



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1247-2022

INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 34 (POZÓN) RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
21 de septiembre, 2022



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1247-2022

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/03/2021

Página 2 / 74

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1247-2022		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 34 (POZÓN) EN RUTA NACIONAL N.º 27		4. Fecha del Informe 21 de septiembre 2022
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 2022, Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, EIC-Lanamme-INF-1247-2022, Puente sobre Ruta Nacional n.º 34 (Pozón), Ruta Nacional n.º 34, Ruta Nacional n.º 27, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de inspección rutinaria del puente sobre la Ruta Nacional n.º 34 (Pozón) 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. Las firmas n.º 12 y n.º 13 no se encuentran dentro del proceso de acreditación.		
8. Inspección e informe por: Inspector nivel 2 - Unidad de Puentes	9. Inspección y revisión por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. Revisado y aprobado por: Coordinador Unidad de Puentes
11. Revisión legal por: Asesoría Legal LanammeUCR	12. Aprobado por: Coordinador Programa de Ingeniería Estructural	



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1247-2022

Código: RC-444 – Vers.: 12 - vigente desde 15/03/2021

Página 4 / 74

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección rutinaria* del puente sobre ruta nacional n.º 34 (Pozón), ubicado en el kilómetro 59,800 de la Ruta Nacional n.º 27.

En la Tabla R.1 se muestra la siguiente información: deficiencias principales encontradas, *calificación de la condición* de los elementos (CE), *calificación de la condición* de los componentes (CC), *calificación de la condición* global del puente y recomendaciones del programa de intervención o de evaluaciones adicionales para la atención del puente y sus distintos elementos.

Tabla R.1. *Calificación de la condición* global del puente, componentes, elementos y principales recomendaciones de intervención.

CP		Recomendación programa de intervención por condición global del puente			
Deficiente (4)		Mantenimiento basado en la condición			
Componente	CC	Elemento	CE	Deficiencias	Recomendación programa de intervención o evaluación
Accesorios [100]	2	Superficie de desgaste del puente [10004]	2	<ul style="list-style-type: none"> Agrietamiento 	Mantenimiento basado en la condición
Accesos [200]	3	Superficie de ruedo [20002]	2	<ul style="list-style-type: none"> Agrietamiento 	Mantenimiento basado en la condición
		Rellenos de aproximación [20003]		2	<ul style="list-style-type: none"> Asentamiento
		Obras de retención no integrales – Elemento de protección contra la erosión en aletones [20004]	3		<ul style="list-style-type: none"> Grietas en una dirección Desprendimiento
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]		2	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento



Tabla R.1. Calificación de la condición global del puente, componentes, elementos y principales recomendaciones de intervención. (cont.)

Componente	CC	Elemento	CE	Deficiencias	Recomendación programa de intervención o evaluación
Superestructura n.º 1 (Viga cajón de concreto) – Losetas huecas tubulares [409]	3	Elementos principales [40901]	3	<ul style="list-style-type: none"> Eflorescencias 	Mantenimiento basado en la condición
Subestructura [500]	4	Cuerpo de pilas [50003]	2	<ul style="list-style-type: none"> Delaminaciones 	Mantenimiento basado en la condición
		Cuerpo de bastiones [50004]	4	<ul style="list-style-type: none"> Agrietamiento 	Mantenimiento basado en la condición
		Aletones [50007]	2	<ul style="list-style-type: none"> Agrietamiento 	Mantenimiento basado en la condición



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	9
2.	OBJETIVOS	10
3.	ALCANCE DEL INFORME	11
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE	13
5.	EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT	18
6.	CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020.....	19
7.	CONCLUSIONES.....	29
8.	RECOMENDACIONES	31
9.	REFERENCIAS.....	35
	APÉNDICE A FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	37
	APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020	45
	ANEXO 1 GLOSARIO	66
	ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL.....	70



Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 34 (Pozón) 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 artículo 6 de la Ley n.º 8114.

Esta *inspección rutinaria* tiene como objetivo general evaluar las deficiencias en elementos estructurales, no estructurales y de seguridad vial del puente ubicado en la Red Vial Nacional en Concesión, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014).

Adicionalmente, en este informe se brinda una calificación de la condición estructural y funcional del puente, siguiendo lo indicado en el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I. Con esta información se hace la recomendación para incluir el puente en un programa de *conservación* o en un programa de *mejoramiento*. Además, se puede priorizar la intervención del puente dentro de estos programas y realizar una estimación preliminar de los costos de intervención asociado con cada programa.

La *inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el 7 de julio de 2022.

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



2. OBJETIVOS

El objetivo general es efectuar una *inspección rutinaria* para evaluar los elementos estructurales y no estructurales y de seguridad vial del puente.

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 Manual de Puentes de Costa Rica 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.
- 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* de 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 Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI).

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del Manual de Puentes de Costa Rica 2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I), el cual, está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT. Con estos datos, 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, que resulta también en la *calificación de la condición global* del puente.

La *calificación de condición* no corresponde a una evaluación de conformidad, únicamente 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 para el puente.

Se utilizan los planos disponibles del puente como referencia para complementar las dimensiones y otros datos que no fue posible medir en el sitio, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos elementos del puente. La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección rutinaria*, ya que no brinda información sobre deficiencias que permitan calificar la condición de elementos, componentes y el puente en general, pues esto solo se puede establecer a partir de la información que se recolecta y verifica en el sitio.



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), identificación utilizada para elementos en vista en planta y vista en elevación (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

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Alajuela; Orotina; Coyolar
	Coordenadas WGS84 (DMS)	09°53'14,2341"N de latitud / 84°34'32,2474"O de longitud
	Cruza sobre	Ruta Nacional n.º 34
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	59,800
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	21441

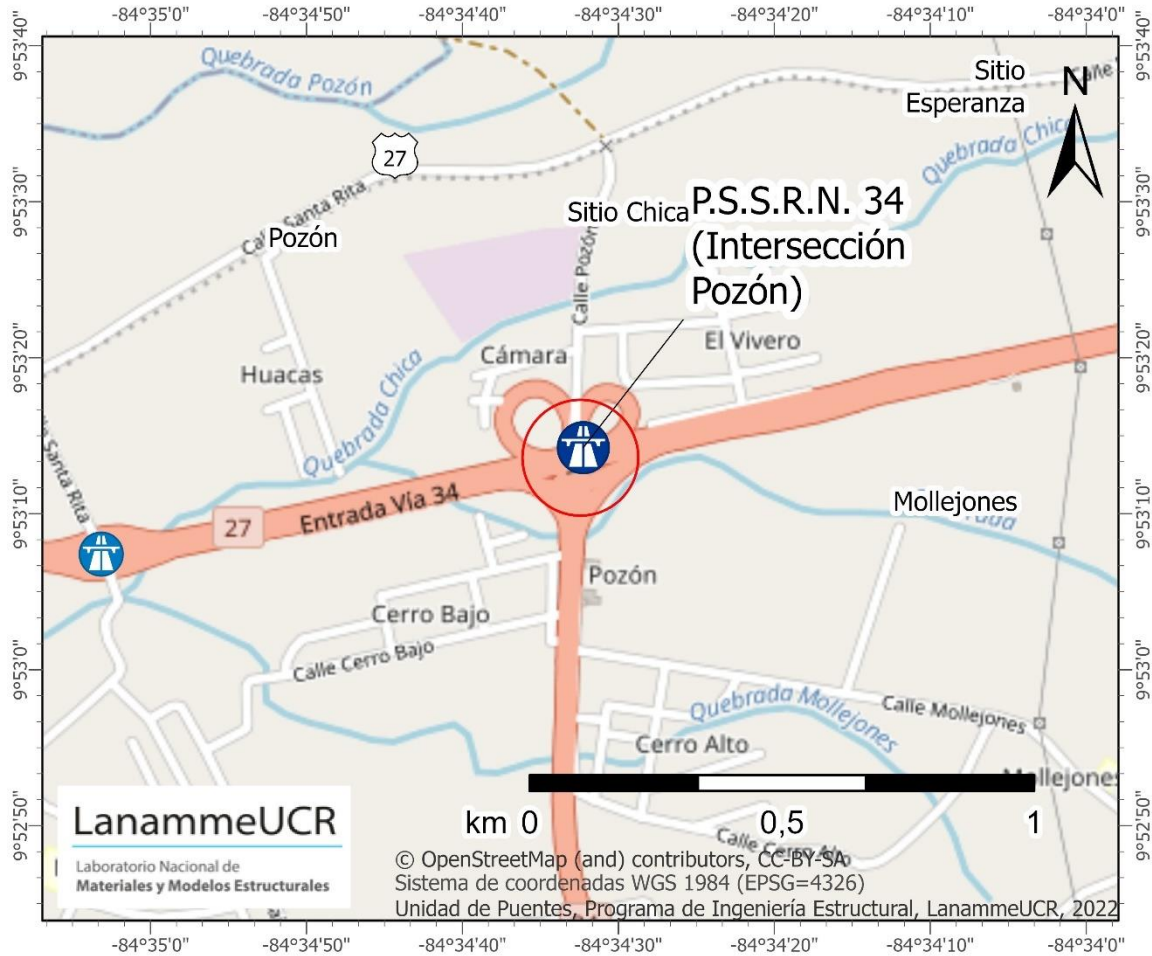


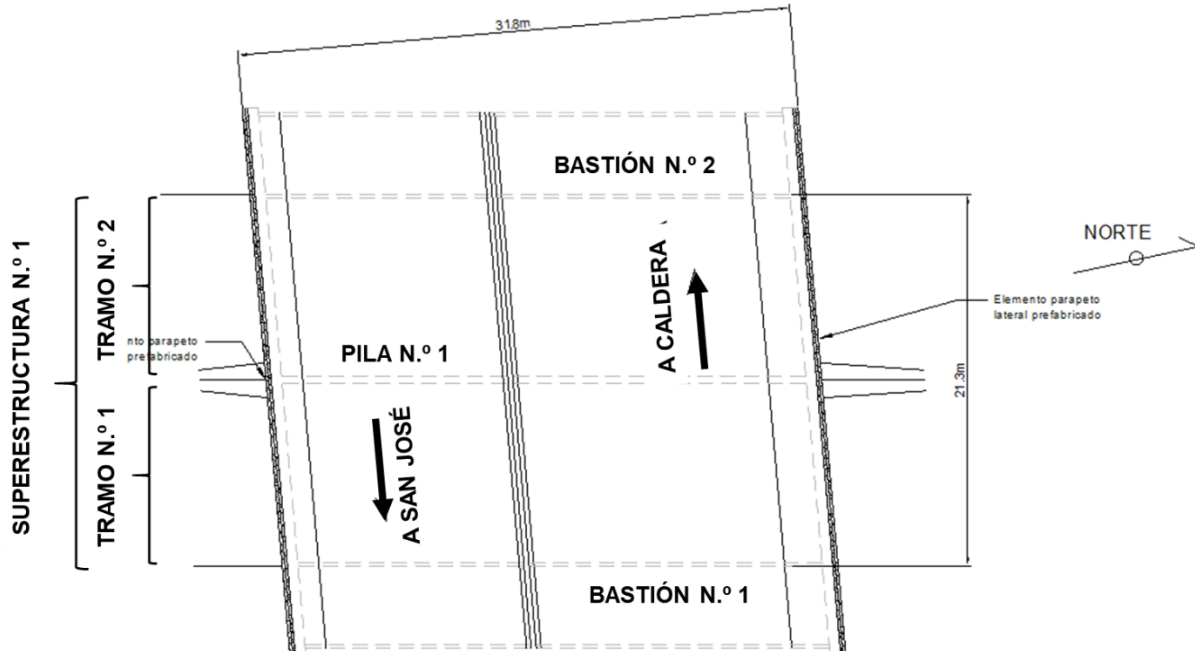
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
(Adaptado de Open Street Maps, 2022)



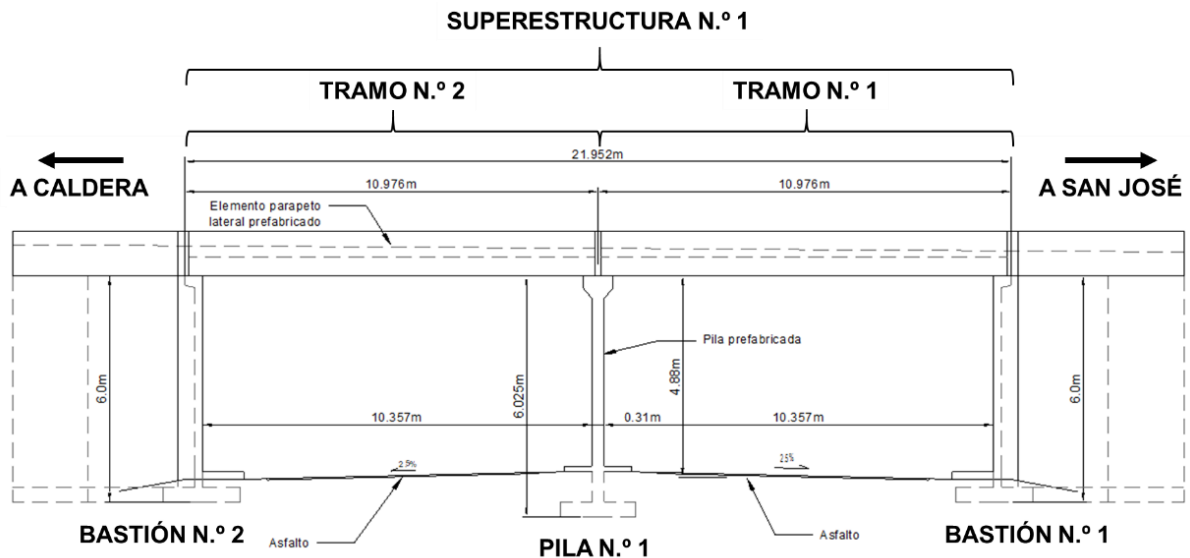
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Puntarenas



Figura 4.3. Vista lateral del costado sur del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación

Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente, la cual coincide con la que se utiliza en planos



Tabla 4.1. Características generales del puente

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	20,40			
	Ancho total (m)	32,77			
	Ancho de calzada (m)	23,50			
	Número de tramos	2			
	Alineación del puente	Sesgado (ángulo de sesgo: 14 °)			
	Número de carriles	5			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo loseta hueca tubular de concreto presforzado			
	Tipo de tablero	No posee			
Subestructura	Número de bastiones y pilas	2 bastiones; 1 pilas			
	Tipo de bastiones	Bastiones n.º 1 y n.º 2, tipo voladizo de concreto reforzado			
	Tipo de pilas	Pila n.º 1, tipo muro			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones n.º 1 y n.º 2: apoyo rígido			
	Tipo de apoyo en pilas	Pila n.º 1: apoyo rígido			
	Tipo de cimentación	Bastiones n.º 1 y n.º 2: superficial Pila n.º 1: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1983)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built") (Fuente, Año)	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación (Fuente, Año)	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1983			
	Año de construcción	No disponible			
Especificación de diseño original	AASHTO 1977				
Carga viva de diseño original	HS20-44				



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 pueden observar en el Apéndice A de este informe. Con la nueva información registrada con estos formularios se puede generar un nuevo registro de *inspección rutinaria* del puente en la herramienta informática SAEP del CONAVI.



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 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. a la Tabla 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 encontrar en los formularios de inspección rutinaria del Apéndice A de este informe, realizados de acuerdo con la metodología del Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014). 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.

En las Tablas 6.1 a 6.6 se muestra únicamente las deficiencias que llevan al elemento a la *calificación de la condición* presentada. Adicionalmente, en los comentarios 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 mayor del elemento.

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



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]	2	Juntas de expansión [10001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Superficie de desgaste

- En aproximadamente el 5 % de la superficie de la superficie de desgaste se observaron **grietas** en red (ver fotografía n.º 1).
- En aproximadamente el 15 % de la superficie de desgaste de asfalto se observaron **baches** con una profundidad aproximada mayor a 20 mm y menor a 50 mm (ver fotografía n.º 1).
- No fue posible medir en sitio el espesor de la carpeta asfáltica para determinar la presencia de sobrecapa. En los planos disponibles del puente se muestra una carpeta asfáltica, sin embargo, no se establece su espesor. Debido a falta de información suficiente, no se califica este aspecto.



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]	3	Losa de aproximación [20001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Superficie de ruedo [20002]	Grietas	2	Mantenimiento basado en la condición
		Rellenos de aproximación [20003]	Asentamiento	2	Mantenimiento basado en la condición
		Obras de retención no integrales – Elemento de protección contra la erosión en aletones [20004]	Grietas en una dirección Desprendimiento	3	Mantenimiento basado en la condición
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Funcionamiento	2	Mantenimiento basado en la condición
COMENTARIOS					

Comentarios generales

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

Superficie de ruedo

- En aproximadamente el 25 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1 y aproximadamente el 15 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron **grietas** en red (ver fotografía n.º 1).
- En aproximadamente el 25 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1 se observaron **hundimientos** con una deformación vertical aproximada entre 3 mm y 50 mm (ver fotografía n.º 1).
- En aproximadamente el 20 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron **surcos** con una profundidad aproximada mayor a 20 mm y menor a 40 mm (ver fotografía n.º 1).

Rellenos de aproximación

- En aproximadamente el 5 % de los rellenos de aproximación del acceso n.º 1 se observó pérdida leve y **asentamiento** del relleno. Esto es en el talud adyacente a los aletones del puente, específicamente en el talud frente al aletón sur del bastión n.º 1 (ver fotografía n.º 2).

Obras de retención no integrales (Elemento de protección contra la erosión de taludes frente a aletones)

- El puente no posee obras de retención no integrales; sin embargo, se utiliza este elemento para evaluar la protección contra la erosión de los taludes adyacentes a los aletones, aunque estos no cumplan una función de retención.
- En aproximadamente el 15 % del elemento de protección contra la erosión de los taludes frente a los aletones del acceso n.º 1 y aproximadamente el 25 % del elemento de protección contra la erosión de los taludes del acceso n.º 2 se observaron **grietas** con un ancho aproximado mayor a 1,0 mm espaciadas entre 0,30 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 2).
- En aproximadamente el 5 % del elemento de protección contra la erosión de los taludes frente a los aletones del acceso n.º 1 y aproximadamente el 15 % de las obras retención no integrales del acceso n.º 2 se observaron **desprendimientos** que tienen una profundidad de la totalidad del elemento. Los desprendimientos se dan principalmente en la protección al talud adyacente al aletón sur del bastión n.º 1 y bastión n.º 2, respectivamente (ver fotografía n.º 2).



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

COMENTARIOS

Obras de retención no integrales (Sistema de protección contra la erosión de taludes frente a aletones)

- En aproximadamente el 5 % del elemento de protección contra la erosión de los taludes del acceso n.º 1 se observaron grietas con filtraciones, pero no se observaron manchas de óxido o acumulación de espesor de carbonato de calcio (ver fotografía n.º 2).

Sistema de drenaje

- En el 100 % de los sistemas drenaje del acceso n.º 1 se observó obstrucción en la rejilla, pero aparentemente funciona adecuadamente (ver fotografía n.º 2).
 - En aproximadamente el 50 % de los sistemas de drenaje del acceso n.º 2 el sistema de drenaje presenta deficiencias moderadas que podrían afectar su funcionamiento (agrietamientos, desprendimientos). (ver fotografía n.º 2).
-



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]	1	Sistema de contención vehicular (puente) [30001] ⁽²⁾	Agrietamiento	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽²⁾	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		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 Señalización vertical Señalización de altura	NA	Mantenimiento basado en la condición
		Iluminación [30007] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Bordillo [30008] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Baranda peatonal [30009] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽³⁾	Condición de la superficie	NA	Mantenimiento basado en la condición



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

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 calificación de la condición del elemento (CE), pero las deficiencias detectadas deben ser atendidas en el programa de conservación del puente.

Sistema de contención del puente

- Se observó un sistema de contención vehicular semirrígido en el puente y en los accesos que no aparece en los planos del puente. La **altura** de este elemento medida en sitio es aproximadamente de 0,60 m (ver fotografía n.º 3). Se recomienda realizar un análisis de márgenes, utilizando como referencia Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de márgenes de carreteras (Valverde, 2011), para evaluar si las características del sistema de contención vehicular colocado sobre el puente y los accesos son adecuadas para la carretera.

Señalización y demarcación

- El 50 % de la **demarcación horizontal** del paso inferior se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 3).
- Falta la **señalización vertical** indicando el nombre del puente.
- El puente no cuenta con **señalización de altura** máxima. En sitio se midió una altura libre de 4.88 m, lo cual es mayor a 4,15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5,50 m (SIECA, 2011).

Aceras (paso inferior)

- El 100 % de las aceras (paso inferior) son de 0,93 m de **ancho**, lo cual es inferior al mínimo requerido de 1,20 m.
 - En aproximadamente el 10 % de las aceras (paso inferior) se observaron **grietas** de ancho moderado (entre 0,3 mm y 1,0 mm) y con una separación mayor a 1 m, sin sellar (ver fotografía n.º 3).
-



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]	NA	Tablero [40001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
Superestructura n.º 1 (Viga cajón de concreto) – Losetas huecas tubulares [409]	3	Elementos principales [40901]	Eflorescencias / filtraciones	3	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Elementos principales

- Los elementos principales de la superestructura son losetas huecas tubulares de concreto presforzado, de dos celdas cada una, según los detalles de planos constructivos.
- En aproximadamente el 5 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 y del tramo n.º 2 de la superestructura n.º 1 se observó **filtración** severa de agua por debajo las uniones entre losetas y en la unión entre losetas y los bastiones (ver fotografía n.º 4). Las filtraciones mencionadas también han producido manchas de agua en los elementos de la subestructura, como se menciona en la tabla 6.5 de este informe.
- En aproximadamente el 1 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 de la superestructura n.º 1 se observaron **desprendimientos** aparentemente menores a 25 mm de profundidad y 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 de la superestructura n.º 1 se observaron daños menores causados aparentemente por **impacto** de un vehículo contra la superestructura (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 5 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 y n.º 2 se observaron **grietas en una dirección** de ancho moderado sin sellar (entre 0,3 mm y 1,0 mm) (ver fotografía n.º 6).



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]	4	Cabezal de pilas [50001]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Cabezal de bastiones [50002]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de pilas [50003]	Desprendimientos	2	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de bastiones [50004]	Agrietamiento	4	Mantenimiento basado en la condición
		Fundaciones [50005]	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006]	No aplica	NA	No aplica
		Aletones [50007]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Cuerpo de pilas

- En aproximadamente el 1 % del cuerpo de la pila n.º 1 se observó un **área reparada** en buen estado (ver fotografía n.º 7).
- En aproximadamente el 30 % del cuerpo de la pila n.º 1 se observaron **manchas de agua** que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre losetas huecas de la superestructura (mencionadas en la tabla 6.4 de este informe) y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 8).

Cuerpo de bastiones

- En aproximadamente el 25 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **grietas** aparentemente causadas por flexión con anchos entre 0,3 mm y 1,0 mm (calificado como severidad 3, ver fotografía n.º 9).
 - Se recomienda realizar una **evaluación estructural** del elemento con el fin de comprobar que el origen de las grietas sea por flexión.
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **desprendimientos** aproximadamente menores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 10)
- En aproximadamente el 1 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **nidos de piedra** con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10).
- En aproximadamente el 30 % del cuerpo de los bastiones n.º 1 y n.º 2 se observaron **manchas de agua** que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre vigas de la superestructura (mencionadas en la tabla 6.4 de este informe) y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 10).
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron **eflorescencias**, pero sin acumulación en espesor por carbonato de calcio (ver fotografía n.º 10).



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

COMENTARIOS

Apoyos

- No fue posible inspeccionar los apoyos debido a que el puente cuenta con apoyos integrales con almohadillas elastoméricas según se indica en planos constructivos, las cuales no se encontraban visibles en el momento de la inspección (ver fotografía n.º 10).

Aletones

- En aproximadamente el 20 % del aletón del bastión n.º 1 y del aletón del bastión n.º 2 se observaron **grietas** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar y no se considera que sean grietas por flexión o cortante, sino por retracción del concreto (ver fotografía n.º 11).
 - Se recomienda verificar mediante una **evaluación estructural** que las grietas no sean estructurales, por tratarse de un sistema constructivo similar al utilizado en bastiones.
 - En aproximadamente el 5 % del aletón del bastión n.º 1 se observaron **nidos de piedra** con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 11).
 - En aproximadamente el 1 % del aletón del bastión n.º 2 se observaron **desprendimientos** aproximados menores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro y áreas reparadas en buen estado (ver fotografía n.º 11).
 - En aproximadamente el 10 % de los aletones de los bastiones n.º 1 y de los aletones de los bastiones n.º 2 se observaron **manchas de agua** que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre elementos del sistema de contención vehicular y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 11).
-



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
Sistemas de protección [600]	NA	Sistemas de protección sísmica [60004] ⁽²⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistemas de protección hidráulica [60005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

⁽²⁾ Elemento no evaluado ya que, debido a la tipología del puente (unión rígida entre loseta y bastión y loseta y pila), no aplican los criterios de evaluación para sistemas de protección sísmica.



7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la inspección rutinaria del puente sobre Ruta Nacional n.º 34 (intersección Pozón), 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
	Subestructura [500]
	Cuerpo de bastiones [50004]
Agrietamiento	●



8. RECOMENDACIONES

De acuerdo con la *calificación de la condición* global del puente (CP), se recomienda incluir la estructura 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 muestran las recomendaciones del programa de trabajo para la intervención de cada elemento del puente. Adicionalmente, esta tabla incluye recomendaciones de evaluaciones específicas, en los casos donde se considera necesaria información adicional para determinar las acciones por realizar en el programa de intervención del elemento.

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

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Accesorios [100]	Superficie de desgaste del puente [10004]	●						
Accesos [200]	Superficie de ruedo [20002]	●						
	Rellenos de aproximación [20003]	●						
	Obras de retención no integrales – Elemento de protección contra la erosión en aletones [20004]	●						
	Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	●						
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 recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Seguridad vial [300]	Señalización y demarcación [30006]	●						
	Aceras (paso inferior) [30010]	●						
Superestructura n.º 1 (Viga cajón de concreto) – Losetas huecas tubulares	Elementos principales [40901]	●						
Subestructura [500]	Cuerpo de bastiones [50004]	●				●		
	Aletones [50007]	●				●		
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						

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

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	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.
Mantenimiento 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 periódico.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar acciones referidas por el MCV-2015 o acciones que no se encuentran en el MCV-2015.
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 puede consultar el alcance de la evaluación adicional que se recomendó para los elementos del puente inspeccionado. En esta tabla, también se incluye la publicación sugerida para especificar o ejecutar la evaluación que se recomendó.



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

Evaluaciones recomendadas	Referencia sugerida	Recomendación para uso de la referencia
Evaluaciones estructurales	<ul style="list-style-type: none">- AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020)- ACI 224.1R-07 Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures (ACI, 2001)	<p>Especificar el alcance de evaluaciones estructurales del puente o de sus elementos particulares en caso de ser requerido.</p> <p>Especificar el alcance y procedimiento para realizar una evaluación de las grietas que hayan detectado en elementos elemento de concreto.</p>

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. Por eso, 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, como ha señalado esta dependencia en otras evaluaciones. Con esto, se evitaría que la atención de los casos responda a un criterio de priorizar únicamente los casos más graves, si no, que en la misma planificación pueda darse atención a todos los casos, dependiendo de su complejidad y particularidades.



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., USA.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., USA.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation, and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. 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>
5. 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.
6. 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>
7. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3666>
8. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3665>
9. 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: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4694>



10. MOPT (1983). Paso Inferior Radial Costanera. Versión: n.º 2 [imagen jpg]. Proyecto Ciudad Colón – Puerto Caldera, Sección Orotina - Coyolar. Rafael Herrera LTDA., Productos de Concreto S.A., Franz Sauter & Asociados LTDA.
11. 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. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/0c87cb4b-6a1d-4a7c-819b-b993d672342b/Manual+de+Inspeccion+ACTUALIZACION+CAP+5+NOV-14.pdf?MOD=AJPERES>
12. 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: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/232>
13. SIECA (2011). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con enfoque de Gestión de Riesgo y Seguridad Vial.* Secretaría De Integración Económica Centroamericana. Ciudad de Guatemala, Guatemala.
14. 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		ZONA 3-1 PUNTA RENAS		DÍA MES AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE P.S.S.R.N. 34		LOCALIZACIÓN		PROVINCIA ALAJUELA		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO	
ESTADO PUENTE HABILITADO		PRIMARIO		CANTÓN		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
RUTA N°		KILÓMETRO		DISTRITO		60.06 km		FECHA DE REHABILITACION	
27		27		60.06		60.06			
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO									
1. PAVIMENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO			
		2	1	4	2	5			
2. BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACIÓN	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE				
		1	1	1	1				
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACIÓN	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE					
		1	1	1					
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM EVALUACIÓN	1. SONIDOS EXTRANOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO		
		0	0	0	0	0	0		
5. LOSA	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS	
		0	0	0	0	0	0	0	
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O			
		0	0	0	0				
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS			
		0	0	0	0				
8. PINTURA	ITEM EVALUACIÓN	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO					
		0	0	0					
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA		
		3	1	3	1	1	3		
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA		
		0	0	0	0	0	0		
11. APOYOS	ITEM EVALUACIÓN	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO				
		0	0	0					
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN	
		2	2	1	1	2	2	1	
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN
		3	3	3	1	2	3	1	9. SOC AVACIÓN
									0
14. MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA		
		1	1	1	1	1	2		
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOC AVACIÓN
		3	1	1	1	2	2	1	0
EVALUACIÓN									
1	GRADO DEL DAÑO								
1	Ningún dato visible								
2	No se observa socavación								
3	En pocos lugares								
4	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación								
5	No aplica								
5	En la mayoría de las partes								
FECHA INSPECCIÓN						NOMBRE INSPECTOR		FIRMA	
6 / 7 / 2022						FRANCISCO RODRIGUEZ		Ver página 3 de este informe	
						BARDIA			



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 34	ENCARGADO		ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD	9.0°	53.0'	14.23	41"	FECHA DE DISEÑO	
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD	84.0°	34.0'	32.24	74"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
RUTA N°	27	PRIMARIO	KILÓMETRO		60.06 km		FECHA DE REHABILITACION	
OBSERVACIONES								
<p>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <p>1. Este formulario se completó con la información de la inspección en sitio realizada al Paso Elevado sobre Ruta Nacional n.º 34 (Intercambio Pozón), en la Ruta Nacional n.º 27, el día 06/07/2022.</p> <p>2. El Paso Elevado sobre Ruta Nacional n.º 34 (Intercambio Pozón) 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>B. ACCESORIOS</p> <p>B.1. Superficie de desgaste</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % de la superficie de la superficie de desgaste se observaron grietas en red (ver fotografía n.º 1).</p> <p>2. No fue posible medir en sitio el espesor de la carpeta asfáltica para determinar la presencia de sobrecapa. En los planos disponibles del puente se muestra una carpeta asfáltica, sin embargo, no se establece su espesor. Debido a falta de información suficiente, no se califica este aspecto; sin embargo, se mantiene la calificación de la inspección anterior.</p> <p>B.2. Juntas de expansión</p> <p>1. Para la inspección que se tomó como base para llenar esta versión de formularios, ya se contaba con planos constructivos y se observó que el puente no posee juntas de expansión toda su longitud. Por esta razón, no se califica el rubro de juntas de expansión.</p> <p>C. ACCESOS</p> <p>C.1. Superficie de ruedo</p> <p>4. En aproximadamente el 25 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1 y aproximadamente el 15 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron grietas en red (ver fotografía n.º 1).</p> <p>3. En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron grietas cuyo ancho estaba entre 6 mm y 20 mm (ver fotografía n.º 1).</p> <p>2. En aproximadamente el 25 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1 se observaron hundimientos con una deformación vertical aproximada entre 3 mm y 50 mm (ver fotografía n.º 1).</p> <p>1. En aproximadamente el 20 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observaron surcos con una profundidad aproximada mayor a 20 mm y menor a 40 mm (ver fotografía n.º 1).</p> <p>C.2. Rellenos de aproximación</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % de los rellenos de aproximación del acceso n.º 1 se observó pérdida leve y asentamiento del relleno. Esto es en el talud adyacente a los alerones del puente, específicamente en el talud frente al alerón sur del bastión n.º 1 (ver fotografía n.º 2).</p>								



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 34	ENCARGADO	ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9.0°	53.0'	14.23	41"	FECHA DE DISEÑO
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84.0°	34.0'	32.24	74"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
RUTA N°	27 RUTA PRIMARIO	KILÓMETRO		60.06 km	FECHA DE REHABILITACION		
OBSERVACIONES							
<p>C. ACCESOS</p> <p>C.3. Obras retención no integrales - Elemento de protección contra la erosión de taludes frente a aletones</p> <ol style="list-style-type: none"> El puente no posee obras de retención no integrales; sin embargo, se utiliza este elemento para evaluar la protección contra la erosión de los taludes adyacentes a los aletones, aunque estos no cumplan una función de retención. En aproximadamente el 15 % del elemento de protección contra la erosión de los taludes frente a los aletones del acceso n.º 1 y aproximadamente el 25 % de del elemento de protección contra la erosión de los taludes del acceso n.º 2 se observaron grietas con un ancho aproximado mayor a 1,0 mm espaciadas entre 0,30 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 2). En aproximadamente el 5 % del elemento de protección contra la erosión de los taludes frente a los aletones del acceso n.º 1 y aproximadamente el 15 % de las obras retención no integrales del acceso n.º 2 se observaron desprendimientos que tienen una profundidad de la totalidad del elemento. Los desprendimientos se dan principalmente en la protección al talud adyacente al aletón sur del bastión n.º 1 y bastión n.º 2, respectivamente (ver fotografía n.º 2). En aproximadamente el 5 % del elemento de protección contra la erosión de los taludes del acceso n.º 1 se observaron grietas con filtraciones, pero no se observaron manchas de óxido o acumulación de espor de carbonato de calcio (ver fotografía n.º 2). <p>C.4. Sistema de drenaje</p> <ol style="list-style-type: none"> En el 100 % de los sistemas drenaje del acceso n.º 1 se observó obstrucción en la rejilla, pero aparentemente funciona adecuadamente (ver fotografía n.º 2). Los deterioros corresponden principalmente a obstrucciones en la rejilla. En aproximadamente el 50 % de los sistemas de drenaje del acceso n.º 2 el sistema de drenaje presenta deficiencias moderadas (agrietamientos, desprendimientos). (ver fotografía n.º 2). <p>D. SEGURIDAD VIAL</p> <p>D.1. Sistema de contención del puente</p> <ol style="list-style-type: none"> En los planos del puente no se indica la altura del sistema de contención vehicular. La altura de este elemento medida en sitio es aproximadamente de 700 mm (ver fotografía n.º 3), lo que es menor a lo requerido según en AASHTO (2020), de aproximadamente 1070 mm. Se elimina la calificación de la inspección anterior de barreras de concreto, debido a que el sistema de contención vehicular en el puente consta de elementos de acero. Se considera que los parapetos de concreto en los bordes del puente únicamente sirven de retención del relleno sobre el puente, según se observó en planos constructivos. <p>D.2. Señalización y demarcación</p> <ol style="list-style-type: none"> El 50 % de la demarcación horizontal del paso inferior se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 3). Falta la señal indicando el nombre del puente. El puente no cuenta con rotulación de altura libre máxima. En sitio se midió una altura libre de 4.88 m, lo cual es mayor a 4.15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5.50 m (SIECA, 2011). <p>D.3. Aceras (paso inferior)</p> <ol style="list-style-type: none"> El 100 % de las aceras (paso inferior) son de 0,93 m de ancho, lo cual es inferior al mínimo requerido de 1,20 m. En aproximadamente el 10 % de las aceras (paso inferior) se observaron grietas de ancho moderado (entre 0,3 mm y 1,0 mm) y con una separación mayor a 1 m, sin sellar (ver fotografía n.º 3). 							



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		Página 4 de 7	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 34	ENCARGADO	ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA	MES	AÑO		
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9.0°	53.0' 41"	FECHA DE DISEÑO				
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84.0°	34.0' 74"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN				
RUTA N°	27 RUTA PRIMARIO	KILÓMETRO		60.06 km	FECHA DE REHABILITACION				
OBSERVACIONES									
E. SUPERESTRUCTURA									
E.1. Elementos principales									
1. Los elementos principales de la superestructura son losetas huecas tubulares de concreto presforzado, de dos celdas cada una, según los detalles de planos constructivos.									
2. En aproximadamente el 5 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 y del tramo n.º 2 de la superestructura n.º 1 se observó filtración severa de agua por debajo las uniones entre losetas y en la unión entre losetas y los bastiones (ver fotografía n.º 4). Las filtraciones mencionadas también han producido manchas de agua en los elementos de la subestructura.									
3. En aproximadamente el 1 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 de la superestructura n.º 1 se observaron desprendimientos aparentemente menores a 25 mm de profundidad y 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 5).									
4. En aproximadamente el 1 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 de la superestructura n.º 1 se observaron daños menores causados aparentemente por impacto de un vehículo contra la superestructura (ver fotografía n.º 5).									
5. En aproximadamente el 5 % de las losetas huecas tubulares de concreto presforzado del tramo n.º 1 y n.º 2 se observaron grietas de ancho moderado sin sellar (entre 0,3 mm y 1,0 mm) (ver fotografía n.º 6).									
E. SUBESTRUCTURA									
E.1. Cuerpo de pilas									
1. En aproximadamente el 1 % del cuerpo de la pila n.º 1 se observó un área reparada en buen estado (ver fotografía n.º 7).									
2. En aproximadamente el 30 % del cuerpo de la pila n.º 1 se observaron manchas de agua que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre losetas huecas de la superestructura y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 8).									
E.2. Cuerpo de bastiones									
1. En aproximadamente el 25 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron grietas aparentemente causadas por flexión con anchos entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 9). Se recomienda realizar una evaluación estructural del elemento con el fin de comprobar que el origen de las grietas sea por flexión.									
2. En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron delaminaciones o desprendimientos aproximadamente menores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 10).									
3. En aproximadamente el 1 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron nidos de piedra con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10).									



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		Página 5 de 7	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 34	PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		CANTÓN	OROTINA	LATITUD NORTE	9.0°	53.0' 41"	14.23	FECHA DE DISEÑO	
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	COYOLAR	LONGITUD OESTE	84.0°	34.0' 74"	32.24	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
RUTA N°	27	LOCALIZACIÓN	KILÓMETRO	60.06 km				FECHA DE REHABILITACION	
E. SUBESTRUCTURA									
E.2. Cuerpo de bastiones									
4. En aproximadamente el 30 % del cuerpo de los bastiones n.º 1 y n.º 2 se observaron manchas de agua que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre vigas de la superestructura (mencionadas en la tabla 6.4 de este informe) y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 10).									
5. En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2 se observaron eflorescencias, pero sin acumulación en espesor por carbonato de calcio (ver fotografía n.º 10).									
E.3. Apoyos									
1. No fue posible inspeccionar los apoyos debido a que el puente cuenta con apoyos semi-integrales con almohadillas elastoméricas, las cuales no se encontraban visibles en el momento de la inspección (ver fotografía n.º 10).									
E.4. Aletones									
1. En aproximadamente el 20 % del aletón del bastión n.º 1 y del aletón del bastión n.º 2 se observaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar y no se considera que sean grietas por flexión o cortante, sino por retracción del concreto (ver fotografía n.º 11). Se recomienda verificar mediante una evaluación estructural que las grietas no sean estructurales, por tratarse de un sistema constructivo similar al utilizado en bastiones.									
2. En aproximadamente el 5 % del aletón del bastión n.º 1 se observaron nudos de piedra con dimensiones aproximadas menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 11).									
3. En aproximadamente el 1 % del aletón del bastión n.º 2 se observaron desprendimientos aproximados menores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro y áreas reparadas en buen estado (ver fotografía n.º 11).									
4. En aproximadamente el 10 % de los aletones de los bastiones n.º 1 y de los aletones de los bastiones n.º 2 se observaron manchas de agua que no se calificaron como eflorescencias debido a que parecen ser causadas por agua que escurre a través de la junta entre elementos del sistema de contención vehicular y no por la disolución de sales de calcio en el interior del elemento que migran a la superficie (ver fotografía n.º 11).									
F. SISTEMAS DE PROTECCIÓN									
F.1. Sistemas de protección sísmica									
1. No se evalúan sistemas de protección sísmica ya que, debido a la tipología del puente (unión semirrígida entre vigas y bastión o pila), no aplican los criterios de evaluación para sistemas de protección sísmica.									
F.2. Sistemas de protección hidráulica									
2. No se evalúan sistemas de protección hidráulica ya que no existe en el puente.									



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		ZONA 3-1 PUNTARENAS		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N. 34	PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	ALAJUELA	LATITUD NORTE	53.0° 41"	14.23	FECHA DE DISEÑO	9.0°	53.0° 41"	32.24	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	84.0°	34.0° 74"
CONOCIDO COMO	HABILITADO	CANTÓN	OROTINA	PROVINCIA	ALAJUELA	LATITUD NORTE	53.0° 41"	14.23	FECHA DE DISEÑO	9.0°	53.0° 41"	32.24	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	84.0°	34.0° 74"
ESTADO PUENTE	27	DISTRITO	COYLAR	DISTRITO	COYLAR	LATITUD NORTE	53.0° 41"	14.23	FECHA DE DISEÑO	9.0°	53.0° 41"	32.24	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	84.0°	34.0° 74"
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIO	KILÓMETRO	60.06 km	LONGITUD OESTE	84.0° 34.0' 74"	32.24	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	9.0° 53.0' 41"	14.23	FECHA DE DISEÑO	84.0° 34.0' 74"	32.24	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
FOTOGRAFÍAS															
Superficie de desgaste		Accesos al puente y al paso inferior		Elementos de seguridad vial en el puente y los accesos		Deficiencias en los elementos de los accesos al puente y al paso inferior		Deficiencias en los elementos de seguridad vial en el puente y los accesos		Deficiencias en la superficie de desgaste del puente y los accesos		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.	
No. 1	UBICACIÓN	No. 2	UBICACIÓN	No. 3	UBICACIÓN	No. 4	UBICACIÓN	No. 5	UBICACIÓN	No. 6	UBICACIÓN	No. 7	UBICACIÓN	No. 8	UBICACIÓN
NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO
	6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022
No. 4	UBICACIÓN	No. 5	UBICACIÓN	No. 6	UBICACIÓN	No. 7	UBICACIÓN	No. 8	UBICACIÓN	No. 9	UBICACIÓN	No. 10	UBICACIÓN	No. 11	UBICACIÓN
Superestructura		Superestructura		Superestructura		Superestructura		Superestructura		Superestructura		Superestructura		Superestructura	
NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO	NOTA	DÍA MES AÑO
	6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022		6 7 2022
Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.		Eflorescencias en superestructura n.º 1. Ambos tramos tienen una condición similar.	



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				PÁGINA 7 de 7							
NOMBRE DEL PUENTE		P.S.S.R.N. 34		ENCARGADO		ZONA 3-1 PUNTARENAS		DÍA		MES		AÑO			
CONOCIDO COMO		HABILITADO		PROVINCIA		ALAJUELA		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		FECHA DE DISEÑO			
ESTADO PUENTE		RUTA N° 27		CANTÓN		OROTINA		9,0°		53,0'		14,23 41"			
RUTA N°		PRIMARIO		DISTRITO		COYOLAR		84,0°		34,0'		32,24 74"			
				LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		60,06 km		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION			
FOTOGRAFÍAS															
No. 7 UBICACIÓN				Pila n° 1				No. 9 UBICACIÓN				Bastión n° 1 y n° 2			
NOTA		Condición de la pila n° 1		NOTA		Filtraciones de la superestructura que escurrieron por la pila		NOTA		Agregamiento en ly 2 direcciones en los bastiones del puente		NOTA		Fotografías de inventario	
DÍA		6		DÍA		6		DÍA		6		DÍA		6	
MES		7		MES		7		MES		7		MES		7	
AÑO		2022		AÑO		2022		AÑO		2022		AÑO		2022	
No. 10 UBICACIÓN				Bastiones				No. 11 UBICACIÓN				Altilanes			
NOTA		Deficiencias en bastiones		NOTA		Deficiencias en altilanes		NOTA		Deficiencias en altilanes		NOTA		Deficiencias en altilanes	
DÍA		6		DÍA		6		DÍA		6		DÍA		6	
MES		7		MES		7		MES		7		MES		7	
AÑO		2022		AÑO		2022		AÑO		2022		AÑO		2022	



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	2022-07-06				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II
2	Mauricio	Araya	Con	115400769	III
3	Andrés	González	Leon	402040306	II
4					
5					
6					
A. Datos generales del puente					
Código del	No posee		Ruta n.º	27	
Nombre del	P.E.S.R.N. 34 INT POZON		Kilómetro de ubicación	59+800 km	
Tipo de superestructuras ^{2,3}	1	Viga cajón de concreto p	1	INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA
	2				IR-SP-02
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
	8				
					Cantidad de bastiones
				Cantidad de pilas y/o torres	1
B. Verificación de planos disponibles					
1. Planos disponible	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 comprobaron las medidas de planos con mediciones en sitio.
C. Equipo utilizado en la inspección					
Código ID			Código ID		
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007	<input checked="" type="checkbox"/>	Escalera	No posee
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-010	<input checked="" type="checkbox"/>	Machete	No posee
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de mas de 20 m	IS-024			
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	MG-004			
<input checked="" type="checkbox"/>	Calibre (vernier)	PR-063			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel digital	NV-006			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NV-008			
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-009			
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-01e 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-01se 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.					
5. Para cualquier tipo de inspección, los formularios se pueden completar durante la visita al sitio o de forma posterior a la misma, realizando en sitio un registro fotográfico (en la cámara), de comentarios y/o esquemas lo suficientemente exhaustivo para completar los datos requeridos.					



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)																
Fecha de inspección		2022-07-06				Acceso n.º		1								
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel											
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II											
2.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III											
A. Datos generales del puente																
Código del puente		No posee		Ruta n.º	27											
Nombre del puente		P.E.S.R.N. 34 INT POZON		Kilómetro de	59+800 km											
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES							
	Losa aproximación	Relenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje									
	Área (m²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Cantidad									
		32,773	14	228,9			0									
C. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																
ASFALTICA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Ondulaciones									100%	0%	0%	0%			
Surcos									100%	0%	0%	0%				
Abultamientos									75%	25%	0%	0%				
Grietas									75%	0%	25%	0%				
Baches									100%	0%	0%	0%				
Huecos									100%	0%	0%	0%				
Sobrecapas																
Grietas en una dirección									85%	0%	15%	0%				
Grietas en dos direcciones									100%	0%	0%	0%				
Agujeros en losas									95%	0%	0%	5%				
Delaminación																
Abrasión																
Acero expuesto																
El brescencias									95%	5%	0%	0%				
Nudos de piedra									100%	0%	0%	0%				
Abrasión o desgaste									100%	0%	0%	0%				
Impacto									100%	0%	0%	0%				
Superficie de grava																
Asentamiento									95%	0%	5%	0%	100%	0%	0%	0%
Reparaciones									100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Transición									100%	0%	0%	0%				
Estado de gaviones																
Erosión																100%
Estiacamiento agua																100%
Funcionamiento																0%



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)									
Fecha de inspección	2022-07-06		Acceso n.º		2				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel				
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II				
2.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III				
A. Datos generales del puente									
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27					
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON		Kilometro de	59+800 km					
B. Elementos por evaluar									
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES
	Losa aproximación	Reellenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje		
	Área (m ²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Cantidad		
	32,773	14	228,9				2		
C. Aspectos por evaluar									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
ASFALTICA	Ondulaciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Surcos	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abultamientos	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas	75%	10%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Baches	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Huecos	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sobrecapas									
Grietas en una dirección	75%	0%	25%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas en dos direcciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agujeros en losas									
Delaminación	85%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto									
Eflorescencias	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ESPECIALES	Superficie de grava	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Asentamiento	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reparaciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Transición	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Estado de gaviones									
Erosión								100%	0%
Estacamiento agua								100%	0%
Funcionamiento								50%	0%



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL- SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)																													
Fecha de inspección 2022-07-06																													
Se evalúa para todo el puente																													
<table border="1"> <tr> <td>Inspector</td> <td>Nombre</td> <td>Primer apellido</td> <td>Segundo apellido</td> <td>Identificación</td> <td>Nivel</td> </tr> <tr> <td>1. Francisco Mauricio</td> <td>Rodríguez Araya</td> <td>Barclá</td> <td>Con</td> <td>172400128003</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>2. Mauricio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>115400769</td> <td>III</td> </tr> </table>												Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	1. Francisco Mauricio	Rodríguez Araya	Barclá	Con	172400128003	II	2. Mauricio				115400769	III
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel																								
1. Francisco Mauricio	Rodríguez Araya	Barclá	Con	172400128003	II																								
2. Mauricio				115400769	III																								
<table border="1"> <tr> <td>Código del puente</td> <td colspan="3">No posee</td> <td>Ruta n.º</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>Nombre del puente</td> <td colspan="3">P.E.S.R.N. 34 INT POZON</td> <td>Kilómetro de ubicación</td> <td>59+800 km</td> </tr> </table>												Código del puente	No posee			Ruta n.º	27	Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON			Kilómetro de ubicación	59+800 km						
Código del puente	No posee			Ruta n.º	27																								
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON			Kilómetro de ubicación	59+800 km																								
B. Elementos por evaluar																													
ELEMENTOS	Sistema de contención vehicular (accesos)		Sistema de contención del puente		Sistema de contención (medianera puente)		Baranda peatonal		Bordillos y medianeras tipo bordillo																				
	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad																				
	28	21,952	10,976																										
C. Aspectos por evaluar																													
GENERAL	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																	
Fallante (todos)	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%																	
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Altura del bordillo																													
Limpieza																													
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Deformación																													
Conexiones																													
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Decoloración																													
Pulverización																													
Descascaramiento/ampollas																													
Efectividad de la protección																													
Galvanizado	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Sistema duplex																													
Porcentaje de oxidación																													
Sist.protección acero corten																													
Delaminaciones																													
Acero expuesto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Eflorencias	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Agrietamiento	80%	20%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%																	
Grietas/accaballaduras/rajaduras																													
Abrasión o desgaste																													
Pudrición																													
Daño por fuego																													
Conexiones (de acero)																													
Delaminaciones																													
Fractura/separación mampostería																													
Abrasión o desgaste																													
Áreas reparadas																													
Eflorencias / filtraciones																													
Agrietamiento del mortero																													
Desalineamiento bloques																													



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCAÇÃO, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																				
Fecha de inspección	2022-07-06																			
Inspector	Nombre	Francisco Mauricio	Primer apellido	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía	Identificación	172400126003	Nivel	II										
			Araya	Con			115400769		III											
Se evalúa para todo el puente																				
A. Datos generales del puente																				
Código del puente	No posee																			
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZÓN		Ruta n.º	27			Kilómetro de ubicación			59+800										
B. Elementos por evaluar																				
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)					
	Cantidad	13	Cantidad	0	Cantidad	0	Cantidad	0	Cantidad		Cantidad luminarias	1	Longitud (m)	65.546	Ancho (m)	0.928				
C. Aspectos por evaluar										D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia										
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requisitos particulares	50%	50%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición de la superficie (todos)																				
Drenaje																				
Asentamientos																				
Grietas una dirección																				
Grietas dos direcciones																				
Agujeros en losas																				
Delaminaciones																				
Acero expuesto																				
(elementos área)																				
Eflorencias																				
Nidos de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Delaminaciones																				
Agrietamiento																				
Agujeros en losas																				
Eflorencias																				
Acero expuesto																				
Prestuerzo expuesto																				
(elementos área)																				
Nidos de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
(elementos área)																				
Agrietamiento																				
Corrosión																				
Deformación																				
Conexiones																				
(elementos área)																				
Reparaciones																				
Agrietamiento																				
Abrasión o desgaste																				
Pudrición																				
Pérdida de sección																				
(elementos área)																				
Daño por fuego																				
Conexiones																				
Reparaciones																				



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)												
Fecha de inspección	2022-07-06									Se evalúa para todo el puente		
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
1.	Francisco	Rodriguez	Bardía	172400126003	II							
2.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON		Kilómetro de ubicación	59+800 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE					SUPERFICIE DE DESGASTE						
	Sistema de entrada		Sistema de salida			Asfalto		Concreto		Grava		
	Unidades		Unidades			Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)		
					719,43							
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
DRENAJES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Obstrucciones en sistema de drenaje												
Condición de los bajantes												
Condición de las rejillas												
Ondulaciones					100%	0%	0%	0%				
Surcos					100%	0%	0%	0%				
Abultamientos y hundimientos					100%	0%	0%	0%				
Grietas					95%	0%	5%	0%				
Baches					85%	15%	0%	0%				
Huecos					100%	0%	0%	0%				
Sobrecapas												
Estado superficie grava												
Grietas una dirección												
Grietas dos direcciones												
Agujeros en losas												
Delaminaciones												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												
ASFALTICA												
CONCRETO Y GRAVA												



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO/PRESFORZADO (IR-SP-02)																
Fecha de inspección		2022-07-06		N.º Tramo		1			N.º Super.		1			1		
Inspector		Francisco Mauricio		Primer apellido		Rodríguez Araya		Segundo apellido		Bardía Con		Identificación		172400126003 115400769		
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27			Kilómetro de ubicación		59+800			km		
Nombre del puente		P.E.S.R.N. 34 INT POZON														
A. Datos generales del puente																
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Dafnagmas		ELEMENTOS SECUNDARIOS			
	Largo (m)	Ancho (m)	Area 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)	Ancho (m)	N.º dafnagmas	Longitud total (m)	
			10.36	30.00	3	10.71										
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	1	2	3	4
CONCRETO REFORZADO																
Delaminaciones																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Agrietamiento																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
Grietas una dirección																
Grietas dos direcciones																
Agujeros en losas																
Delaminaciones																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Acero expuesto																
Presfuerzo expuesto																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
CONCRETO PRESFORZADO																
Delaminaciones																
Agrietamiento																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Acero expuesto																
Presfuerzo expuesto																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
Delaminaciones																
Agrietamiento																
Agujeros en losas																
Eflorescencias																
Acero expuesto																
Presfuerzo expuesto																
Nidos de piedra																
Abrasión o desgaste																
Impacto																



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO/PRESFORZADO (IR-SP-02)															
Fecha de inspección		2022-07-06		N.º Tramo		2		N.º Super.		1		1		1	
Inspector		Francisco Mauricio		Primer apellido		Rodríguez Araya		Segundo apellido		Bardía Con		Identificación		172400126003 115400769	
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27		Kilómetro de ubicación		59+800		km			
Nombre del puente		P.E.S.R.N. 34 INT POZON		B. Elementos por evaluar											
ELEMENTOS		Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Dafnagmas		ELEMENTOS SECUNDARIOS	
Largo (m)		Ancho (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)	
10.36		30.00		3.10.71											
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia															
C. Aspectos por evaluar		1		2		3		4		1		2		3	
Delaminaciones															
Acero expuesto															
Eflorescencias															
Nidos de piedra															
Agregamiento															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Grietas una dirección															
Grietas dos direcciones															
Agujeros en losas															
Delaminaciones															
Acero expuesto															
Eflorescencias															
Nidos de piedra															
Acero expuesto															
Presfuerzo expuesto															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Delaminaciones															
Agregamiento															
Eflorescencias															
Nidos de piedra															
Acero expuesto															
Presfuerzo expuesto															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Delaminaciones															
Agregamiento															
Eflorescencias															
Nidos de piedra															
Acero expuesto															
Presfuerzo expuesto															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Delaminaciones															
Agregamiento															
Eflorescencias															
Nidos de piedra															
Acero expuesto															
Presfuerzo expuesto															
Abrasión o desgaste															
Impacto															



EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBSTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES																			
Fecha de inspección	2022-07-06		Nombre	Francisco Mauricio		Primer apellido	Rodríguez Araya		Segundo apellido	Bardia Com		Identificación	172400126003 1154007681		Nivel	II III			
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27		A Datos generales del puente													
Nombre del puente	P.E.S.R.N.34 INT POZON		Kilómetro de ubicación	59+800		B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	Cabezal de basión n.º 1			Cuerpo de basión n.º 1			Aletones basión n.º 1			Cabezal de basión n.º 2			Cuerpo de basión n.º 2			Aletones basión n.º 2			
	MATERIAL			MATERIAL			MATERIAL			MATERIAL			MATERIAL			MATERIAL			
	Concreto reforzado	L (m)	Ancho (m)	Concreto reforzado	L (m)	Ancho (m)	Concreto reforzado	L (m)	Ancho (m)	Concreto reforzado	L (m)	Ancho (m)	Concreto reforzado	L (m)	Ancho (m)	Concreto reforzado	L (m)	Ancho (m)	
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
Asentamiento																			
Condición de la unión de los aletones																			
Movimiento o rotación																			
Erosión y filtraciones en el relleno																			
Agrietamiento																			
Corrosión																			
Deformación																			
Conexiones																			
Impacto																			
Decoloración																			
Pulverización																			
Descascaramiento/ampollas																			
Efectividad de la protección																			
Galvanizado																			
Sistema duplex																			
Porcentaje de oxidación																			
Protección acero autopatinable																			
Delaminaciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eflorencias	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/aceboladuras/rajaduras																			
Abrasión o desgaste																			
Pudrición																			
Daño por fuego																			
Conexiones (de acero)																			
Delaminaciones																			
Fractura/separación mampostería																			
Abrasión o desgaste																			
Áreas reparadas																			
Eflorencias / filtraciones																			
Agrietamiento del mortero																			
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 ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (R-SB-09): PILAS																											
Fecha de inspección		2022-07-06		Nombre		Francisco Mauricio		Primer apellido		Rodríguez Araya		Segundo apellido		Bardía Con		Identificación		172400126003 115400769		Nivel		II III					
Código del puente				No posee				Ruta n.º				27				Kilómetro de ubicación				59+800				km			
Nombre del puente				P.E.S.R.N. 34 INT POZON				B. Elementos por evaluar				1 Cabezal de pila n.º				1 Cabezal de pila n.º				Cuerpo de pila n.º				Cuerpo de pila n.º			
ELEMENTOS																											
Cabezal de pila n.º		MATERIAL		1 Cabezal de pila n.º		MATERIAL		32.77		Ancho (m)		32.77		Longitud (m)		32.77		Ancho (m)		32.77		Longitud (m)					
MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL					
Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado					
Ancho (m)		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77					
Longitud (m)		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77		32.77					
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					
Asentamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Movimiento o rotación		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Erosión, asentamiento taludes y protecciones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Agrietamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Deformación		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Impacto		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Decoloración		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Pulverización		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Descascarado/ampollas		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Efectividad de la protección		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Galvanizado		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Sistema duplex		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Porcentaje de oxidación		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Protección acero autopatinable		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Delaminaciones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Acero expuesto		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Eflorescencias		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Nubes de piedra		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Agrietamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Abrasión o desgaste		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Impacto		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Grietas/acaballaduras/rajaduras		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Abrasión o desgaste		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Pudrición		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Daño por fuego		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Conexiones (de acero)		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Delaminaciones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Fractura/separación mampostería		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Abrasión o desgaste		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Áreas reparadas		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Eflorescencias / filtraciones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Agrietamiento del mortero		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					
Desalineamiento bloques		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%					

NOTA: Si la cimentación de la pila está expuesta se debe evaluar en el cuerpo de la pila y especificarlo en los comentarios.



EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)														
Fecha de inspección	2022-07-06													
Inspector														
1.	Nombre	Francisco	Primer apellido	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía	Identificación	172400126003	Nivel	II				
2.	Mauricio		Araya	Con			115400769		III					
A. Datos generales del puente														
Código del puente	No posee													
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON													
	Ruta n.º 27													
	Kilómetro de ubicación 59+800 km													
B. Elementos por evaluar														
ELEMENTOS	Bastión n.º	1	Bastión n.º	2	Pila n.º	1	Pila n.º	1	Pila n.º	1	Pila n.º			
	L. Asient. (m) ⁴	0,45	L. Asient. (m) ⁴	0,45	L. Asient. (m) ⁴		L. Asient. (m) ⁴		L. Asient. (m) ⁴		L. Asient. (m) ⁴			
C. Aspectos por evaluar														
SISTEMAS PROTECCIÓN	SISMICA HIDRAULICA	Socavación cimentaciones profundas ²	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		Socavación cimentaciones superficiales												
		Sistema protección socavación ²												
		Potencial de bloqueo cauce ⁵												
		Desbordamiento ⁵												
		Longitud de asiento ³	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
		Llaves de corte ²	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
		Otros sistemas ²	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia ¹												



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)			
Fecha de inspección	2022-07-06	Esquema n.º	
Inspector		Nivel	
1.	Francisco Rodríguez	172400126003	II
2.	Mauricio Araya	115400769	III
		1	de
			9
A. Datos Generales del Puesto			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON	Kilómetro de ubicación	59+800 km
B. Esquem as de deficiencias			
Simbología utilizada			
<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>			
	Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento
X	01	Grietas en una dirección	Elementos estructurales de concreto
X	02	Grietas en dos direcciones	Elementos estructurales de concreto
X	03	Agrietamiento	Baranda de concreto
X	04	Descascaramiento	Elementos estructurales de concreto
X	05	Acero de refuerzo expuesto	Elementos estructurales de concreto, baranda de concreto, junta de expansión
X	06	Nudos de piedra	Elementos estructurales de concreto
X	07	Eflorescencia	Elementos estructurales de concreto
X	08	Agujeros	Losas de concreto
X	09	Deformación	Baranda de acero, viga principal de acero
X	10	Deformación	Sistema de anclaje
X	11	Oxidación	Baranda de acero, viga principal de acero
X	12	Oxidación	Sistema de anclaje
X	13	Corrosión	Baranda de acero, viga principal de acero, sistema de anclaje
X	14	Pierda de pernos	Viga principal de acero
X	15	Grietas en soldadura y placa	Viga principal de acero
X	16	Rotura de conexiones	Sistema de anclaje
X	17	Rotura de elementos	Sistema de anclaje
X	18	Dislocación	Prisura
X	19	Arpillera	Prisura
X	20	Descascaramiento	Prisura

AA: Número de tipo de daño según tabla en esta lámina

XX: Porcentaje aproximado del elemento que presenta el daño.

D: Grado de daño de 1 a 5 según criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento
X	21	Faltante o ausencia
X	22	Ondulaciones
X	23	Surcos
X	24	Grietas
X	25	Baches
X	26	Sobrecargas
X	27	Sonidos extraños
X	28	Filtraciones de agua
X	29	Faltante o deformación
X	30	Movimiento vertical
X	31	Juntas obstruidas
X	32	Rotura de pernos
X	33	Deformación
X	34	Inclinación
X	35	Desplazamiento
X	36	Protección del talud
X	37	Pérdida de pendiente en taludes
X	38	Inclinación
X	39	Socavación

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga castigada, viga cabezal y alfileres, cuerpo principal de bastión, marfil de pila y cuerpo principal de pila.

PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES	ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N.34 INT POZON Ruta Nacional n.º 27	01 Julio, 2022 09
---	---	-------------------------



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)										
Fecha de inspección	2022-07-06						Esquema n.º			
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel			2	9	
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II					
2.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III					
A. Datos Generales del Puente										
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27						
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON		Kilómetro de ubicación	59+800				km		
B. Esquemas de deficiencias										
ELEVACIÓN DEL PUENTE										
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N34 INT POZON Ruta Nacional n °27				Julio, 2022		02/09	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06		Esquema n.º		9
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Francisco	Rodríguez	Bardía	172400126003	II
2.	Mauricio	Araya	Con	115400769	III
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27	
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON		Kilómetro de ubicación	59+800	
B. Esquemas de deficiencias					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N34 INT POZON Ruta Nacional n° 27		03 09



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06	Nombre	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía
Inspector	Francisco	Nombre	Araya	Segundo apellido	Con
1.				Identificación	172400126003
2.				Nivel	II
					115400769
					4
					9
					9
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON	Kilómetro de ubicación	59+800		km
B. Esquemas de deficiencias					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N.34 INT POZON Ruta Nacional n° 27		04 09
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		Julio, 2022			



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06	Nombre	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía
Inspector	Francisco	Nombre	Araya	Segundo apellido	Con
1.				Identificación	172400126003
2.				Identificación	115400769
				Nivel	II
				Nivel	III
				Esquema n.º	5 de 9
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON	Kilómetro de ubicación	59+800 km		
B. Esquemas de deficiencias					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N.34 INT POZON Ruta Nacional n° 27		05 09
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N.34 INT POZON Ruta Nacional n° 27		05 09	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06			Esquema n.º	
Inspector		Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Nivel
1.		Francisco	Rodríguez	Bardía	II
2.		Mauricio	Araya	Con	III
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON	Kilómetro de ubicación	59+800 km		
B. Esquemas de deficiencias					
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>En aproximadamente el 30 % del cuerpo de bastión se observaron manchas de agua que no se consideraron eflorescencias.</p> </div> <div style="width: 60%;"> <p style="text-align: center;">VISTA FRONTAL BASTIÓN 1</p> </div> </div>					
PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N34 INT POZON Ruta Nacional n° 27		06 09	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)													
Fecha de inspección	2022-07-06	Nombre	Rodríguez	Esquema n.º									
Inspector	Francisco	Segundo apellido	Bairdia	Nivel									
1.	Mauricio	Con	115400769	7									
2.				9									
A. Datos Generales del Puente													
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27										
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON	Kilómetro de ubicación	59+800	km									
B. Esquemas de deficiencias													
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>VISTA FRONTAL BASTIÓN 2</p> </div> <div style="width: 35%; text-align: right;"> <table border="1"> <tr> <td>PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL</td> <td>ESQUEMA DE DAÑOS</td> <td>07</td> </tr> <tr> <td>UNIDAD DE Puentes</td> <td>R27 P.E.S.R.N34 INT POZON</td> <td>09</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ruta Nacional n° 27</td> <td></td> </tr> </table> </div> </div>					PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL	ESQUEMA DE DAÑOS	07	UNIDAD DE Puentes	R27 P.E.S.R.N34 INT POZON	09		Ruta Nacional n° 27	
PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL	ESQUEMA DE DAÑOS	07											
UNIDAD DE Puentes	R27 P.E.S.R.N34 INT POZON	09											
	Ruta Nacional n° 27												



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06	Nombre	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía
Inspector	Francisco	Primer apellido	Araya	Identificación	172400126003
	Mauricio		Con		115400769
				Nivel	II
					III
				Esquema n.º	8 de 9
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON	Kilómetro de ubicación	59+800 km		
B. Esquemas de deficiencias					
<p>En aproximadamente el 30 % del cuerpo de pila se observaron manchas de agua que no se consideraron eflorescencias.</p>					
PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N34 INT POZON Ruta Nacional n.º 27		Julio, 2022	08 / 09



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2022-07-06	Nombre	Rodríguez	Segundo apellido	Bardía
Inspector	Francisco	Primer apellido	Araya	Identificación	172400126003
	Mauricio				115400769
		A. Datos Generales del Puente		Nivel	II
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		9
Nombre del puente	P.E.S.R.N. 34 INT POZON	Kilómetro de ubicación	59+800		de
		B. Esquemas de deficiencias			9
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS R27 P.E.S.R.N34 INT POZON Ruta Nacional n° 27		09
			Julio, 2022		09



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 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).

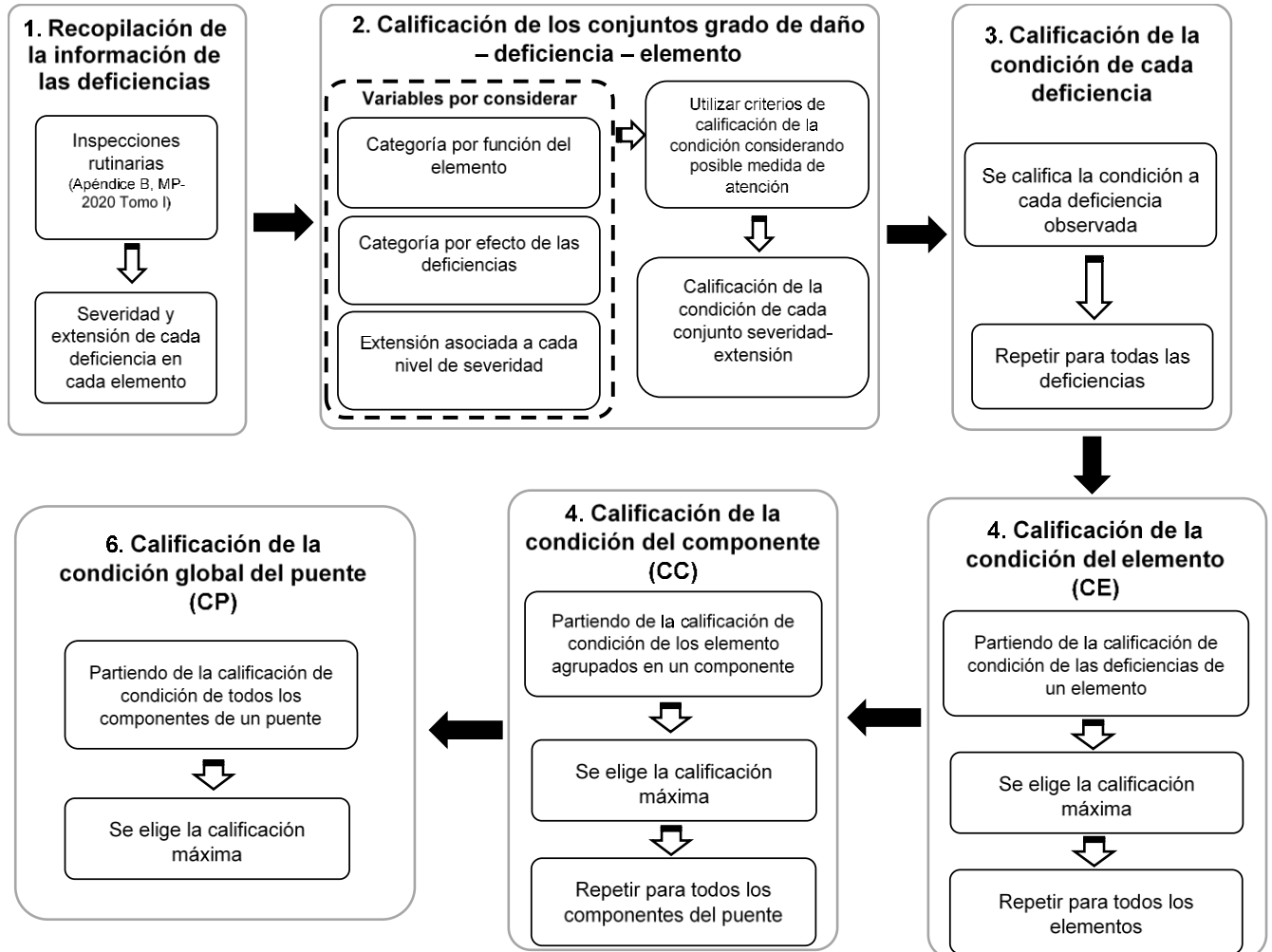


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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.