITUD NORTE	9.0°	57.0'	47.52		2000
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	TURRÚCURES	LONGITUD OESTE	84.0°	20.0'	51.27		2000
RUTA N°	27 RUTA	KILÓMETRO		PRIMARIO	30.645 km		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
OBSERVACIONES									
<p>A. Comentarios generales</p> <p>1. Este formulario se completó con la información de la inspección en sitio realizada al puente sobre río grande en la ruta nacional n.º 27, la cual se realizó el día 12 de agosto del 2024.</p> <p>2. El puente sobre río grande en la ruta nacional n.º 27 sí dispone de planos, los cuales se utilizaron para estimar las cantidades de los elementos y algunas características del puente que no estuvieron a la vista el día de la inspección.</p> <p>3. En la inspección realizada, no se tuvo acceso visual a los elementos de la subestructura y sistemas de protección sísmica. Con lo cual, se mantiene el porcentaje de extensión y grado de deficiencia de cada uno de los elementos.</p> <p>B. Accesorios</p> <p>B.1. Juntas de expansión:</p> <ul style="list-style-type: none"> El puente presenta una junta de expansión del tipo dentada en el bastión n.º 2, mientras que en el bastión n.º 1 no presenta junta de expansión. Se observó que el 50 % de la junta de expansión n.º 2 se encuentra obstruida (ver fotografía n.º 1). Esta deficiencia mejoró con respecto al informe previo puesto que se observó una menor afectación en la zona afectada. No se tuvo acceso a los elementos de la subestructura por debajo de la junta de expansión, por lo que no se pudo evaluar el aspecto de filtración de agua. Sin embargo, se pudo observar que el sistema de drenaje de la junta de expansión se encuentra parcialmente obstruido por acumulación de sedimentos, lo que puede propiciar la filtración de agua a través de la junta (ver fotografía n.º 1). <p>B.2. Sistema de drenaje del tablero (entrada):</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 3 % del tablero se observó acumulación de agua causado por aparentes problemas de bombeo en el tablero o posicionamiento del sistema de drenaje (ver fotografía n.º 2). <p>B.3. Sistema de drenaje del tablero (salida)</p> <ul style="list-style-type: none"> En el 100 % del sistema de drenaje del tablero no hay bajantes por lo que el agua se vierte directamente sobre los elementos de la superestructura del puente (ver fotografía n.º 3) <p>C. Accesos</p> <p>C.1. Losa de aproximación:</p> <ul style="list-style-type: none"> No fue posible evaluar de forma completa la losa de aproximación de ambos accesos debido a que se encontraban cubiertas por la superficie de rudo. Únicamente fue posible evaluar el aspecto de asentamiento o pérdida de soporte, para el cual no se observó deficiencia alguna. <p>C.2. Superficie de rudo (accesos):</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 5 % del asfalto del acceso n.º 2 se presenta agrietamiento con un ancho de entre 6 mm y 20 mm (ver fotografía n.º 4). En la superficie de desgaste de concreto asfáltico del acceso n.º 1 y del acceso n.º 2 se observó abrasión y desgaste generalizado (ver fotografía n.º 4 y n.º 5). <p>C.3. Sistema de drenaje (accesos):</p> <ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 10 % de los sistemas drenaje del acceso n.º 1 y el acceso n.º 2 presenta acumulación de sedimentos, pero funciona adecuadamente ver fotografía n.º 6). 									



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE	RIO GRANDE	PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	ZONA 1-4 ALAJUELA	DÍA	MES/AÑO
CONOCIDO COMO		CANTÓN	ALAJUELA	LATITUD NORTE	9.0°	47.52 167"	2 2000
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	TURRÚCURES	LONGITUD OESTE	84.0°	51.27 792"	2000
RUTA N°	27	KILÓMETRO		30.645 km		FECHA DE REHABILITACIÓN	
D. Seguridad vial							
D.1. Sistema de contención vehicular (accesos):							
<ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observaron conexiones del sistema de contención que han perdido pernos, específicamente en una de las conexiones del sistema de contención vehicular de los accesos a las barreras del puente, lo que propicia que no haya una transición adecuada entre ambos sistemas (ver fotografía n.º 7). En aproximadamente el 50 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observaron terminales de las barreras buscas o tipo "cola de pez" de frente al tránsito (ver fotografía n.º 8). 							
D.2. Sistema de contención vehicular (puente):							
<ul style="list-style-type: none"> Se atendió la decoloración del sistema de protección (pintura) existente en el 100 % sistema de contención vehicular (puente) mediante la colocación de una capa de pintura (ver fotografía n.º 9). En aproximadamente el 2 % del sistema de contención vehicular del puente se observaron puntos de oxidación (ver fotografía n.º 9). Esta deficiencia mejoró con respecto al informe previo puesto que se intervino la zona afectada mediante la colocación de una capa de pintura. En aproximadamente el 100 % del sistema de protección (pintura) del sistema de contención vehicular del puente se observó descascamiento o ampollas con presencia de óxido (ver fotografía n.º 9). Esta deficiencia mejoró con respecto al informe previo puesto que se intervino la zona afectada mediante la colocación de una capa de pintura. En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular del puente se observó deformación o distorsión en los elementos (ver fotografía n.º 10). 							
D.3. Señalización y demarcación:							
<ul style="list-style-type: none"> Se observó que aproximadamente el 15 % de la demarcación horizontal se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 11). 							
D.4. Bordillos:							
<ul style="list-style-type: none"> El 100 % de los bordillos tienen una altura mayor a 100 mm y la carretera tiene una velocidad de circulación mayor a 65 km/h, lo cual puede provocar que los vehículos sobrepasen el sistema de contención vehicular en caso de un accidente de tránsito (ver fotografía n.º 2). 							
E. Superestructura							
E.1. Tablero:							
<ul style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 25 % del tablero de concreto presforzado se observó agrietamiento en una dirección con un ancho aproximado mayor a 1,0 mm y espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 12). Estas grietas se encuentran orientadas en el sentido longitudinal del tablero, y están localizadas específicamente sobre la zona proyectada por encima del voladizo de la viga (ver fotografía n.º 12), lo que podría ser un indicio de que son grietas por flexión. Se recomienda realizar una evaluación estructural del tablero con el fin de comprobar que el origen de las grietas sea por flexión y así definir las labores pertinentes para reparar el daño. En aproximadamente el 25 % del tablero de concreto presforzado se observó agrietamiento en dos direcciones con un espaciamiento menor a 0,3 m (ver fotografía n.º 12). Estas grietas están localizadas principalmente en la parte del tablero que se encuentra en la zona de los bastiones (contrapesos). En aproximadamente el 7 % del tablero de concreto presforzado se observaron desprendimientos mayores a 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n.º 13). Esta deficiencia empeoró con respecto al informe previo. En aproximadamente el 3 % del tablero de concreto presforzado se observaron desprendimientos con acero de refuerzo expuesto (ver fotografía n.º 13). En aproximadamente el 3 % del tablero de concreto presforzado se observó acero de refuerzo convencional expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 13). En aproximadamente el 25 % del tablero de concreto presforzado se observó agregado grueso expuesto por la abrasión o desgaste del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso (ver fotografía n.º 13). 							



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		
NOMBRE DEL PUENTE	RIO GRANDE	PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	ZONA 1-4 ALAJUELA	DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		CANTÓN	ALAJUELA	LATITUD NORTE	9.0° 57.0'	47.52	2	2000
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	TURRÚCURES	LONGITUD OESTE	84.0° 20.0'	167"		
RUTA N°	27 RUTA PRIMARIO	LOCALIZACIÓN		30.645 km		51.27		2000
E. Superestructura:		KILÓMETRO				792"		
<p>E.2. Elementos principales</p> <ul style="list-style-type: none"> • En aproximadamente el 3 % de la viga cajón de concreto presforzado se observaron eflorescencias, pero sin presentar acumulación por carbonato de calcio (ver fotografía n.º 14). • En aproximadamente el 25% de la viga cajón de concreto presforzado se observaron manchas de humedad y manchas blancas, las cuales no fueron calificadas como eflorescencias dado que aparentan ser causadas por el agua que escurre de los drenajes del tablero, los cuales carecen de bajantes o tubos de extensión (ver comentario al respecto en Tabla 6.1). <p>F. Subestructura (Comentarios provenientes de inspección realizada el 30/8/2022).</p> <p>F.1. Apoyos (No fue posible dar seguimiento a las deficiencias detectadas en el informe previo, las cuales se adjuntan a continuación):</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el 100 % de los apoyos ubicados en el eje 2 del bastión n.º 2 se observó desalinamiento ligero. Aunque no se observó el indicador de desplazamiento de los apoyos, en el apoyo del costado sur se observó que existe un desplazamiento entre las placas de montaje (que nunca fueron removidas), lo cual es un indicio del desalinamiento del apoyo (ver fotografía n.º 15). • En el 5 % de los apoyos ubicados en el eje 2 del bastión n.º 2 se observó el inicio de la corrosión (puntos de corrosión) en la base de la placa inferior del apoyo (ver fotografía n.º 15). • En el informe LM-PIE-UP-P15-2017 (Aguero-Barrantes, Castillo-Barahona, et al., 2017) se indicó que los apoyos ubicados en el eje 1 del bastión n.º 1 se encontraban parcialmente cubiertos con sedimentos debido a que el sistema de drenaje del acceso permite la descarga de agua y sedimentos sobre los apoyos. No fue posible dar seguimiento a esta situación en la presente inspección ya que no se tuvo acceso al bastión n.º 1 del puente. <p>G. Sistemas de protección hidráulica y sísmica del puente (Comentarios provenientes de inspección realizada el 30/8/2022).</p> <p>G.1. Sistemas de protección sísmica (No fue posible dar seguimiento a las deficiencias detectadas en el informe previo, las cuales se adjuntan a continuación):</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el informe LM-PIE-UP-P15-2017 (Aguero-Barrantes, Castillo-Barahona, et al., 2017) se identificaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar y con separación menor a 0,3 m en la superficie superior de la llave de corte del costado norte del bastión n.º 2. No fue posible dar seguimiento a esta situación en la presente inspección ya que no se tuvo acceso a la superficie superior de las llaves de corte de este bastión por la maleza y vegetación que ha crecido alrededor de estos elementos. • En los alrededores de ambos bastiones (cajones rellenos denominados "contrapesos") se observó que existe acumulación de rocas, vegetación y sedimentos. Debe existir un espacio libre alrededor de estos elementos para permitir el desplazamiento longitudinal, transversal y las rotaciones establecidas en el diseño para los apoyos del puente (ver lámina 0003.213 B denominada "Junta de dilatación y apoyos"). 								



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		PROVINCIA		ALAJUELA		ENCARGADO		ZONA 1-4 ALAJUELA		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO GRANDE		ALAJUELA		ALAJUELA		ALAJUELA		ALAJUELA		ALAJUELA		ALAJUELA		12		8		2024	
CONOCIDO COMO		HABILITADO		TERRUCURES		TERRUCURES		TERRUCURES		TERRUCURES		TERRUCURES		TERRUCURES		12		8		2024	
ESTADO PUENTE		RUTA N°		27		PRIMARIO		PRIMARIO		PRIMARIO		PRIMARIO		PRIMARIO		12		8		2024	
RUTA N°		27		PRIMARIO		PRIMARIO		PRIMARIO		PRIMARIO		PRIMARIO		PRIMARIO		12		8		2024	
KILÓMETRO		30.645 km		30.645 km		30.645 km		30.645 km		30.645 km		30.645 km		30.645 km		12		8		2024	
LOCALIZACIÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		12		8		2024	
CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		CANTÓN		12		8		2024	
DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		12		8		2024	
DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		DISTRITO		12		8		2024	
TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		12		8		2024	
TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		12		8		2024	
SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		12		8		2024	
SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		12		8		2024	
No. 1		UBICACIÓN		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		12		8		2024	
No. 1		UBICACIÓN		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		JUNTA DE EXPANSIÓN ACCESO 2		12		8		2024	
2022		Obstrucción en junta de expansión de acceso n.º 2		2024		Mejora en obstrucción de junta de expansión n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Obstrucción en junta de expansión de acceso n.º 2		2024		Mejora en obstrucción de junta de expansión n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Mejora en obstrucción de junta de expansión n.º 2		2024		Mejora en obstrucción de junta de expansión n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Mejora en obstrucción de junta de expansión n.º 2		2024		Mejora en obstrucción de junta de expansión n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
No. 2		UBICACIÓN		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		12		8		2024	
No. 2		UBICACIÓN		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		TABLERO		12		8		2024	
2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		Acumulación de agua en zona de drenaje del puente		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
No. 3		UBICACIÓN		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		12		8		2024	
No. 3		UBICACIÓN		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
No. 4		UBICACIÓN		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		12		8		2024	
No. 4		UBICACIÓN		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 2		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
No. 5		UBICACIÓN		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		12		8		2024	
No. 5		UBICACIÓN		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		TABLERO. AUSENCIA DE BALANTES Y ALTURA DE BORDILLO		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		Desgaste generalizado en superficie de rueda del acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
No. 6		UBICACIÓN		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		12		8		2024	
No. 6		UBICACIÓN		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		ACCESOS		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	
2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		Acumulación de sedimentos en drenaje de acceso n.º 1		2024		2024		2024		2024		12		8		2024	



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		FOTOGRAFÍAS		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)							
NOMBRE DEL PUENTE	RIO GRANDE	PROVINCIA	ALAJUELA	CANTÓN	ALAJUELA	LATITUD NORTE	57.0°	LONGITUD OESTE	TURRÚCURES	30.645 km	No.	8	No.	9	No.	9	DÍA	MES	AÑO				
CONOCIDO COMO						FECHA DE DISEÑO	47.52° 167"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	51.27° 792"								12	8	2024				
ESTADO PUENTE	HABILITADO																						
RUTA N°	27																						
	PRIMARIO																						
No.	7	UBICACIÓN		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)			
NOT A	OXIDACIÓN Y PERNOS FALTANTES	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
No.	10	UBICACIÓN		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)		SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)	
NOT A	DEFORMACIÓN	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	DEMARCACIÓN HORIZONTAL PARCIALMENTE OBROSA	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	AGRIETAMIENTO EN UNA Y DOS DIRECCIONES	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	AGRIETAMIENTO EN DOS DIRECCIONES	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	TERMINALES BRUSCAS	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	DESCASCARAMIENTO	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	AGRIETAMIENTO EN UNA Y DOS DIRECCIONES	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	DESCASCARAMIENTO	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																
NOT A	AGRIETAMIENTO EN UNA Y DOS DIRECCIONES	DÍA	12	MES	8	AÑO	2024																



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				PÁGINA 7 de 7	
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO		ZONA		DÍA MES AÑO	
RIO GRANDE		ALAJUELA		1-4 ALAJUELA			
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO		2 2000	
HABILITADO		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		2000	
RUTA N°		KILÓMETRO		FECHA DE REHABILITACIÓN			
27		30.645 km					
FOTOGRAFÍAS							
No. 13 UBICACIÓN		TABLERO		No. 14 UBICACIÓN		No. 15 UBICACIÓN	
NOTA		DÍA MES AÑO		NOTA		DÍA MES AÑO	
DESPRENDIMIENTOS Y ACERO EXPUESTO		12 8 2024		DESALINIAMIENTO Y PRESENCIA DE CORROSIÓN EN LA BASE DEL APOYO		12 8 2024	
No. 16 UBICACIÓN		FOTOS DE INVENTARIO		No. 17 UBICACIÓN		No. 18 UBICACIÓN	
NOTA		DÍA MES AÑO		NOTA		DÍA MES AÑO	
VISTA DEL ROTULO, LINEA CENTRO, LATERAL Y OBSTACULO QUE CRUZA EL PUENTE		12 8 2024		ESQUEMAS DE SIMBOLOGIA, ELEVACION Y VISTA SUPERIOR DEL PUENTE		12 8 2024	
NOTA		DÍA MES AÑO		NOTA		DÍA MES AÑO	
VISTA DEL ROTULO, LINEA CENTRO, LATERAL Y OBSTACULO QUE CRUZA EL PUENTE		12 8 2024		ESQUEMAS DE VISTA SUPERIOR, VISTA INFERIOR DEL PUENTE, Y VISTA FRONTAL DE LOS BASTIONES		12 8 2024	



APÉNDICE B

Formularios de *inspección rutinaria* según el Manual de puentes MP-2020



TIPO DE INSPECCIÓN		<input type="checkbox"/> INVENTARIO ¹		<input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA ²		<input type="checkbox"/> ESPECIAL ³		
Fecha de inspección		2024-08-12						
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel			
1	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	III			
2	Sergio	Alvarez	Gonzalez	115380264	III			
3								
4								
5								
6								
A. Datos generales del puente								
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27		
Nombre del puente		Río Grande		Kilómetro de ubicación		30,200 km		
Tipo de superestructuras ^{2,3}	1	Vigas de concreto presforzado	Cantidad de tramos por superestructura	1	Formulario aplicable ^{2,3}	INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA	Subestructura
	2					IR-SP-02	Cantidad de bastiones	
	3							Cantidad de pilas y/o torres
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	B. Verificación de planos disponibles							
1. Planos disponibles		2. Los planos disponibles están completos		3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio		4. Comentarios:		
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		Se toman mediciones en sitio para corroborar dimensiones.		
C. Equipo utilizado en la inspección								
Código ID				Código ID				
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007		<input type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores			
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-009		<input checked="" type="checkbox"/>	Escalera			
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de más de 20 m	IS-024		<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	MG-005		<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	Calibre (vernier)			<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel digital	NV-007		<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NV-008		<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-009		<input type="checkbox"/>				
NOTAS:								
1. En la inspección de inventario se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IN". Los formularios que siempre se utilizan en la inspección de inventario son: IN-IB-01, IN-SB-01, IN-CM-01 e IN-FT-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.								
2. En la inspección rutinaria se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IR". Se deben seleccionar los formularios aplicables de acuerdo con los elementos que posea el puente. Los formularios que inician con IR-SP se seleccionan de acuerdo con el tipo de superestructuras que tiene el puente. La evaluación de superestructura se realiza por tramos, por lo cual se deben copiar los formularios que inician IR-SP que se necesiten conforme al número de tramos de cada superestructura correspondiente. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.								
3. En la inspección especial se puede utilizar cualquiera de los formularios de inspección rutinaria (IR) que el inspector considere necesario utilizar en sitio. Como mínimo se recomienda al menos hacer uso del formulario de comentarios IR-CM-01. Si aplica se puede utilizar el formulario de esquemas IR-ED-01.								
4. Por favor cancelar las celdas que no se utilicen en todos los formularios. Esto se puede hacer sombreando la celda para evitar que quede en blanco. Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440								
5. Para cualquier tipo de inspección, los datos se deben registrar en el formulario de comentarios y/o esquemas lo suficientemente exhaustivo para completar los datos requeridos.								



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)																
Fecha de inspección	2024-08-12		Primer apellido	Oviedo	Segundo apellido	Campos		Identificación	116480666	Nivel	II	Acceso n.º	1			
Inspector	Alexander Sergio		Primer apellido	Alvarez	Segundo apellido	Gonzalez		Identificación	115380264	Nivel	III					
A. Datos generales del puente																
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27												
Nombre del puente	Río Grande		Kilómetro de ubicación	30,200		km										
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				Obras retención no integrales				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES			
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación	Ancho (m)	Largo (m)	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Cantidad				
	73,8	12,3		73,8								2				
C. Aspectos por evaluar																
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																
ONDULATORIA																
ASFÁLTICA																
CONCRETO																
ESPECIALES																
Ondulaciones																
Surcos																
Abultamientos																
Grietas																
Bachos																
Huecos																
Sobrecapas																
Grietas en una dirección																
Grietas en dos direcciones																
Agujeros en losas																
Delaminación																
Abrasión																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
Superficie de grava																
Asentamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%								
Reparaciones																
Transición																
Estado de gaviones																
Erosión																
Estacamiento agua																
Funcionamiento																



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)												
Fecha de inspección	2024-08-12		Acceso n.º	2								
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
	1. Alexander Sergio	Oviedo Alvarez	Campos Gonzalez	116480666	II							
2.				115380264	III							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Río Grande		Kilómetro de ubicación	30,200 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN			SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES				
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje					
	Área (m²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Cantidad					
	73,8	26,2		73,8			2					
C. Aspectos por evaluar												
ASFÁLTICA	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
CONCRETO												
ESPECIALES	Superficie de grava	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
	Asentamiento											
	Reparaciones											
	Transición	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	Estado de gaviones											
Erosión												
Estacamiento agua												
Funcionamiento												



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)														
Fecha de inspección 2024-08-12														
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación						
1. Alexander Sergio		No posee		Oviedo Alvarez		Campos Gonzalez		116480666						
2.		Río Grande		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		115380264						
Código del puente		Nombre del puente		Longitud total (m)		Longitud total (m)		Ancho (m)						
		Río Grande		90		588		0.3						
Se evalúa para todo el puente														
A. Datos generales del puente														
B. Elementos por evaluar														
ELEMENTOS	Sistema de contención vehicular (accesos)				Sistema de contención del puente				Baranda peatonal		Borillos y medianeras tipo bordillo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	Altura (m)	Cantidad
C. Aspectos por evaluar														
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia														
GENERAL	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Faltante	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
(todos)	100%	0%	0%	0%	95%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones y anclajes	95%	0%	5%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Anclajes y terminales de barra	50%	0%	50%	0%									0%	0%
Altura del bordillo													98%	2%
Limpieza													0%	100%
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
(elementos lineales)	100%	0%	0%	0%	98%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión														
Deformación														
Conexiones														
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Decoloración														
Pulverización					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
(sistema de protección)					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Discas catamano/ampollas					98%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Efectividad de la protección					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Galvanizado	100%	0%	0%	0%										
Sistema duplex														
Porcentaje de oxidación														
(sistema de protección)														
Sist. protección acero corten														
Delaminaciones					98%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
(elementos lineales)					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Aero expuesto					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Eflorescencias					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Nidos de piedra					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Agrietamiento					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Abrasión o desgaste					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
Impacto					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%
(elementos lineales)														
Grietas/aceboladuras/rajaduras														
Abrasión o desgaste														
Pudrición														
Daño por fuego														
Conexiones (de acero)														
Delaminaciones														
(bloques de mampostería)														
Fractura/separación mampostería														
Abrasión o desgaste														
Áreas reparadas														
Eflorescencias / filtraciones														
Agrietamiento del monero														
Desalineamiento bloques														



Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel													
2024-08-12		Alexander Sergio		Oviedo Alvarez		Campos Gonzalez		116480666 115380264		II III													
Código del puente		Ruta n.º		No posee		Kilometro de ubicación		27															
Nombre del puente		Rio Grande				30,200		km															
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)						
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)					
GENERAL	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																						
	Requisitos particulares (todos)	90%	10%	0%	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Condición de la superficie																							
Drenaje																							
Asentamientos																							
Grietas una dirección																							
Grietas dos direcciones																							
Agujeros en losas																							
Delaminaciones																							
Acero expuesto																							
Eflorescencias																							
Nidos de piedra																							
Abrasión o desgaste																							
Impacto																							
Delaminaciones																							
Agregamiento																							
Agujeros en losas																							
Eflorescencias																							
Acero expuesto																							
Presfuerzo expuesto																							
Nidos de piedra																							
Abrasión o desgaste																							
Impacto																							
Agregamiento																							
Corrosión																							
Deformación																							
Conexiones																							
Impacto																							
Reparaciones																							
Agregamiento																							
Abrasión o desgaste																							
Putridión																							
Pérdida de sección																							
Daño por fuego																							
Conexiones																							
Reparaciones																							
MADERA																							



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: JUNTAS DE EXPANSIÓN (R-AC-01)																
Fecha de inspección	2024-08-12															
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para cada junta de expansión del puente						JUNTA n.º				
1.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	II											
2.	Sergio	Alvarez	Gonzalez	115380264	III											
A. Datos generales del puente																
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27												
Nombre del puente	Río Grande		Kilómetro de ubicación	30,200 km												
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º	3	JUNTA n.º	4	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º	3	JUNTA n.º	4
TIPO DE JUNTA	Juntas dentadas															
Longitud	10,00															
Unidad de medida	m															
C. Aspectos por evaluar													D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia			
Filtración de agua	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Faltante o deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Movimiento vertical	50%	0%	0%	0%	50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Obstrucción	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición de los componentes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición sello	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)												
Fecha de inspección	2024-08-12						Se evalúa para todo el puente					
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
1.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	II							
2.	Sergio	Alvarez	Gonzalez	115380264	III							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Río Grande		Kilómetro de ubicación	30,200		km						
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE							
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		Grava			
	Unidades		Unidades		Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)				
	144		144									
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ostruccionen en sistema de drenaje	97%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	100%				
Condición de los bajantes												
Condición de las rejillas												
Ondulaciones												
Surcos												
Abultamientos y hundimientos												
Grietas												
Baches												
Huecos												
Sobrecapas												
Estado superficie grava												
Grietas una dirección												
Grietas dos direcciones												
Agujeros en losas												
Delaminaciones												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)														
Fecha de inspección	2024-08-12		Nombre	Oviedo Alvarez		Primer apellido	Campos Gonzalez		Identificación	116480666 115380264		N.º Tramo		
Inspector	1. Alexander Sergio		No posee		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		27		N.º Super.			
	2. Río Grande		Río Grande						30,200		km			
Código del puente														
Nombre del puente														
ELEMENTOS	Tablero de concreto			Tablero de acero			Tablero de madera							
	TIPO	TIPO		TIPO		TIPO		TIPO						
	Concreto preesforzado													
	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)		
	294,00	12,30	306,30											
C. Aspectos por evaluar	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
	Grietas una dirección													
	Grietas dos direcciones													
	Agujeros en losas													
	Delaminaciones													
	Acero expuesto													
	Eflorescencias													
	Nidos de piedra													
	Abrasión o desgaste													
Impacto														
CONCRETO REFORZADO	Delaminaciones	85%	5%	7%	3%									
	Agrietamiento	75%	0%	25%	0%									
CONCRETO PRESFORZADO	Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%									
	Eflorescencias	100%	0%	0%	0%									
ACERO	Acero expuesto	97%	3%	0%	0%									
	Presfuerzo expuesto	100%	0%	0%	0%									
MADERA	Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%									
	Abrasión o desgaste	75%	25%	0%	0%									
	Impacto	100%	0%	0%	0%									
	Agrietamiento													
	Corrosión													
	Deformación													
	Conexiones													
	Impacto													
	Reparaciones													
	Agrietamiento													
	Abrasión o desgaste													
	Pudrición													
	Pérdida de sección													
	Daño por fuego													
	Conexiones													
	Reparaciones													



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)																			
Fecha de inspección		2024-08-12		N.º Tramo					N.º Super.										
Inspector		Alexander		Primer apellido		Oviedo		Segundo apellido		Campos		Identificación		116480666		Nivel		II	
		Sergio		Avarez		Gonzalez						115380264				III			
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27		Kilómetro de ubicación		30,200		km							
Nombre del puente		Río Grande																	
B. Elementos por evaluar																			
ELEMENTOS PRINCIPALES																			
Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Diáfragmas									
Largo (m)	Área total (m²)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Áncho (m)	N.º diafrag	Longitud total (m)			
190,00	1,00	190,00	1,00	190,00	190,00	1,00	190,00	190,00	1,00	190,00	190,00	1,00	190,00						
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
CONCRETO REFORZADO																			
Delaminaciones																			
Acero expuesto																			
Eflorescencias																			
Nidos de piedra																			
Agrietamiento																			
Impacto																			
Grietas una dirección																			
Grietas dos direcciones																			
Agujeros en losas																			
Delaminaciones																			
Acero expuesto																			
Eflorescencias																			
Nidos de piedra																			
Impacto																			
CONCRETO PRESFORZADO																			
Delaminaciones																			
Agrietamiento																			
Eflorescencias																			
Nidos de piedra																			
Acero expuesto																			
Presfuerzo expuesto																			
Abrasión o desgaste																			
Impacto																			
Delaminaciones																			
Agrietamiento																			
Eflorescencias																			
Nidos de piedra																			
Acero expuesto																			
Presfuerzo expuesto																			
Abrasión o desgaste																			
Impacto																			



EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES												
Fecha de inspección	2024-08-12	Nombre	Oviedo	Primer apellido	Alvarez	Segundo apellido	Campos	Identificación	116480666	Nivel	II	
Inspector	1. Alexander Sergio	Inspector	2. Sergio	Inspector	Alvarez	Inspector	Campos	Inspector	115380264	Inspector	III	
Código del puente	No posee	A. Datos generales del puente		Ruta n.º	27	Kilómetro de ubicación		30,200	km			
Nombre del puente	Río Grande	B. Elementos por evaluar		Cabezal de bastión n.º 1	Aleiones bastión n.º 1		Cabezal de bastión n.º 2	Cuerpo de bastión n.º 2		Aleiones bastión n.º 2		
ELEMENTOS	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	
	Ancho (m)	L (m)	L (m)	L (m)	Ancho (m)	L (m)	Ancho (m)	L (m)	L (m)	L (m)	L (m)	
C. Aspectos por evaluar												
Asentamiento	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Condición de la unión de los aleiones												
Movimiento o rotación												
Erosión y filtraciones en el relleno												
Agrietamiento												
Corrosión												
Deformación												
Conexiones												
Impacto												
Decoloración												
Pulverización												
Descascaramiento/ampollas												
Eficacia de la protección												
Galvanizado												
Sistema duplex												
Porcentaje de oxidación												
Protección acero autoprotectible												
Delaminaciones												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Agrietamiento												
Abrasión o desgaste												
Impacto												
Grutas/aceboladuras/rajaduras												
Abrasión o desgaste												
Pudrición												
Daño por fuego												
Conexiones (de acero)												
Delaminaciones												
Fractura/separación mampostería												
Abrasión o desgaste												
Áreas reparadas												
Eflorescencias / filtraciones												
Agrietamiento del montero												
Desalineamiento bloques												

NOTA: Si la cimentación de los bastiones está expuesta se debe evaluar en el cuerpo del bastión y especificarlo en los comentarios



EVALUACIÓN DE LOS APOYOS (IR-SB-03)												
Fecha de inspección	2024-08-12		Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel					
Inspector	1.	Alexander	Oviado	Campos	116480666	II						
	2.	Sergio	Alvarez	Gonzalez	115380264	III						
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Río Grande		Kilómetro de ubicación	30.200		km						
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	Bastión n.º	1	Bastión n.º	2	Pila n.º	TIPO	Pila n.º	TIPO	Pila n.º	TIPO	Pila n.º	TIPO
	Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad	
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
Movimiento	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Alineamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Pérdida del área de soporte	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Posición de la almohadilla	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Deformación lateral	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Grietas/desgarre de almohadilla	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Piñones, pernos de anclaje, topes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Movimiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Alineamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Elementos principales	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Piñones, pernos de anclaje, topes, guías lateral	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Pérdida del área de soporte	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Movimiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Elementos principales	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Conexiones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Sistema de restricción vertical	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Pérdida del área de soporte	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Movimiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Alineamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Elementos principales	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Conexiones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Restricción vertical/guías laterales	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Pérdida del área de soporte	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%



EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)												
Fecha de inspección	2024-08-12											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
	1. Alexander	Oviedo	Campos	116480666	II							
2. Sergio	Alvarez	Gonzalez	115380264	III								
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee			Ruta n.º	27							
Nombre del puente	Río Grande			Kilómetro de ubicación	30,200 km							
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	Bastión n.º	1	2	3	4	1	2	3	4	Pila n.º		
	L. Asient. (m) ⁴					L. Asient. (m) ⁴				L. Asient. (m) ⁴		
C. Aspectos por evaluar												
SISTEMAS PROTECCIÓN	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia ¹											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Socavación cimentaciones profundas ²												
Socavación cimentaciones superficiales					100%	0%	0%					
Sistema protección socavación ²					100%	0%	0%					
Potencial de bloqueo cauce ⁵					100%	0%	0%					
Desbordamiento ⁵					100%	0%	0%					
Longitud de asiento ³					100%	0%	0%					
Llaves de corte ²					100%	0%	0%					
Otros sistemas ²												
NOTAS												
1. En este formulario solo se acepta colocar 0% o 100 % en alguna casilla de severidad.												
2. Las cimentaciones (evaluadas en socavación), los sistemas de protección contra socavación, las llaves de corte y otros sistemas de protección sísmica pueden tener más de un elemento, sin embargo, se evalúan como un único elemento o sistema. Para ello, se registra el elemento que muestre la mayor severidad.												
3. La evaluación de la severidad de la longitud de la longitud de asiento se debe realizar de forma posterior a la inspección, calculando la longitud de asiento requerida de acuerdo con AASHTO LRFD. Utilizar formulario RC-503. Cuando hay dos longitudes de asiento (como en las pilas), se registra la mayor severidad.												
4. L. Asient (m): Longitud de asiento real (en metros) que está disponible en el elemento, la cual, se obtiene de mediciones aproximadas en sitio o de las dimensiones indicadas en los planos disponibles del puente. Si no aplica o no se registra, se debe cancelar la celda.												
5. El potencial bloqueo del cauce y el desbordamiento se evalúan para todo el puente en el campo asignado a bastión n.º 1, sin que esto implique que las deficiencias estén asociadas a este elemento.												



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ID-01)																																																																																																																																	
Fecha de inspección	2024-08-12	Primer apellido	Segundo apellido																																																																																																																														
Inspector	Alexander	Oviedo	Campos																																																																																																																														
1.	Sergio	Alvarez	Gonzalez																																																																																																																														
2.																																																																																																																																	
A. Datos Generales del Puente																																																																																																																																	
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27																																																																																																																														
Nombre del puente	Río Grande	Kilómetro de ubicación	30,200 km																																																																																																																														
B. Esquemas de deficiencias																																																																																																																																	
<p>Simbología utilizada</p> <p>Los daños que se muestran en estos esquemas corresponden con los que se definen en el capítulo 6 del Manual de Inspección de Puentes del MOPT. Estos daños se enumeran de la forma que se muestra en la siguiente tabla. Se marca con una X los daños que están presentes en el puente.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Número del tipo de daño</th> <th>Tipo de daño SAEP</th> <th>Elemento</th> <th>Número de tipo de daño</th> <th>Tipo de daño SAEP</th> <th>Elemento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X 01</td> <td>Grietas en una dirección</td> <td>Elementos estructurales de concreto</td> <td>21</td> <td>Faltante o ausencia</td> <td>Baranda de concreto o acero</td> </tr> <tr> <td>X 02</td> <td>Grietas en dos direcciones</td> <td>Elementos estructurales de concreto</td> <td>22</td> <td>Ondulaciones</td> <td>Pavimento</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>Agrietamiento</td> <td>Baranda de concreto</td> <td>23</td> <td>Surcos</td> <td>Pavimento</td> </tr> <tr> <td>X 04</td> <td>Descascaramiento</td> <td>Elementos estructurales de concreto</td> <td>24</td> <td>Grietas</td> <td>Pavimento</td> </tr> <tr> <td>X 05</td> <td>Acero de refuerzo expuesto</td> <td>Elementos estructurales de concreto, baranda de concreto, junta de expansión</td> <td>25</td> <td>Bochas</td> <td>Pavimento</td> </tr> <tr> <td>06</td> <td>Nidos de piedra</td> <td>Elementos estructurales de concreto</td> <td>26</td> <td>Sobrecapas</td> <td>Pavimento</td> </tr> <tr> <td>X 07</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Elementos estructurales de concreto</td> <td>27</td> <td>Sonidos extraños</td> <td>Junta de expansión</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>Agujeros</td> <td>Losa de concreto</td> <td>28</td> <td>Filtraciones de agua</td> <td>Junta de expansión</td> </tr> <tr> <td>X 09</td> <td>Deformación</td> <td>Baranda de acero, viga principal de acero</td> <td>29</td> <td>Faltante o deformación</td> <td>Junta de expansión</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Deformación</td> <td>Sistema de anclaje</td> <td>30</td> <td>Movimiento vertical</td> <td>Junta de expansión</td> </tr> <tr> <td>X 11</td> <td>Oxidación</td> <td>Baranda de acero, viga principal de acero</td> <td>X 31</td> <td>Junta obstruida</td> <td>Junta de expansión</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Oxidación</td> <td>Sistema de anclaje</td> <td>32</td> <td>Rotura de pernos</td> <td>Apoyo</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Corrosión</td> <td>Baranda de acero, viga principal de acero, sistema de anclaje</td> <td>33</td> <td>Deformación</td> <td>Apoyo</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>Pérdida de pernos</td> <td>Viga principal de acero</td> <td>34</td> <td>Inclinación</td> <td>Apoyo</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>Grietas en soldadura y placa</td> <td>Viga principal de acero</td> <td>X 35</td> <td>Desplazamiento</td> <td>Apoyo</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Rotura de conexiones</td> <td>Sistema de anclaje</td> <td>36</td> <td>Protección del talud</td> <td>Viga cabezal y aletones</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>Rotura de elementos</td> <td>Sistema de anclaje</td> <td>37</td> <td>Pérdida de pendiente en taludes</td> <td>Cuerpo principal de bastión</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>Decoloración</td> <td>Pintura</td> <td>38</td> <td>Inclinación</td> <td>Cuerpo principal de bastión o pila</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>Ampollas</td> <td>Pintura</td> <td>39</td> <td>Socavación</td> <td>Cuerpo principal de bastión o pila</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>Descascaramiento</td> <td>Pintura</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Número del tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento	Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento	X 01	Grietas en una dirección	Elementos estructurales de concreto	21	Faltante o ausencia	Baranda de concreto o acero	X 02	Grietas en dos direcciones	Elementos estructurales de concreto	22	Ondulaciones	Pavimento	03	Agrietamiento	Baranda de concreto	23	Surcos	Pavimento	X 04	Descascaramiento	Elementos estructurales de concreto	24	Grietas	Pavimento	X 05	Acero de refuerzo expuesto	Elementos estructurales de concreto, baranda de concreto, junta de expansión	25	Bochas	Pavimento	06	Nidos de piedra	Elementos estructurales de concreto	26	Sobrecapas	Pavimento	X 07	Eflorescencia	Elementos estructurales de concreto	27	Sonidos extraños	Junta de expansión	08	Agujeros	Losa de concreto	28	Filtraciones de agua	Junta de expansión	X 09	Deformación	Baranda de acero, viga principal de acero	29	Faltante o deformación	Junta de expansión	10	Deformación	Sistema de anclaje	30	Movimiento vertical	Junta de expansión	X 11	Oxidación	Baranda de acero, viga principal de acero	X 31	Junta obstruida	Junta de expansión	12	Oxidación	Sistema de anclaje	32	Rotura de pernos	Apoyo	13	Corrosión	Baranda de acero, viga principal de acero, sistema de anclaje	33	Deformación	Apoyo	14	Pérdida de pernos	Viga principal de acero	34	Inclinación	Apoyo	15	Grietas en soldadura y placa	Viga principal de acero	X 35	Desplazamiento	Apoyo	16	Rotura de conexiones	Sistema de anclaje	36	Protección del talud	Viga cabezal y aletones	17	Rotura de elementos	Sistema de anclaje	37	Pérdida de pendiente en taludes	Cuerpo principal de bastión	18	Decoloración	Pintura	38	Inclinación	Cuerpo principal de bastión o pila	19	Ampollas	Pintura	39	Socavación	Cuerpo principal de bastión o pila	20	Descascaramiento	Pintura			
Número del tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento	Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento																																																																																																																												
X 01	Grietas en una dirección	Elementos estructurales de concreto	21	Faltante o ausencia	Baranda de concreto o acero																																																																																																																												
X 02	Grietas en dos direcciones	Elementos estructurales de concreto	22	Ondulaciones	Pavimento																																																																																																																												
03	Agrietamiento	Baranda de concreto	23	Surcos	Pavimento																																																																																																																												
X 04	Descascaramiento	Elementos estructurales de concreto	24	Grietas	Pavimento																																																																																																																												
X 05	Acero de refuerzo expuesto	Elementos estructurales de concreto, baranda de concreto, junta de expansión	25	Bochas	Pavimento																																																																																																																												
06	Nidos de piedra	Elementos estructurales de concreto	26	Sobrecapas	Pavimento																																																																																																																												
X 07	Eflorescencia	Elementos estructurales de concreto	27	Sonidos extraños	Junta de expansión																																																																																																																												
08	Agujeros	Losa de concreto	28	Filtraciones de agua	Junta de expansión																																																																																																																												
X 09	Deformación	Baranda de acero, viga principal de acero	29	Faltante o deformación	Junta de expansión																																																																																																																												
10	Deformación	Sistema de anclaje	30	Movimiento vertical	Junta de expansión																																																																																																																												
X 11	Oxidación	Baranda de acero, viga principal de acero	X 31	Junta obstruida	Junta de expansión																																																																																																																												
12	Oxidación	Sistema de anclaje	32	Rotura de pernos	Apoyo																																																																																																																												
13	Corrosión	Baranda de acero, viga principal de acero, sistema de anclaje	33	Deformación	Apoyo																																																																																																																												
14	Pérdida de pernos	Viga principal de acero	34	Inclinación	Apoyo																																																																																																																												
15	Grietas en soldadura y placa	Viga principal de acero	X 35	Desplazamiento	Apoyo																																																																																																																												
16	Rotura de conexiones	Sistema de anclaje	36	Protección del talud	Viga cabezal y aletones																																																																																																																												
17	Rotura de elementos	Sistema de anclaje	37	Pérdida de pendiente en taludes	Cuerpo principal de bastión																																																																																																																												
18	Decoloración	Pintura	38	Inclinación	Cuerpo principal de bastión o pila																																																																																																																												
19	Ampollas	Pintura	39	Socavación	Cuerpo principal de bastión o pila																																																																																																																												
20	Descascaramiento	Pintura																																																																																																																															
<p>Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga diafragma, viga cabezal y aletones, cuerpo principal de bastión, marfil de pila y cuerpo principal de pila.</p>																																																																																																																																	
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS Puente sobre el río Grande (30+200) Ruta Nacional n.º 27																																																																																																																															
LanammeUCR UNIVERSIDAD DE COSTA RICA Materiales y Modelos Estructurales		01 Agosto, 2024 08																																																																																																																															



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2024-08-12	Nombre	Oviedo	Segundo apellido	Campos
Inspector	Alexander	Primer apellido	Alvarez	Segundo apellido	Gonzalez
1.	Sergio				
2.					
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	Río Grande	Kilómetro de ubicación	30,200 km		
B. Esquemas de deficiencias					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Presencia de terminales brucosas o tipo "cola de pez" de frente al tránsito (sentido San José-Caldera).</p> <p>Puente no tiene junta de expansión en bastión 1.</p> </div> <div style="width: 40%; text-align: center;"> </div> <div style="width: 25%;"> <p>Ausencia de bajantes en toda la viga cajón, por lo que el agua se vierte sobre la viga generando manchas de humedad.</p> <p>Abrasión y desgaste generalizado en superficie de concreto asfáltico de acceso.</p> </div> </div>					
<h1>ELEVACIÓN DEL PUENTE</h1>					
MEDIA SECCIÓN N.º 1					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL		ESQUEMA DE DAÑOS		02	
UNIDAD DE PUENTES		Puente sobre el río Grande (30+200)		Agosto, 2024	
		Ruta Nacional n.º 27		08	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					Esquema n.º		
Fecha de inspección	2024-08-12	Primer apellido	Oviedo	Segundo apellido	Campos	Nivel	II
Inspector	Alexander Sergio	Primer apellido	Alvarez	Segundo apellido	Gonzalez	Nivel	III
1.							3
2.							8
A. Datos Generales del Puente							
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27				
Nombre del puente	Río Grande	Kilómetro de ubicación	30,200				
B. Esquemas de deficiencias							
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES					ESQUEMA DE DAÑOS Puente sobre el río Grande (30+200) Ruta Nacional n.º 27		03 08
<p style="text-align: center;">ELEVACIÓN DEL PUENTE</p> <p style="text-align: center;">MEDIA SECCIÓN N.º 2</p>							



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					Esquema n.º			
Fecha de inspección	2024-08-12	Primer apellido	Oviedo	Segundo apellido	Campos	Nivel	II	
Inspector	Alexander Sergio	Nombre	Alvarez	Segundo apellido	Gonzalez	Identificación	116480666 115380264	
							4 de 8	
A. Datos Generales del Puente								
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27					
Nombre del puente	Río Grande	Kilómetro de ubicación	30,200	km				
B. Esquemas de deficiencias								
<p>El 100% de los bordillos tienen una altura mayor a 100 mm, lo que puede provocar que los vehículos sobrepasen el sistema de contención vehicular.</p> <p>Estancamiento de agua sobre el tablero de concreto reforzado.</p> <p>Áreas reparadas.</p> <p>A CIUDAD COLÓN</p> <p>A AEROTINA</p> <p>BASTIÓN N.º 1</p> <p>MEDIA SECCIÓN N.º 1</p>								
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS Puente sobre el río Grande (30+200) Ruta Nacional n.º 27			Agosto, 2024			04 08



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-BD-01)											
Fecha de inspección	2024-08-12	Primer apellido	Oviedo	Segundo apellido	Campos	Identificación	116480666	Nivel	II	Esquema n.º	
Inspector	Alexander Sergio	Alvarez	Alvarez	Campos	Gonzalez	115380264		III		5	de
										8	
A. Datos Generales del Puente											
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Río Grande	Kilómetro de ubicación	30,200		km						
B. Esquemas de deficiencias											
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES										ESQUEMA DE DAÑOS	
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA LABORATORIO NACIONAL										Puente sobre el río Grande (30+200) Ruta Nacional n.º 27	
05										08	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2024-08-12				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Alexander Sergio	Oviedo	Campos	116480666	II
2.	Sergio	Alvarez	Gonzalez	115380264	III
A. Datos Generales del Puesto					
Código del puente	No posee				
Nombre del puente	Río Grande				
B. Esquemas de deficiencias					
Ruta n.º			27		
Kilómetro de ubicación			30,200 km		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>En el informe LM-PIE-UP-P15-2017 se indicó que los apoyos ubicados en el eje 1 del bastión n.º 1 se encontraban parcialmente cubiertos con sedimentos debido a que el sistema de drenaje del acceso permite la descarga de agua y sedimentos sobre los apoyos.</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>En el informe EIC-Lanamme-INF-1530-2022. Indicó por desplazamiento entre las placas de montaje del apoyo que no fueron removidas.</p> <p>En el informe EIC-Lanamme-INF-1530-2022. En el 5% de los apoyos se observa el inicio de corrosión en la base de la placa inferior del apoyo.</p> <p>En el informe LM-PIE-UP-P15-2017 se identificaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm. Sin sellar y con separación menor a 0,3 m en la superficie superior de la llave de corte del bastión.</p> </div> </div>					
VISTA FRONTAL BASTIÓN N. 1			VISTA FRONTAL BASTIÓN N. 2		
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL			ESQUEMA DE DAÑOS		
UNIDAD DE PUENTES			Puente sobre el río Grande (30+200)		
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA			Ruta Nacional n.º 27		
LABORATORIO NACIONAL DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES			Agosto, 2024		
LanammeUCR			06		
			08		



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)				
Fecha de inspección	2024-08-12			Esquema n.º
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Nivel
1.	Alexander	Oviedo	Campos	II
2.	Sergio	Alvarez	Gonzalez	III
				7 de 8
A. Datos Generales del Puente				
Código del puente	No posee			Ruta n.º
Nombre del puente	Río Grande			27
			Kilómetro de ubicación	30,200
			km	
B. Esquemas de deficiencias				
<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p> <p>ESQUEMA DE DAÑOS Puente sobre el río Grande (30+200) Ruta Nacional n.º 27</p> <p>AGOSTO, 2024</p>				07 / 08



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2024-08-12	Esquema n.º			
Inspector	Alexander Sergio	Nivel	II	de	8
			III		8
		Identificación	116480666		
			115380264		
		Segundo apellido	Campos Gonzalez		
		Primer apellido	Oviedo Alvarez		
		Ruta n.º	27		
		Kilómetro de ubicación	30,200		
		A. Datos Generales del Puente			
		No posee			
		Río Grande			
		B. Esquemas de deficiencias			
		VISTA INFERIOR DEL PUENTE			
		MEDIA SECCIÓN N.º 2			
		ESQUEMA DE DAÑOS			
		Puente sobre el río Grande (30+200)			
		Ruta Nacional n.º 27			
		PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL			
		UNIDAD DE Puentes			
		Agosto, 2024			
		08			



ANEXO 1

Glosario



- **Calificación de la condición:** Es un indicador de desempeño que se utiliza como una herramienta para comunicar a los responsables de la Administración, las partes interesadas y los demás tomadores de decisiones sobre el estado de los elementos y componentes de los puentes y de los puentes de forma global y sobre aquellas estructuras que representan un peligro a la seguridad de los usuarios o a la continuidad del servicio brindado. Está directamente relacionada con los programas de intervención que pueden ser necesarios en los elementos y componentes de los puentes y en los puentes de forma global.
- **Conservación de puentes:** Son las acciones o estrategias que previenen, retrasan o reducen el deterioro de los puentes o de los componentes de puentes, restablecen la función de puentes existentes, mantienen a los puentes en buena condición y extienden su vida útil. Acciones de *conservación* efectivas de puentes son necesarias para retrasar la necesidad de costosas *rehabilitaciones* o acciones de *sustitución*, por medio de la aplicación de estrategias de *conservación* en los puentes mientras estos están en una condición satisfactoria, regular o deficiente (ver tabla B-1) y antes del comienzo de deterioro serio. *Conservación* de puentes incluye actividades de *mantenimiento preventivo* tanto *cíclico* como *basado en la condición* (FHWA, 2018).
- **Evaluación:** Es la determinación de la condición del puente a partir de las observaciones realizadas durante la *inspección rutinaria* con el fin de brindar una calificación.
- **Inspección de inventario:** Tiene como propósito obtener un registro de las características de gestión básicas del puente, tales como las dimensiones y características de los elementos de la superestructura, subestructura, los accesos y accesorios, las características funcionales, el registro fotográfico, los planos y otros aspectos relacionados con la ubicación y la documentación relacionada con el puente. Se realiza una vez y se repite únicamente si el puente es rehabilitado o sustituido (MP-2020 Tomo I).
- **Inspección rutinaria:** Consiste en realizar observaciones y mediciones en elementos estructurales y no estructurales, accesorios, aspectos hidrológicos-hidráulicos, aspectos de seguridad vial, aspectos geotécnicos, aspectos sísmicos, accesos, entre otros. Se



realiza para determinar la condición estructural y funcional del puente, para identificar cualquier cambio con respecto a la condición inicial del puente, inmediatamente después de construido o con respecto a la condición registrada en inspecciones anteriores, para determinar si la estructura satisface los requisitos vigentes de servicio y para determinar las necesidades de *conservación* y mejoramiento para los distintos elementos y componentes del puente y para el puente de forma global. Se realiza regularmente cada 2 años, a menos que la Administración justifique otro intervalo de inspección (MP-2020 Tomo I).

- **Inspección detallada:** Es una inspección que se realiza a profundidad (“*close-up*” como se conoce en inglés) y al alcance de la mano de un inspector (“*hands on*” como se conoce en inglés), de alguno o de la totalidad de los elementos del puente, que tiene como objetivo identificar cualquier deficiencia no detectable a través de los procedimientos de *Inspección rutinaria* o donde se necesite ahondar más en detalle en lo observado. Se requiere de técnicas, equipo, métodos de acceso y análisis especializados para asegurar o profundizar en la existencia, el tipo, la extensión, la severidad o la causa de las deficiencias (MP-2020 Tomo I).
- **Mantenimiento preventivo:** Es la estrategia planificada de tratamientos costo-efectivos a los elementos de un puente existente para extender su vida útil de servicio. Estas actividades retardan futuros deterioros y evitan grandes gastos en *rehabilitación* o *sustitución* de puentes. *Mantenimiento preventivo* incluye actividades *cíclicas* o *programadas* y *actividades basadas en la condición* (FHWA, 2018).
- **Mantenimiento cíclico:** Actividades realizadas en un intervalo preestablecido y que buscan preservar las condiciones existentes de los componentes de un puente, aunque estos no presenten deficiencias. La condición de los componentes no siempre es directamente mejorada como resultado de estas actividades, pero se espera que el deterioro sea retrasado (FHWA, 2018).
- **Mantenimiento basado en la condición:** Actividades realizadas en los componentes de un puente según sea necesario e identificado por medio del proceso de inspección de puentes. Este tipo de acciones mejora la condición de esa porción específica de los



elementos, pero podría o no resultar en un incremento en su estado de condición (FHWA, 2018).

- **Mejoramiento de puentes:** Acción de intervención como parte de la gestión de puentes correspondiente a las actividades de *rehabilitación* o *sustitución* de puentes (MP-2020 Tomo I).
- **Rehabilitación:** Involucra trabajos mayores requeridos para restablecer la integridad estructural de un puente, así como los trabajos necesarios para corregir la mayoría de los defectos de seguridad. La *rehabilitación* no es considerada una tarea de *conservación de puentes*, pero se pueden combinar actividades de *conservación* en varios elementos mientras se lleva a cabo una *rehabilitación*. Estos proyectos requieren recursos significativos de ingeniería para el diseño, un extenso cronograma de ejecución, y un costo considerable (FHWA, 2018).
- **Sustitución:** Es el reemplazo total de un puente estructural o funcionalmente obsoleto, por medio de una estructura construida en el mismo corredor vial. La estructura de reemplazo deberá cumplir los estándares más actuales de geometría, estructurales y constructivos, requeridos para los tipos y volumen proyectado de tránsito en el puente para su vida de diseño. Al igual que la *rehabilitación*, la sustitución no es considerada una actividad de *conservación de puentes*, y requiere recursos de ingeniería para el diseño, un sustancial y complejo cronograma de ejecución, y considerables costos. Costos de ciclo de vida y otros factores económicos deberán usualmente ser considerados cuando se sopesen ambas alternativas de *rehabilitación* y *sustitución* (FHWA, 2018).



ANEXO 2

Criterios para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global



La *calificación de la condición* de un puente se realiza a partir de la severidad y extensión de las deficiencias observadas en sus elementos, de acuerdo con la metodología definida en el capítulo 8 y el Apéndice F del Manual de Puentes de Costa Rica 2020, Tomo I (conocido como MP-2020 Tomo I y que se encuentra en proceso de oficialización por parte del MOPT). El proceso de evaluación se realiza para cada uno de los elementos del puente, posteriormente se califica la condición de elementos y componentes del puente y del puente de forma global de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Recopilación de información de deficiencias: Por medio de la *Inspección rutinaria*, se recopila información de las deficiencias en los diferentes elementos del puente, registrando el tipo, la severidad y la extensión de cada deficiencia observada en los elementos del puente. Esto se realiza en los formularios del Apéndice C del presente informe, los cuales coinciden con los formularios establecidos en el Apéndice B del MP-2020 Tomo I.
2. Clasificación de los elementos de acuerdo con su función: Los elementos que fueron evaluados se clasifican en una de cuatro categorías, de acuerdo con la función que tengan en el sistema del puente y las posibles consecuencias de una deficiencia severa en el elemento. Esta clasificación define la calificación de condición máxima a la que puede llegar el elemento. Las categorías en las que se clasifican los elementos son las siguientes:

Categoría del elemento	Importancia relativa	Calificación de condición máxima
1- Elemento funcional secundario	1 (menor)	4 – Deficiente.
2- Elemento funcional primario	2	5 – Alarmante.
3- Elemento estructural secundario	3	5 – Alarmante.
4- Elemento estructural primario	4 (mayor)	6 – Falla inminente.

3. Clasificación de las deficiencias de acuerdo con el nivel de afectación a los elementos del puente: Las deficiencias que se observan en cada elemento se clasifican de acuerdo con el efecto que producen en el elemento donde se encuentren. Esta clasificación también determina la calificación de condición máxima que puede llegar a



tener un elemento. Las categorías en las que se clasifican las deficiencias son las siguientes:

Categoría de la deficiencia	Importancia relativa	Calificación de condición máxima
1- Deficiencias que afectan la durabilidad del elemento	1 (menor)	4 – Deficiente
2- Deficiencias que pueden afectar la capacidad estructural u operativa del elemento	2 (mayor)	6 – Falla inminente

4. Calificación de la condición de cada deficiencia (Cd): Se asigna una calificación de condición a cada conjunto compuesto por severidad y extensión, teniendo en cuenta las dos clasificaciones que se definieron en los puntos 2 y 3 (función del elemento y efecto de la deficiencia) y la acción de intervención más recomendable para cada grado de daño de la deficiencia que se observó en un elemento particular. La extensión se puede categorizar en rangos, para determinar la *calificación de la condición*. En la Tabla B-1 se describe cada *calificación de la condición* y la acción de intervención recomendada a la que está relacionada.
5. Calificación de la condición de los elementos (CE): Para obtener la *calificación de la condición* de un elemento en particular, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todas las deficiencias que afectan a ese elemento, y se selecciona la calificación mayor. Esto se realiza para cada uno de los elementos del puente.
6. Calificación de la condición de los componentes (CC): Para obtener la *calificación de la condición* de un componente en particular, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los elementos que pertenecen a ese componente, y se selecciona la calificación mayor. Esto se realiza para cada uno de los componentes del puente.
7. Calificación de la condición global del puente (CP): Para obtener la *calificación de la condición* global del puente, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los componentes del puente, y se selecciona la calificación mayor.



En el diagrama de flujo de la figura A2-1 se esquematiza el proceso para obtener la *calificación de la condición* de cada elemento del puente (CE) y la *calificación de la condición* global del puente (CP).

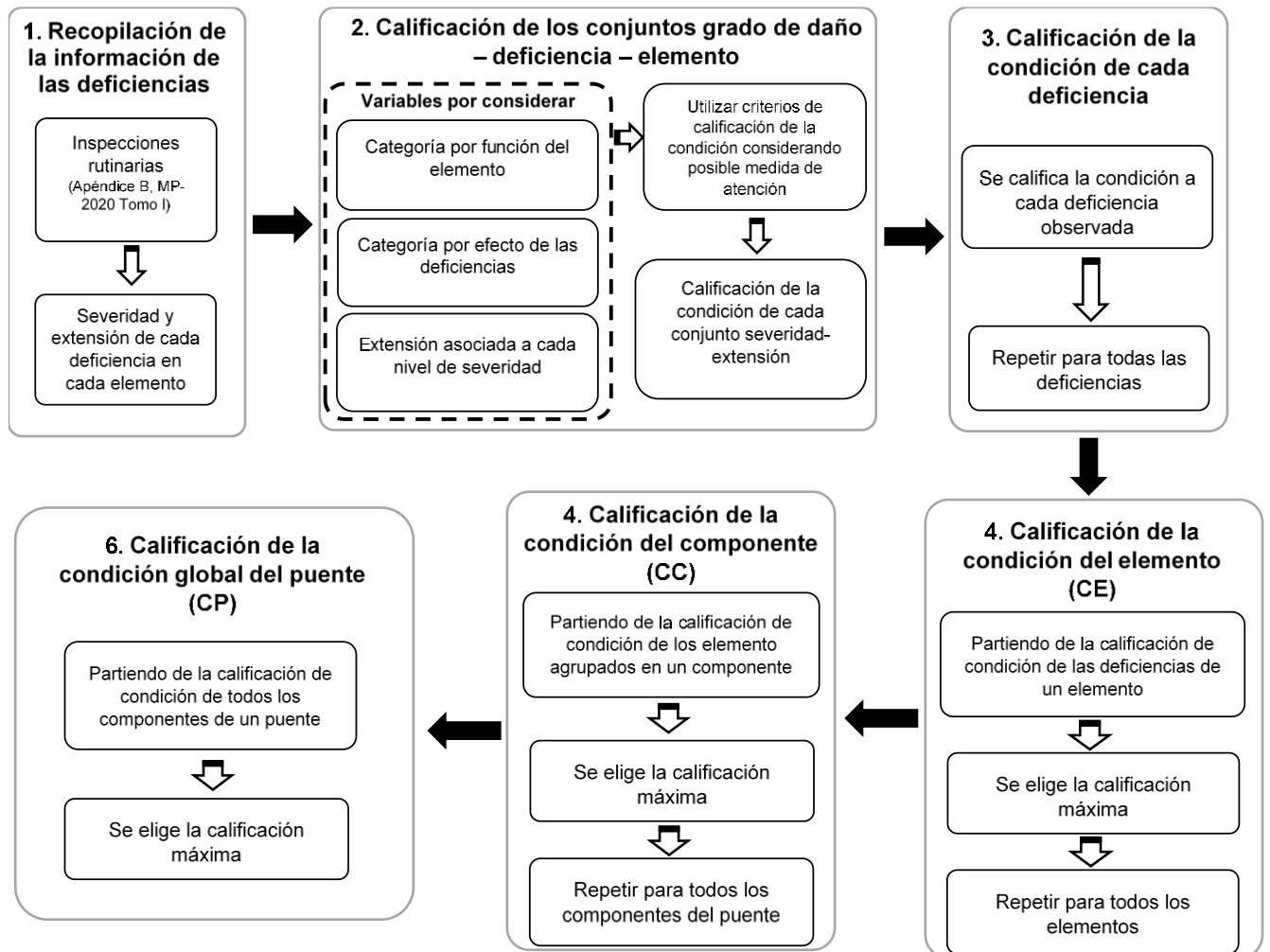


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



Tabla A2.1. Descripción de los niveles de *calificación de la condición* para elementos y componentes del puente y para el puente de forma global y programa de trabajo recomendado para su intervención.

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN	PROGRAMA DE TRABAJO RECOMENDADO PARA LA INTERVENCIÓN
1 SATISFACTORIA	Elementos sin deficiencias o con deficiencias leves que afectan únicamente la durabilidad del elemento. La estabilidad estructural y la seguridad vial están aseguradas.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente.
2 ACEPTABLE	Elementos con deterioros ligeros. Se observan deficiencias leves en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias moderadas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente. - Mantenimiento basado en la condición de elementos aplica si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican como aceptables.
3 REGULAR	Deficiencias importantes, pero los componentes del puente aún funcionan de forma adecuada. Se observan deficiencias moderadas en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias significativas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento basado en la condición de elementos.
4 DEFICIENTE	Deficiencias serias, pero, que no llegan a comprometer la estabilidad del puente. Se observan deficiencias moderadas en elementos estructurales primarios o deficiencias significativas en elementos estructurales secundarios o elementos funcionales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa. O bien, se observan deficiencias severas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento basado en la condición de elementos. - Rehabilitación de elementos aplica si se considera que las acciones de mantenimiento no son efectivas para mejorar la condición del elemento, si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican como deficientes.
5 ALARMANTE	La estabilidad del puente podría estar comprometida en el corto plazo debido a deficiencias significativas en uno o varios elementos estructurales primarios del puente, o a deficiencias severas extendidas en uno o varios elementos estructurales secundarios o elementos funcionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitación de elementos. - Sustitución de elementos aplica si se considera que las acciones de rehabilitación no son efectivas para mejorar la condición de los elementos.
6 FALLA INMINENTE	Inestabilidad estructural del puente o de sus componentes. Riesgo alto de colapso de la estructura debido a deficiencias severas extendidas en uno o varios elementos estructurales primarios del puente. Daño irreversible que posiblemente requiera la sustitución del puente o al menos la sustitución de los elementos dañados.	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de elementos. - Sustitución del puente aplica solo si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican con falla inminente.