



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1335-2023

INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27
RUTA NACIONAL N.º 707



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
26 de setiembre de 2023



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1335-2023

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

Página 2 / 69

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1335-2023		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 EN RUTA NACIONAL N.º 707		4. Fecha del Informe 26 de setiembre de 2023
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500		
6. Palabras clave Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, EIC-Lanamme-INF-1335-2023, Puente sobre Ruta Nacional n.º 27, Ruta Nacional n.º 707, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de <i>inspección rutinaria</i> del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 en la Ruta Nacional n.º 707 es un producto de las inspecciones de puentes existentes que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR. Este informe se realiza, en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley 8114. Esta inspección se desarrolló de acuerdo con el alcance de acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr . Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción total ni parcial de este documento sin la autorización del Director del LanammeUCR. La firma n.º 11 se debe a disposiciones administrativas, no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
8. Inspección e informe por: Inspector nivel 1 - Unidad de Puentes	9. Inspección y revisión por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. Revisado y aprobado por: Coordinador Unidad de Puentes y Coordinador a.i. del Programa de Ingeniería Estructural
11. Revisión legal por: Asesoría Legal LanammeUCR		



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1335-2023

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

Página 4 / 69

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27, ubicado en el kilómetro 16,810 de la Ruta Nacional n.º 707.

Según los resultados de la *inspección rutinaria* realizada, la *calificación de la condición global* del puente es Regular (3). Lo anterior corresponde a que se observaron deficiencias moderadas en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa. Específicamente, se observaron obstrucciones con sobrecapas de concreto asfáltico en las zonas de las juntas de expansión del puente, además de que existían grietas en una dirección en la zona del tablero de la superestructura.

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



TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	5
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. OBJETIVOS	9
3. ALCANCE DEL INFORME	10
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE	12
5. EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT	17
6. CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020.....	18
7. CONCLUSIONES.....	26
8. RECOMENDACIONES	28
9. REFERENCIAS.....	32
APÉNDICE A FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	35
APÉNDICE B FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020.....	41
ANEXO 1 GLOSARIO	61
ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	65



Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 en la Ruta Nacional n.º 707, es un producto de las inspecciones de puentes en servicio que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) y se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el inciso d del artículo 6 de la Ley n.º 8114.

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

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

La *inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 20 de julio del 2023.

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



2. OBJETIVOS

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

Los objetivos específicos son:

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



3. ALCANCE DEL INFORME

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

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

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

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

La *calificación de condición* se utiliza para recomendar los programas de trabajo que se pueden asignar dentro de un sistema de gestión de puentes, para ejecutar acciones de intervención que permitan mantener o mejorar la condición de *conservación* de los elementos y con ello la condición global del puente. Estos programas se asignan según el capítulo 9 del MP-2020 Tomo 1. Dicha calificación de condición no corresponde a una declaración de conformidad.

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



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



4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE

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

Tabla 4.1. Características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece
Adaptado de: SAEP (CONAVI, 2018).

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Alajuela; Atenas; Escobal
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9°55'41,948"N de latitud / 84°27'8,134"O de longitud
	Cruza sobre	27
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	707
	Kilómetro de ubicación	16,810
	Tipo de ruta	Terciaria
	Sección de control	21261

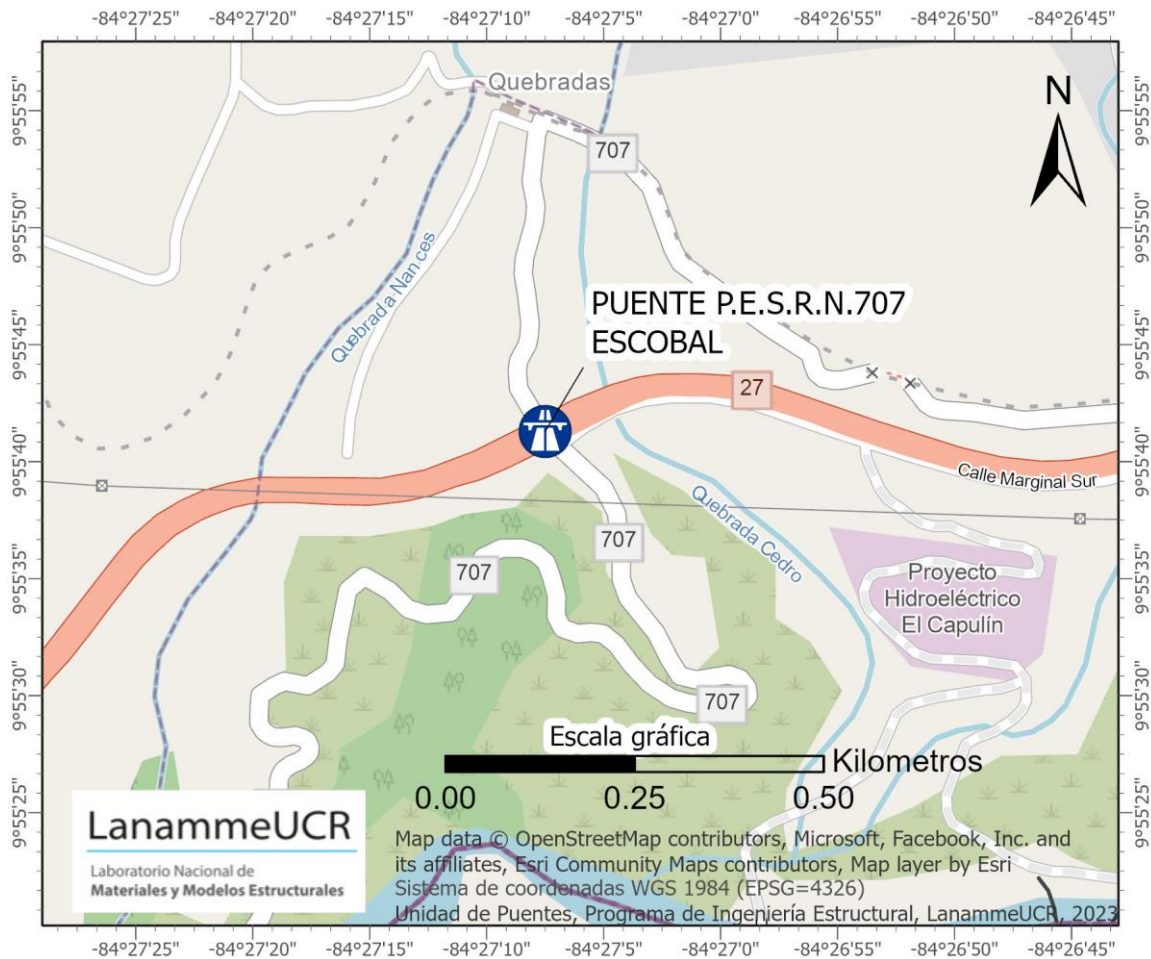


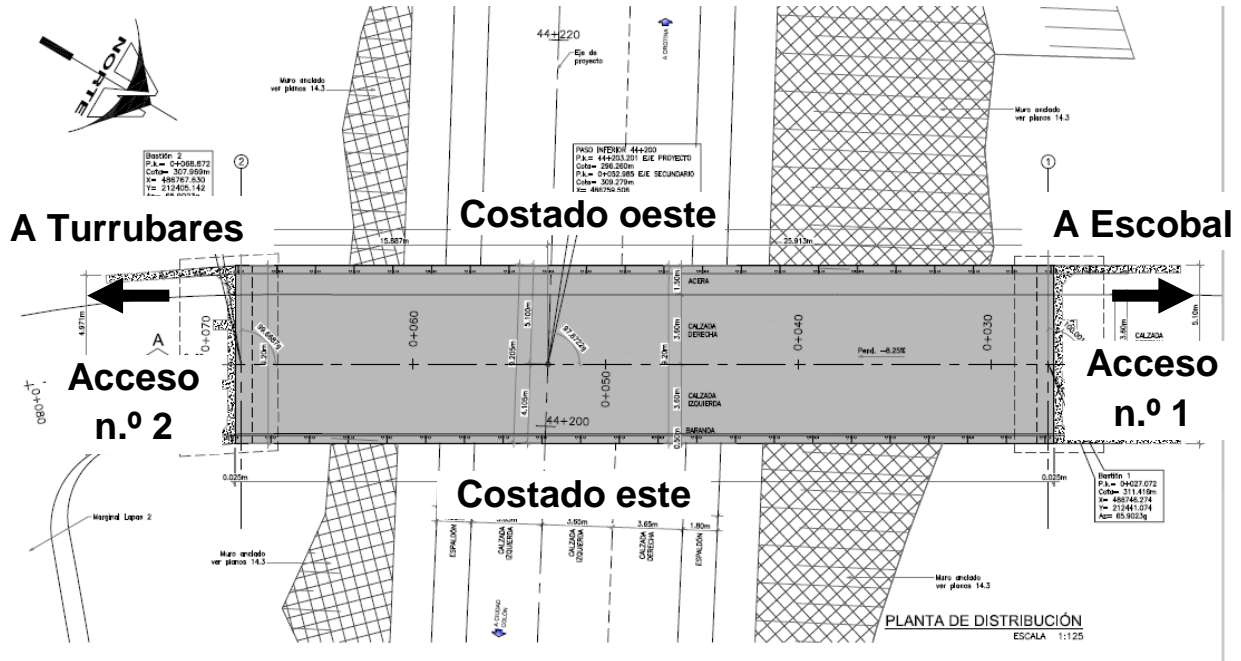
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
Adaptado de: Open Street Maps (2023).



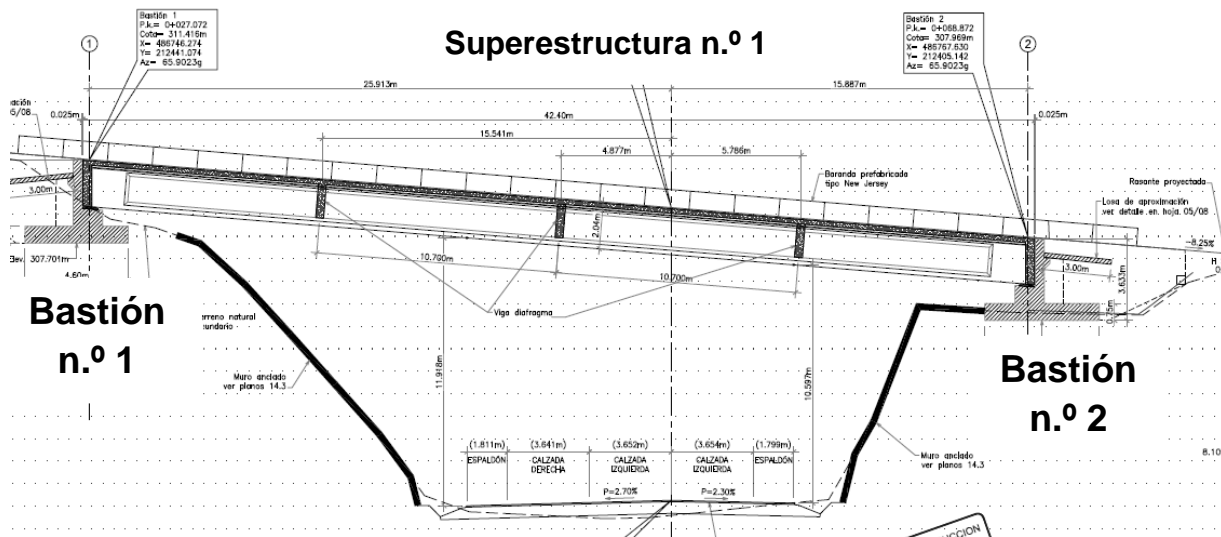
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Escobal



Figura 4.3. Vista lateral del costado este del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación

Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente sobre Ruta Nacional n.º 27 indicada en (a) Vista en planta y (b) vista en elevación, la cual coincide con la que se utiliza en planos Adaptado de: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2010).



Tabla 4.1. Características generales del puente
Adaptado de: Autopistas del sol (2010).

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	41,80			
	Ancho total (m)	9,20			
	Ancho de calzada (m)	7,20			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Sesgado (Ángulo de sesgo: 0,27°)			
	Número de carriles	2			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo viga con elementos principales tipo I de concreto presforzado			
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado			
Subestructura	Número de bastiones y pilas	2 bastiones			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1, tipo viga cabezal sobre pilotes Bastión n.º 2, tipo viga cabezal sobre pilotes			
	Tipo de pilas	No aplica			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1: apoyo elastomérico Bastión n.º 2: apoyo elastomérico			
	Tipo de apoyo en pilas	No aplica			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1: superficial Bastión n.º 2: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	☒ Sí	<input type="checkbox"/> De diseño	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	☐ No
			<input checked="" type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built") (MOPT, 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	No se tiene información			
	Año de construcción	2010			
Especificación de diseño original	AASHTO 2004				
Carga viva de diseño original	HL-93				



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

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

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



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

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

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

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

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

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

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



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

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesorios [100]	3	Juntas de expansión [10001]	Obstrucción	3	Mantenimiento basado en la condición
		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]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Juntas de expansión:

- El 100 % de la junta n.º 1 y de la junta n.º 2 se encontraban **obstruidas** con concreto asfáltico (ver fotografía n.º 1).

Superficie de desgaste del puente:

- No se pudo determinar si el puente posee una sobrecapa debido a que en los planos del puente esta información no es clara, y de haber sido considerada una carpeta asfáltica, no se deja acotado cual es su espesor.



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

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

COMENTARIOS

Losa de aproximación:

- No se logró observar la losa de aproximación, sin embargo, no se observaron asentamientos en los accesos.

Superficie de ruedo:

- En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo del acceso n.º 2 se observaron **baches** cuya profundidad es mayor a 20 mm y menor a 50 mm (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⁾	Acero expuesto	1	Mantenimiento cíclico
			Desprendimientos		
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Desprendimientos	1	Mantenimiento cíclico
			Acero expuesto		
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera o pasarela peatonal [30005] ⁽³⁾	Grietas en una dirección	NA	Mantenimiento cíclico
			Grietas en dos direcciones		
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Demarcación horizontal	NA	Mantenimiento cíclico
		Iluminación [30007] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
Bordillo [30008] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica		
Baranda peatonal [30009] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica		
Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica		

COMENTARIOS

Comentarios generales

- (1) Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.
 (2) Este elemento sí se considera en la *calificación de condición* del componente seguridad vial.
 (3) A este elemento de seguridad vial no se le asigna una *calificación de la condición* del elemento (CE) sin embargo, las deficiencias indicadas deben ser atendidas en el programa de *conservación* del puente.



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

COMENTARIOS

Sistema de contención vehicular del puente:

- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observó **acero de refuerzo expuesto** y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 3).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observaron **desprendimientos** menores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 3).

Sistema de contención vehicular (accesos):

- En aproximadamente el 20 % del sistema de contención vehicular de los accesos se observaron **desprendimientos** menores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 3).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular de los accesos se observó **acero de refuerzo expuesto** y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 3).

Señalización y demarcación:

- En aproximadamente el 15 % de la longitud del puente no existe **demarcación horizontal** (ver fotografía n.º 2).

Acera peatonal:

- En aproximadamente el 50 % de las aceras sobre el puente se observaron **grietas en una dirección** de ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm que han sido selladas, con espaciamiento menor a 0,3 m (ver fotografía n.º 4).
 - En aproximadamente el 50 % de las aceras sobre el puente se observaron **grietas en dos direcciones** de ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm que han sido selladas, con espaciamiento menor a 0,3 m (ver fotografía n.º 4).
 - En aproximadamente el 10% de las grietas en una y dos direcciones que se observaron, a pesar del sello colocado, estas se están volviendo a abrir.
-



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]	3	Tablero [40001]	Grietas en una dirección	3	Mantenimiento basado en la condición
Superestructura (Vigas de concreto presforzado) [402]	1	Elementos principales [40201]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Elementos secundarios [40202]	Agrietamiento	1	Mantenimiento cíclico
			Nidos de piedra	1	Mantenimiento cíclico
			Filtraciones	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Tablero:

- En aproximadamente el 30 % del tablero de concreto reforzado de la superestructura n.º 1 se observaron **grietas en una dirección** con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado de la superestructura n.º 1 se observaron **grietas en dos direcciones** con un ancho menor a 0,3 mm con espaciamento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 6).
- En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado de la superestructura n.º 1 se observaron manchas blancas de **eflorescencias** sin acumulación de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 7).

Elementos secundarios:

- En aproximadamente el 10 % de las vigas diafragmas de la superestructura n.º 1 se observó **agrietamiento** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotografía n.º 8).
- En aproximadamente el 5 % de las vigas diafragmas de la superestructura n.º 1 se observaron manchas de **filtraciones**, pero no se observaron manchas de óxido en grietas (ver fotografía n.º 8).
- En aproximadamente el 5 % de las vigas diafragmas de la superestructura n.º 1 se observaron **nidos de piedra** con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 9).



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]	1	Cabezal de pilas [50001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Cabezal de bastiones [50002]	Agrietamiento	1	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de pilas [50003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Cuerpo de bastiones [50004]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Fundaciones [50005] ⁽²⁾	No aplica	NA	No aplica
		Apoyos [50006]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Aletones [50007]	Nidos de piedra	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Comentarios generales

- (1) Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.
 (2) Elemento no evaluado ya que no se encontraba visible durante la inspección.

Cabezal de bastiones:

- En aproximadamente el 2 % del cabezal del bastión n.º 1 se observó **agrietamiento** con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar, espaciadas entre 0,3 m a 1,0 m (ver fotografía n.º 10).

Aletones:

- En aproximadamente el 5 % del del aletón del bastión n.º 2 se observaron **nidos de piedra** con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10).



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, 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 27, ubicado en el kilómetro 16,810 de la Ruta Nacional n.º 707.

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
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.



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

Deficiencias	Componentes y Elementos	
	Accesorios [100]	Superestructura (tablero) [400]
	Juntas de expansión [10001]	Tablero [40001]
Obstrucción	●	
Grietas en una dirección		●



8. RECOMENDACIONES

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

En la Tabla 8.1 se muestra el programa de trabajo recomendado para la intervención de cada elemento del puente. Adicionalmente, la tabla incluye recomendaciones de evaluaciones específicas, en los casos donde se considera necesaria información adicional para determinar las acciones por realizar como parte del programa de intervención del elemento. Para esta ocasión no se consideró necesario realizar evaluaciones adicionales.

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

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

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendado (ver Tabla 8.2)			Evaluaciones recomendadas (ver Tabla 8.3)			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Accesorios [100]	Juntas de expansión [10001]	●						
Superestructura (tablero) [400]	Tablero [40001]	●						
SIGLAS: MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución		IDT: <i>Inspecciones detalladas</i> EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



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

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

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



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

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

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



Por último, se debe tener en cuenta que el presente informe muestra la *calificación de la condición* de un puente perteneciente a una ruta específica que cruza sobre la Red Vial Nacional en Concesión. 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.

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



9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. Autopistas del Sol, (2010). Paso Inferior 44+200 Est.44+205.701. Versión: Planos “As-Built” [pdf]. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
5. 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>
6. CONAVI. (2018). Información del P.E.S.R.N 27 en Ruta Nacional n.º 707 – kilómetro 16,810. Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP). Disponible en: https://saep.conavi.go.cr/SAEP_CONAVI_Web/
7. 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.
8. 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>
9. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
10. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.



11. 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.
12. 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.
13. MOPT (2015). *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en:
<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/847>
14. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica*. Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
15. 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.



Página intencionalmente dejada en blanco



APÉNDICE A

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



INSPECCIÓN DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		PÁGINA 1 de 5			
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (RN 707 - ESCOBAL)	KILÓMETRO		CANTÓN	ATENAS	LATITUD NORTE	9.0°	55'	41.948"	DÍA	MES	AÑO
ESTADO PUENTE	HABILITADO	TERCIARIA		DISTRITO	ESCOBAL	LONGITUD OESTE	84.0°	27'	8.134"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		2010
RUTA N°	707	RUTA		KILÓMETRO		16.810 km		FECHA DE REHABILITACION				
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO												
1. PAVIMENTO	ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	1					
	EVALUACIÓN	1	1	1	2							
2. BARANDA (ACERO)	ITEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE							
	EVALUACIÓN											
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE								
	EVALUACIÓN	1	2	1								
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM	1. SONIDOS EXTRANOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	5	16. ACERO DE REFUERZO				
	EVALUACIÓN	1	1	1	1							
5. LOSA	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS				
	EVALUACIÓN	4	2	2	1	1	1	1				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O						
	EVALUACIÓN											
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS						
	EVALUACIÓN											
8. PINTURA	ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO								
	EVALUACIÓN											
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA					
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	2					
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA					
	EVALUACIÓN	2	1	1	1	2	2					
11. APOYOS	ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO							
	EVALUACIÓN	1	1	1	1							
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN				
	EVALUACIÓN	2	1	1	1	2	1	1				
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN		
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1			
14. MARTILLO (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN			
	EVALUACIÓN											
GRADO DEL DAÑO - SOCAVACIÓN												
1	Ningún dato visible	No se observa socavación										
2	En pocos lugares	No aplica										
3	En muchos lugares	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación										
4	En menos de la mitad	No aplica										
5	En la mayoría de las partes	La fundación aparece por la socavación										
				FECHA INSPECCIÓN	20	7	2023	NOMBRE INSPECTOR		Alexander Oviedo Campos		
								FIRMA		Ver página 3 de este informe		



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			1		
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO			DÍA	MES	AÑO
P.E.S.R.N.27 (RN 707 - ESCOBAL)		ALAJUELA					
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE			9,0°	55'	41.948"
ESTADO PUENTE		LONGITUD OESTE			84,0°	27'	8.134"
RUTA N°		KILÓMETRO			16.810 km		
707		TERCIARIA					
OBSERVACIONES							
<p>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <p>1. Este formulario se completó con la información de planos y la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (RN 707 - Escobal), el día 20/07/2023.</p> <p>2. El puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (RN 707 - Escobal) 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. Junta de expansión:</p> <p>1. El 100 % de la junta n.º 1 y de la junta n.º 2 se encontraban obstruidas con concreto asfáltico (ver fotografía n.º 1).</p> <p>B.2. Superficie de desgaste del puente:</p> <p>1. No se pudo determinar si el puente posee una sobrecapa debido a que en los planos del puente esta información no es clara, y de haber sido considerada una carpeta asfáltica, no se deja acotado cual es su espesor.</p> <p>C. ACCESOS:</p> <p>C.1. Llosa de aproximación:</p> <p>1. No se logró observar la losa de aproximación, sin embargo, no se observaron asentamientos en los accesos.</p> <p>C.2. Superficie de ruedo de los accesos:</p> <p>1. En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo del acceso n.º 2 se observaron baches cuya profundidad es mayor a 20 mm y menor a 50 mm (ver fotografía n.º 2).</p> <p>D. SEGURIDAD VIAL:</p> <p>D.1. Sistema de contención vehicular del puente:</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observó acero de refuerzo expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 3).</p> <p>2. En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observaron desprendimientos menores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 3).</p> <p>D.2. Sistema de contención vehicular (accesos):</p> <p>1. En aproximadamente el 20 % del sistema de contención vehicular de los accesos se observaron desprendimientos menores a 25 mm de profundidad (ver fotografía n.º 3).</p> <p>2. En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular de los accesos se observó acero de refuerzo expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 3).</p> <p>D.3. Señalización y demarcación:</p> <p>1. En aproximadamente el 15 % de la demarcación horizontal no hay demarcación vial (ver fotografía n.º 2).</p> <p>D.4. Acera peatonal</p> <p>1. En aproximadamente el 50 % de las aceras sobre el puente se observaron grietas en una dirección de ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm que han sido selladas, con espaciamiento menor a 0,3 m (ver fotografía n.º 4).</p> <p>2. En aproximadamente el 50 % de las aceras sobre el puente se observaron grietas en dos direcciones de ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm que han sido selladas, con espaciamiento menor a 0,3 m (ver fotografía n.º 4).</p> <p>3. En aproximadamente el 10% de las grietas en una y dos direcciones que se observaron, a pesar del sellado colocado, estas se están volviendo a abrir.</p>							



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO		
P.E.S.R.N.27 (RN 707 - ESCOBAL)		LATITUD NORTE		9.0°	55'	FECHA DE DISEÑO		
COMO		LONGITUD OESTE		84.0°	27'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
ESTADO PUENTE		LOCALIZACIÓN		16.810 km		FECHA DE REHABILITACION		
HABILITADO		PROVINCIA ALAJUELA						
707 RUTA		CANTÓN ATENAS						
TERCIARIA		DISTRITO ESCOBAL						
RUTA N°		KILÓMETRO						
OBSERVACIONES								
<p>E: SUPERESTRUCTURA (TABLERO DE CONCRETO REFORZADO)</p> <p>E.1. Tablero de concreto reforzado – Losa:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 30 % del tablero de concreto reforzado de la superestructura n.º 1 se observaron grietas en una dirección con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 5). En aproximadamente el 5 % del tablero de Concreto reforzado de la superestructura n.º 1 se observaron grietas en dos direcciones con un ancho menor a 0,3 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 6). En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado de la superestructura n.º 1 se observaron manchas blancas de eflorescencias sin acumulación de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 7). <p>F: SUPERESTRUCTURA</p> <p>F.1. Elementos secundarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 10 % de las vigas diafragmas de la superestructura n.º 1 se observaron grietas en una dirección con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotografía n.º 8). En aproximadamente el 5 % de las vigas diafragmas de la superestructura n.º 1 se observaron se observaron manchas de filtraciones, pero no se observaron manchas de óxido en grietas (ver fotografía n.º 8). En aproximadamente el 5 % de las vigas diafragmas de la superestructura n.º 1 se observaron nidos de piedra con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 9). <p>G: SUBESTRUCTURA</p> <p>G.1. Cabezal de bastiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 2 % del cabezal del bastión n.º 1 se observaron se observaron grietas en una dirección con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar, espaciadas entre 0,3 m a 1,0 m (ver fotografía n.º 10). <p>G.2. Aletones:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 5 % del del aletón del bastión n.º 2 se observaron nidos de piedra con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10). 								



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION					
NOMBRE DEL PUENTE		PROVINCIA		CANTÓN		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		DÍA		MES AÑO					
P.E.S.R.N.27 (RN 707 - ESCOBAL)		ALAJUELA		ATENAS		9,0°		41,948°		20		7 2023					
CONOCIDO COMO		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		TERCIARIA		16,810 km		20		7 2023					
ESTADO PUENTE		HABILITADO		707 RUTA		707 RUTA		TERCIARIA		20		7 2023					
RUTA N°		707 RUTA		TERCIARIA		707 RUTA		TERCIARIA		20		7 2023					
FOTOGRAFÍAS																	
No. 1		UBICACIÓN		Juntas de expansión		No. 2		UBICACIÓN		Superficie de ruede del puente y los accesos		No. 3		UBICACIÓN		Sistemas de contención del puente y los accesos	
NOTA		Observación en junta de expansión del acceso No.1		Observación en junta de expansión del acceso No.2		Demarcación horizontal faltante en el pavimento y el acceso No.2		Señal en superficie de ruede del acceso No.2		Desplazamiento y acero expuesto, en el sistema de contención del puente y los accesos		NOTA		Desplazamientos y acero expuesto, en el sistema de contención del puente y los accesos		DÍA MES AÑO	
No. 4		UBICACIÓN		Aceras del puente		No. 5		UBICACIÓN		Sección inferior del tablero		No. 6		UBICACIÓN		Sección inferior del tablero	
NOTA		Observación en las juntas de expansión de ambos accesos		Obstrucción en una de expansión de		Obstrucción en una de expansión de		Obstrucción en una de expansión de		Demarcación horizontal faltante en parte del puente, y bache en acceso No.2		NOTA		Demarcación horizontal faltante en parte del puente, y bache en acceso No.2		DÍA MES AÑO	
No. 4		UBICACIÓN		Aceras del puente		No. 5		UBICACIÓN		Sección inferior del tablero		No. 6		UBICACIÓN		Sección inferior del tablero	
NOTA		Grietas en una y dos direcciones en las aceras sobre el puente		Grietas en una y dos direcciones en las aceras sobre el puente		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		NOTA		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		DÍA MES AÑO	
No. 4		UBICACIÓN		Aceras del puente		No. 5		UBICACIÓN		Sección inferior del tablero		No. 6		UBICACIÓN		Sección inferior del tablero	
NOTA		Grietas en una y dos direcciones en las aceras sobre el puente		Grietas en una y dos direcciones en las aceras sobre el puente		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		NOTA		Grietas en una dirección en la sección inferior del tablero de la superestructura		DÍA MES AÑO	



APÉNDICE B

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



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023									
TIPO DE INSPECCIÓN <input type="checkbox"/> INVENTARIO ¹ <input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA ² <input type="checkbox"/> ESPECIAL ³									
Fecha de inspección		2023-07-20							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel				
1	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I				
2	Sergio	Álvarez	González	115380264	III				
3									
4									
5									
6									
A. Datos generales del puente									
Código del puente		No posee		Ruta n.º	27				
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707		Kilómetro de ubicación	44.200 km				
Tipo de superestructuras ^{2,3}	1	Vigas de concreto presforzado	Cantidad de tramos por superestructura	1	Formulario aplicable ^{2,3}	INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA	Subestructura	
	2					IN-SP-02	IR-SP-02	Cantidad de bastiones	2
	3								
	4								
	5								
	6							Cantidad de pilas y/o torres	0
	7								
	8								
B. Verificación de planos disponibles									
1. Planos disponibles		2. Los planos disponibles están completos		3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio		4. Comentarios:			
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		En sitio se tomaron algunas medidas para corroborar los datos obtenidos de planos			
C. Equipo utilizado en la inspección									
Código ID			Código ID						
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007	<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores					
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-011	<input checked="" type="checkbox"/>	Escalera					
<input type="checkbox"/>	Cinta métrica de más de 20 m		<input type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	MG-012	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>	Calibre (vernier)		<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>	Nivel digital		<input type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NV-009	<input type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-010	<input type="checkbox"/>						
NOTAS:									
1. En la inspección de inventario se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IN". Los formularios que siempre se utilizan en la inspección de inventario son: IN-IB-01, IN-SB-01, IN-CM-01 e IN-FT-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.									
2. En la inspección rutinaria se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IR". Se deben seleccionar los formularios aplicables de acuerdo con los elementos que posee 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.									



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)										
Fecha de inspección: 2023-07-20		Segundo apellido		Acceso n.º								
Inspector		Identificación		Nivel								
1.	Alexander Oviedo	116480666		I								
2.	Sergio Álvarez	115380264		III								
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707		Kilómetro de ubicación	44.200 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN		SUPERFICIE DE RUEDO		DRENAJES							
	Losas aproximación	Re llenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje					
	Área (m²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Cantidad					
	60.26			60.26								
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	
Ondulaciones												
Surcos					100%	0%	0%	0%				
Abultamientos					100%	0%	0%	0%				
Grietas					100%	0%	0%	0%				
Baches					100%	0%	0%	0%				
Huecos					100%	0%	0%	0%				
Sobrecapas					100%	0%	0%	0%				
Grietas en una dirección	100%	0%	0%									
Grietas en dos direcciones	100%	0%	0%									
Agujeros en losas	100%	0%	0%									
Delaminación	100%	0%	0%									
Abrasión	100%	0%	0%									
Acero expuesto	100%	0%	0%									
Eflorencias	100%	0%	0%									
Nodos de piedra	100%	0%	0%									
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%									
Impacto	100%	0%	0%									
Superficie de grava												
Asentamiento												
Reparaciones												
Transición												
Estado de gaviones												
Erosión												
Estacamiento agua												
Funcionamiento												



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)								
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Acceso n.º			
2023-07-20	Alexander	Oviedo	Campos	González	116480666	I	2			
1.	Sergio	Álvarez	A. Datos generales del puente							
2.	Ruta n.º 27									
Código del puente	No posee									
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707									
B. Elementos por evaluar										
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES	
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación			Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje	Cantidad
	Área (m ²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)		
	61,18			61,18						
C. Aspectos por evaluar										
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia										
ASFÁLTICA	Ondulaciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Surcos	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abultamientos	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Baches	90%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Huecos	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sobrecapas	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas en una dirección	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas en dos direcciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Delaminación	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eflorescencias	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Manos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Superficie de grava										
Asentamiento										
Reparaciones										
Transición										
Estado de gaviones										
Erosión										
Estacamiento agua										
Funcionamiento										



RIC - 4 - AOC - 2023												
EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)												
Se evalúa para todo el puente												
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación				
1.		Alexander		Oviedo		Campos		11640666				
2.		Sergio		Ávarez		González		115380264				
Código del puente		Nombre del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		Bordillos y medianeras tipo bordillo				
		No posee		P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707		27		44.200				
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)	Longitud (m)	Ancho (m)		Altura (m)	Cantidad	
	26.4	42.4										
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
C. Aspectos por evaluar												
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Faltante	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Altura del bordillo	100%	0%	0%	0%								
Limpieza												
Agrietamiento												
Corrosión												
Deformación												
Conexiones												
Impacto												
Decoloración												
Pulverización												
Descascaramiento/ampollas												
Efectividad de la protección												
Galvanizado												
Sistema duplex												
Porcentaje de oxidación												
Sist.protección acero conten												
Delaminaciones	80%	20%	0%	0%	95%	5%	0%	0%				
Acero expuesto	95%	5%	0%	0%	95%	5%	0%	0%				
Eflorescencias	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Grietas/abeolladuras/rajaduras												
Abrasión o desgaste												
Pudrición												
Daño por fuego												
Conexiones (de acero)												
Delaminaciones												
Fractura/separación mampostería												
Abrasión o desgaste												
Áreas reparadas												
Eflorescencias/ filtraciones												
Agrietamiento del montero												
Desalineamiento bloques												



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCACIÓN, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																		
Fecha de inspección		Se evalúa para todo el puente																		
Inspector																				
1.	Alexander Sergio	Primer apellido	Oviedo Álvarez	Segundo apellido	Campos González	Identificación	116480686 I	Nivel	III											
2.		A. Datos generales del puente																		
Código del puente		Ruta n.º 27																		
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707																		
		Kilómetro de ubicación 44.200 km																		
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)			
	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)		
C. Aspectos por evaluar																				
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																				
Requisitos particulares	3	85%	4	15%	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Condiciones de la superficie																				
Drenaje																				
Asentamientos																				
Grietas una dirección																				
Grietas dos direcciones																				
Agujeros en losas																				
Delaminaciones																				
Eflorencias																				
Nidos de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Delaminaciones																				
Agrietamiento																				
Agujeros en losas																				
Eflorencias																				
Acero expuesto																				
Prestuerzo expuesto																				
Nidos de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Agrietamiento																				
Corrosión																				
Deformación																				
Conexiones																				
Impacto																				
Reparaciones																				
Agrietamiento																				
Abrasión o desgaste																				
Pudrición																				
Pérdida de sección																				
Daño por fuego																				
Conexiones																				
Reparaciones																				



RIC - 4 - AOC - 2023																
EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: JUNTAS DE EXPANSIÓN (IR-AC-01)																
Se evalúa para cada junta de expansión del puente																
Consecutivo:	RIC	-	4	-	AOC	-	2023									
Fecha de Inspección	2023-07-20															
Inspector	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I											
1.	Sergio	Ávarez	González	115380264	III											
2.																
A. Datos generales del puente																
Código del puente	No posee <td>Ruta n.º</td> <td>27</td> <td colspan="4"></td>			Ruta n.º	27											
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707			Kilómetro de ubicación	44.200	km										
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º	JUNTA n.º	JUNTA n.º	JUNTA n.º	JUNTA n.º							
TIPO DE JUNTA	Sello comprimido															
Longitud	9.20		9.20													
Unidad de medida	m		m		m											
C. Aspectos por evaluar																
Filtración de agua	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Faltante o deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Movimiento vertical	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Obstrucción	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%
Condición de los componentes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición sello	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)													
Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023													
Fecha de inspección: 2023-07-20													
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para todo el puente							
1.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I								
2.	Sergio	Ávarez	González	115380264	III								
A. Datos generales del puente													
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27									
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707		Kilómetro de ubicación	44,200 km									
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE								
	Sistema de entrada	Sistema de salida	Asfalto	Grava	Concreto								
	Unidades	Unidades	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)							
			390.08										
C. Aspectos por evaluar													
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
DRENAJES	Obstrucciones en sistema de drenaje	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Condición de los bajantes												
	Condición de las rejillas												
ASFÁLTICA	Ondulaciones												
	Surcos												
	Abultamientos y hundimientos												
	Grietas												
	Baches												
	Huecos												
	Sobrecapas												
CONCRETO Y GRAVA	Estado superficie grava												
	Grietas una dirección												
	Grietas dos direcciones												
	Agujeros en losas												
	Delaminaciones												
	Acero expuesto												
	Eflorescencias												
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													



Consecutivo: RIC - - - 4 - - AOC - - - 2023		EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)											
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo			
2023-07-20		Alexander		Oviado		Campos		116480666		1			
		Sergio		Álvarez		González		115380264		1			
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27							
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN707		Kilómetro de ubicación		44.200		km					
A. Datos generales del puente													
Tabla de concreto						Tabla de acero							
TIPO						TIPO							
Concreto reforzado						Tabla de madera							
Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)		Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)		Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)			
42.40	9.20	390.08											
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
C. Aspectos por evaluar													
CONCRETO REFORZADO													
Grietas una dirección		70%	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Grietas dos direcciones		95%	5	0%	0%								
Agujeros en losas		100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones		100%	0%	0%	0%								
Acero expuesto		100%	0%	0%	0%								
Eflorescencias		95%	5	0%	0%								
Nidos de piedra		100%	0%	0%	0%								
Abrasión o desgaste		100%	0%	0%	0%								
Impacto		100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones													
Agregamiento													
Agujeros en losas													
Eflorescencias													
Acero expuesto													
Presfuerzo expuesto													
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Agregamiento													
Corrosión													
Deformación													
Conexiones													
Impacto													
Reparaciones													
Agregamiento													
Abrasión o desgaste													
Putrición													
Pérdida de sección													
Daño por fuego													
Conexiones													
Reparaciones													
MADERA													



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		EVALUACION DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)									
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo	
2023-07-20		Alexander		Oviedo		Campos		116480666		1	
		Sergio		Álvarez		González		115380264		N.º Super.	
				No posee		Ruta n.º		27			
		P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707		Kilómetro de ubicación		44.200		km			
ELEMENTOS PRINCIPALES											
Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Diáfragmas	
Largo (m)	Ancho (m)	Área total (m²)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
CONCRETO REFORZADO											
CONCRETO PRESFORZADO											



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES											
Fecha de Inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel			
2023-07-20		Alexander Sergio		Oviedo Álvarez		Campos González		116480666 115380264		I III			
Código del puente		A. Datos generales del puente											
No posee		P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		27		44.200 km			
Nombre del puente		B. Elementos por evaluar											
		Cabezal de bastión n.º 1		Cuerpo de bastión n.º 1		Alerones bastión n.º 1		Cabezal de bastión n.º 2		Cuerpo de bastión n.º 2		Alerones bastión n.º 2	
		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado	
		9.2		9.2		6.65		9.2		9.2		6.55	
		Ancho (m)		L (m)		L (m)		Ancho (m)		L (m)		L (m)	
		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4	
		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%		100% 0% 0% 0%	
ELEMENTOS		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
C. Aspectos por evaluar													
Asentamiento													
Condición de la unión de los alerones													
Movimiento o rotación													
Erosión y filtraciones en el relleno													
Agrietamiento													
Corrosión													
Conexiones													
Impacto													
Decoloración													
Descascaramiento/ampollas													
Efectividad de la protección													
Galvanizado													
Sistema dúplex													
Porcentaje de oxidación													
Protección acero autoprotectible													
Delaminaciones													
Acero expuesto													
Eftorescencias													
Nidos de piedra													
Agrietamiento													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Grietas/acebolladuras/rajaduras													
Abrasión o desgaste													
Pudrición													
Daño por fuego													
Conexiones (de acero)													
Delaminaciones													
Fractura/separación mampostería													
Abrasión o desgaste													
Áreas reparadas													
Eftorescencias / filtraciones													
Agrietamiento del mortero													
Desalmeamiento bloques													

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



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		EVALUACIÓN DE LOS APOYOS (IR-SB-03)											
Fecha de inspección 2023-07-20		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel			
1.		Alexander		Oviedo		Campos		116480666		I			
2.		Sergio		Álvarez		González		115380264		III			
Código del puente		A. Datos generales del puente											
No posee <td colspan="2">Ruta n.º</td> <td colspan="2">27</td> <td colspan="2">Kilómetro de ubicación</td> <td colspan="2">44.200</td> <td colspan="2">km</td>		Ruta n.º		27		Kilómetro de ubicación		44.200		km			
Nombre del puente		P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707											
ELEMENTOS		Bastión n.º		Bastión n.º		Pila n.º		Pila n.º		Pila n.º			
		TIPO	1	2	TIPO	1	2	TIPO	1	2	TIPO		
		Elastomérico		Elastomérico									
		Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad		Cantidad			
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
Movimiento		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Alineamiento		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pérdida del área de soporte		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Posición de la almohadilla		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación lateral		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/desgarre de almohadilla		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Placas , pernos de anclaje,lopes		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Movimiento													
Alineamiento													
Elementos principales													
Corrosión													
Placas ,pernos de anclaje,lopes, guías lateral													
Pérdida del área de soporte													
Movimiento													
Elementos principales													
Corrosión													
Conexiones													
Sistema de restricción vertical													
Pérdida del área de soporte													
Movimiento													
Alineamiento													
Elementos principales													
Corrosión													
Conexiones													
Restricción vertical/guías laterales													
Pérdida del área de soporte													
TIPOS DE APOYOS													
ELASTOMÉRICOS													
EXPANSIVOS													
FLOS													
DISCO / POT													



RIC - 4 - AOC - 2023												
EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)												
2023-07-20												
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel						
	1.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I						
	2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	III						
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee			Ruta n.º	27							
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707			Kilómetro de ubicación	44.200		km					
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	Bastión n.º	1	Bastión n.º	2	Pila n.º	1	Pila n.º	2	Pila n.º			
	L. Asient. (m) 4	0.60	L. Asient. (m) 4	0.60	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4	L. Asient. (m) 4			
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia 1												
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												
Llaves de corte 2												
Otros sistemas 2												
SISTEMAS PROTECCIÓN												
HIDRAULICA												
SISMICA												
NOTAS												
1. En este formulario solo se acepta colocar 0% o 100 % en alguna casilla de severidad.												
2. Las cimentaciones (evaluadas en socavación), los sistemas de protección contra socavación, las llaves de corte y otros sistemas de protección sísmica pueden tener más de un elemento, sin embargo, se evalúan como un único elemento o sistema. Para ello, se registra el elemento que muestre la mayor severidad.												
3. La evaluación de la severidad de la longitud de asiento se debe realizar de forma posterior a la inspección, calculando la longitud de asiento requerida de acuerdo con AASHTO LRFD. Utilizar formulario RC-503. Cuando hay dos longitudes de asiento (como en las pilas), se registra la mayor severidad.												
4. L. Asient (m).: Longitud de asiento real (en metros) que está disponible en el elemento, la cual, se obtiene de mediciones aproximadas en sitio o de las dimensiones indicadas en los planos disponibles del puente. Si no aplica o no se registra, se debe cancelar la celda.												
5. El potencial bloqueo del cauce y el desbordamiento se evalúan para todo el puente en el campo asignado a bastión n.º 1, sin que esto implique que las deficiencias estén asociadas a este elemento.												



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023
ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)

Fecha de inspección	2023-07-20		Esquema n.º		
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Nivel	
1.	Alexander	Oviedo	Carpós	I	1 de 6
2.	Sergio	Álvarez	González	III	
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27	
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707		Kilómetro de ubicación	44.200 km	
B. Esquemas de deficiencias					

Simbología utilizada

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 IMOPT. 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.

Número del	Tipo de daño SAEP	Elemento	Número de	Tipo de daño SAEP	Elemento
X	01	Grietas en una dirección	21	Faltante o ausencia	Baranda de concreto o acero
X	02	Grietas en dos direcciones	22	Ondulaciones	Pavimento
	03	Agrietamiento	23	Surcos	Pavimento
X	04	Desacaramiento	24	Grietas	Pavimento
X	05	Acero de refuerzo expuesto	25	Baches	Pavimento
X	06	Nidos de piedra	26	Sobrecapas	Pavimento
X	07	Eflorescencia	27	Sonidos extraños	Junta de expansión
	08	Agujeros	28	Filtraciones de agua	Junta de expansión
	09	Deformación	29	Faltante o deformación	Junta de expansión
	10	Deformación	30	Movimiento vertical	Junta de expansión
	11	Oxidación	X	31	Junta destruida
	12	Oxidación		32	Rotura de pernos
	13	Corrosión		33	Deformación
	14	Pérdida de pernos		34	Inclinación
	15	Grietas en soldadura y placa		35	Desplazamiento
	16	Rotura de conexiones		36	Protección del talud
	17	Rotura de elementos		37	Pérdida de pendiente en
	18	Decoloración		38	Inclinación
	19	Ampollas		39	Socavación
	20	Desacaramiento			



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 IMOPT.

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga diafragma, viga cabezal y atelones y cuerpo principal de bastión.

<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>	<p>PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>	<p>ESQUEMA DE DAÑOS Paso superior Ruta Nacional 707 - Escobal Ruta Nacional n º 27</p>	<p>JULIO, 2023</p>	<p>01 / 06</p>
--	---	--	--------------------	----------------



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2023-07-20	Esquema n.º	
Inspector	Alexander Ovieco	Identificación	Nivel
1.	Sergio Álvarez	116480666	I
2.		115380264	III
A. Datos Generales del Puente		de 2 de 6	
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707	Kilómetro de ubicación	44.200 km
B. Esquemas de deficiencias			
<p style="text-align: center;">A CIUDAD COLÓN A OROTINA</p> <p style="text-align: center;">VISTA SUPERIOR DEL PUENTE</p>			
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL		ESQUEMA DE DAÑOS	
UNIDAD DE PUENTES		Paso superior Ruta Nacional 707 - Escobal	
LanammeUCR		Ruta Nacional n.º 27	
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA		LABORATORIO NACIONAL DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES	
		JULIO, 2023	
		02	
		06	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2023-07-20	Nombre	Oviedo Álvarez	Segundo apellido	Campos González
Inspector	1. Alexander Sergio	Primer apellido	Oviedo Álvarez	Segundo apellido	Campos González
	2.				
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707	Kilómetro de ubicación	44.200 km		
A. Datos Generales del Puente					
B. Esquemas de deficiencias					
ELEVACIÓN DEL PUENTE					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL		UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS	
		Paso superior Ruta Nacional 707 - Escobal		Ruta Nacional n° 27	
				JULIO, 2023	
				03	
				06	



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)		Esquema n.º	
Fecha de inspección 2023-07-20		Segundo apellido Campos		Nivel I	
Inspector 1. Alexander		Primer apellido Oviedo		Identificación 116480666	
2. Sergio		Álvarez		115380264	
		A. Datos Generales del Puente		4 de 6	
Código del puente No posee		Ruta n.º 27			
Nombre del puente P.E.S.R.N:27 ESCOBAL, RN 707		Kilómetro de ubicación 44.200		km	
		B. Esquemas de deficiencias			

VISTA INFERIOR DEL PUENTE

	PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES	ESQUEMA DE DAÑOS Paso superior Ruta Nacional 707 - Escobal Ruta Nacional n.º 27	JULIO, 2023	04 / 06
--	--	---	-------------	---------



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)	
Fecha de inspección	2023-07-20	Segundo apellido	Campos
Inspector	Alexander Oviedo	Identificación	116480666
	Sergio Álvarez		115380264
		Nivel	I
			III
		de	5
			6
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707	Kilómetro de ubicación	44.200 km
B. Esquemas de deficiencias			
VISTA FRONTAL BASTIÓN 1			
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS Paso superior Ruta Nacional 707 - Escobal Ruta Nacional n ° 27	
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		JULIO, 2023	
		05	
		06	



Consecutivo: RIC - 4 - AOC - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)		
Fecha de inspección	2023-07-20	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido
Inspector	Alexander	Oviedo	Campos	116480666
1.	Sergio	Ávarez	González	115380264
2.				
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27	
Nombre del puente	P.E.S.R.N.27 ESCOBAL, RN 707	Kilómetro de ubicación	44.200 km	
A. Datos Generales del Puente				
B. Esquemas de deficiencias				
VISTA FRONTAL BASTIÓN 2			06	06
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL		ESQUEMA DE DAÑOS		
UNIDAD DE PUENTES		Paso superior Ruta Nacional 707 - Escobal		
Ruta Nacional n.º 27		JULIO, 2023		



Página intencionalmente dejada en blanco



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).

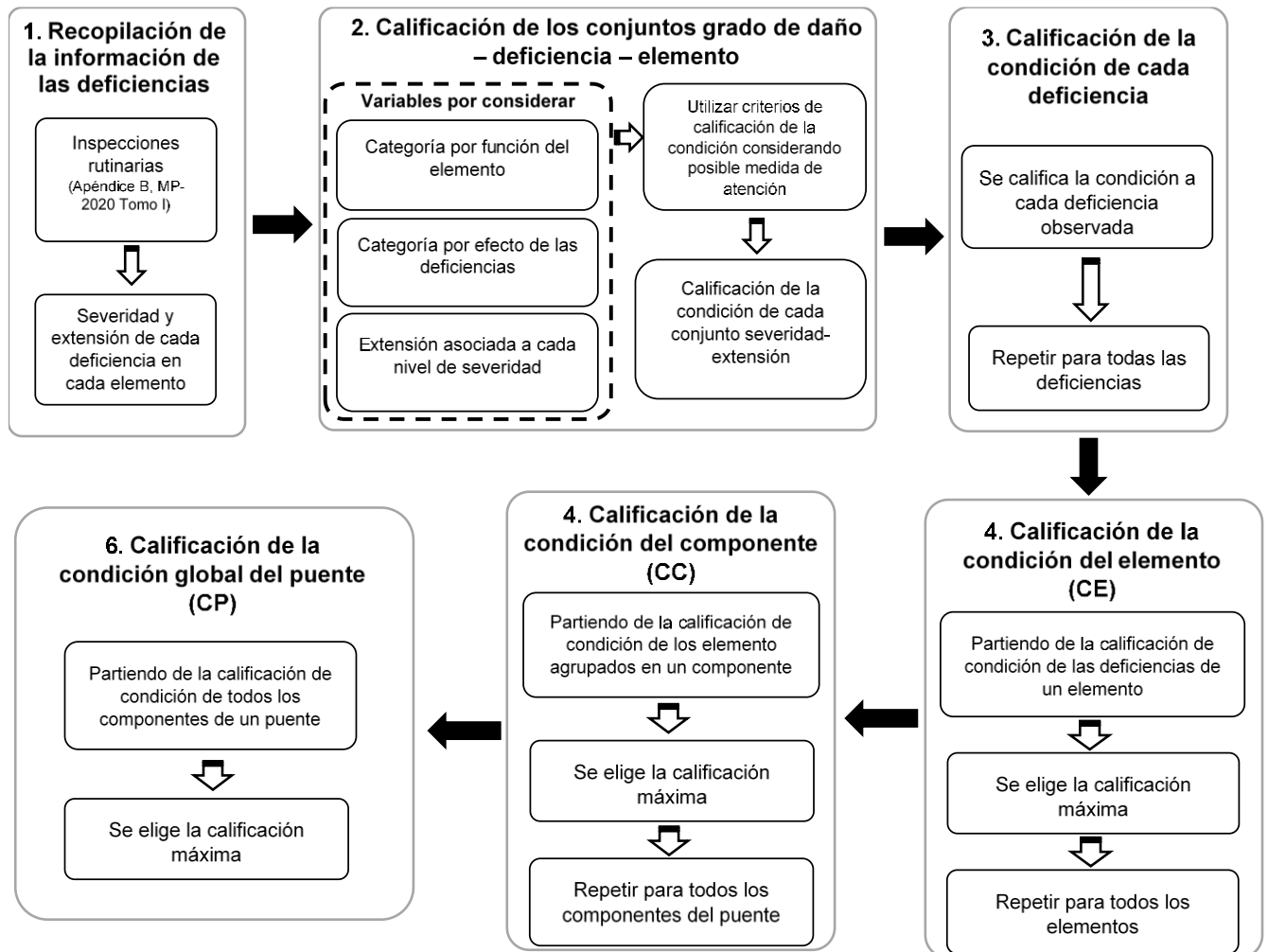


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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.