



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1657-2023

INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (LA PERFECTA) CAMINO VECINAL - KM 36+700



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
4 de diciembre de 2023



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1657-2023

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 14/01/2022

Página 2 / 82

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1657-2023		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA</i> DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (LA PERFECTA) EN CAMINO VECINAL - KM 36+700		4. Fecha del Informe 4 de diciembre 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, Inventario, EIC-Lanamme-INF-1657-2023, Puente sobre la Ruta Nacional n.º 27, Ruta Nacional n.º 27, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de <i>inspección de inventario e inspección rutinaria</i> del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta) en camino vecinal, 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. Estas inspecciones se desarrollaron 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 no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
8. Inspección e informe por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	9. Inspección y revisión por: Inspector nivel 2 - 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-1657-2023

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 14/01/2022

Página 4 / 82

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección de inventario* y la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta), que cruza sobre el kilómetro 36,700 de la Ruta Nacional n.º 27.

En la *inspección de inventario* se obtuvieron datos de ubicación, dimensiones y características básicas del puente conforme a lo establecido en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a), su actualización (MOPT, 2014) y el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I).

Según los resultados de la *inspección rutinaria* realizada, la *calificación de la condición global* del puente es Aceptable (2). Lo anterior corresponde a que se observaron 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. Específicamente, se observaron las siguientes deficiencias:

- Grietas en una y dos direcciones en el tablero.
- Filtraciones y desprendimientos en vigas principales.
- Desprendimientos y agrietamiento en bastiones.
- Pérdida de pernos en conexiones del sistema de contención vehicular (accesos).
- Discontinuidad en los bajantes del sistema de drenaje del tablero que propicia que se vierta agua directamente sobre los elementos del puente.

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

1.	INTRODUCCIÓN.....	8
2.	OBJETIVOS	9
3.	ALCANCE DEL INFORME	10
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE CON BASE EN LA INSPECCIÓN DE INVENTARIO REALIZADA.....	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.....	33
	APÉNDICE A FORMULARIOS DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A)	35
	APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES DE COSTA RICA MP-2020, TOMO I.....	41
	APÉNDICE C FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	49
	APÉNDICE D FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020	55
	ANEXO 1 GLOSARIO	74
	ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	78



Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección de inventario* e *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta) en camino vecinal, 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.

La *inspección de inventario* tiene como objetivo obtener los datos de ubicación, las dimensiones y las características básicas del puente que cruza sobre la Red Vial Nacional en Concesión, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014). Estos datos se complementan con los que se recopilan en los formularios de *inspección de inventario* del Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020 Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I), el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT.

El objetivo de la *inspección rutinaria* 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 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*, dependiendo del resultado de la *inspección rutinaria*.

La *inspección de inventario* e *inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 13 de agosto de 2023.

A lo largo del documento, se presentan 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 de este, 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 los datos de ubicación, las dimensiones y las características básicas de sus elementos, que fueron recopilados conforme a los formularios de *inspección de inventario* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) y a los formularios de *inspección de inventario* del MP-2020 Tomo I.
- 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 se utilizan los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) para:

- Completar los formularios de *inspección de inventario*, registrando los datos de ubicación, las dimensiones básicas y las características de los elementos del puente necesarias para registrar el puente en la herramienta informática SAEP de CONAVI.
- Completar los formularios de *inspección rutinaria*, para realizar la *evaluación* de grado de daño basado en una inspección visual en sitio, para registrar la primera inspección del puente en la herramienta informática SAEP de CONAVI.

Se presentan, también, los datos recopilados de la misma *inspección de inventario* con la metodología del Apéndice A del MP-2020 Tomo I, el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT.

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del MP-2020, el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT. Con estos datos se obtiene la *calificación de la condición* de los elementos y los componentes del puente (ver Sección 6 de este informe), utilizando 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. Mediante dicha metodología también se obtiene la *calificación de la condición global* del puente.

La *calificación de condición* se utiliza para recomendar los programas de trabajo que se pueden asignar dentro de un sistema de gestión de puentes, con el fin de 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 de inventario* o *inspección rutinaria*. Se utilizan los planos del puente únicamente como referencia, según criterio del inspector, para complementar dimensiones y otros datos de los puentes que no



haya sido posible tomar en sitio, para lo cual se verifican algunas dimensiones a las cuales se tiene acceso para determinar la congruencia de los planos con el puente inspeccionado.

La *inspección de inventario e 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 CON BASE EN LA INSPECCIÓN DE INVENTARIO REALIZADA

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

En el Apéndice A se muestran los formularios de *inspección de inventario* de acuerdo con el Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014). Con esta información se puede registrar la ubicación, las características y las dimensiones básicas del puente que actualmente no se encuentra en la base de datos de la herramienta informática SAEP del CONAVI.

Además, en el Apéndice B se muestran los formularios de *inspección de inventario* de acuerdo con el MP-2020, Tomo I. La información adicional recabada en estos formularios respecto a los mostrados en el Apéndice A complementa los datos que solicita el CONAVI en la herramienta informática SAEP, de forma que sea posible realizar cálculos de gestión. Dicha información complementaria se compone de: datos relacionados con el entorno del puente (como el nivel de exposición de la estructura), características y dimensiones de elementos de seguridad vial y dimensiones adicionales de la superestructura y de la subestructura.

Tabla 4.1. Características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Alajuela; Atenas; Escobal
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9°56'28,03"N de latitud / 84°23'46,62"O de longitud
Ruta Nacional sobre la que cruza el puente (camino inferior)	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	36,700
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	21890
Ruta en la cual se ubica el puente (camino superior)	Número de ruta	No disponible
	Tipo de ruta	Cantonal

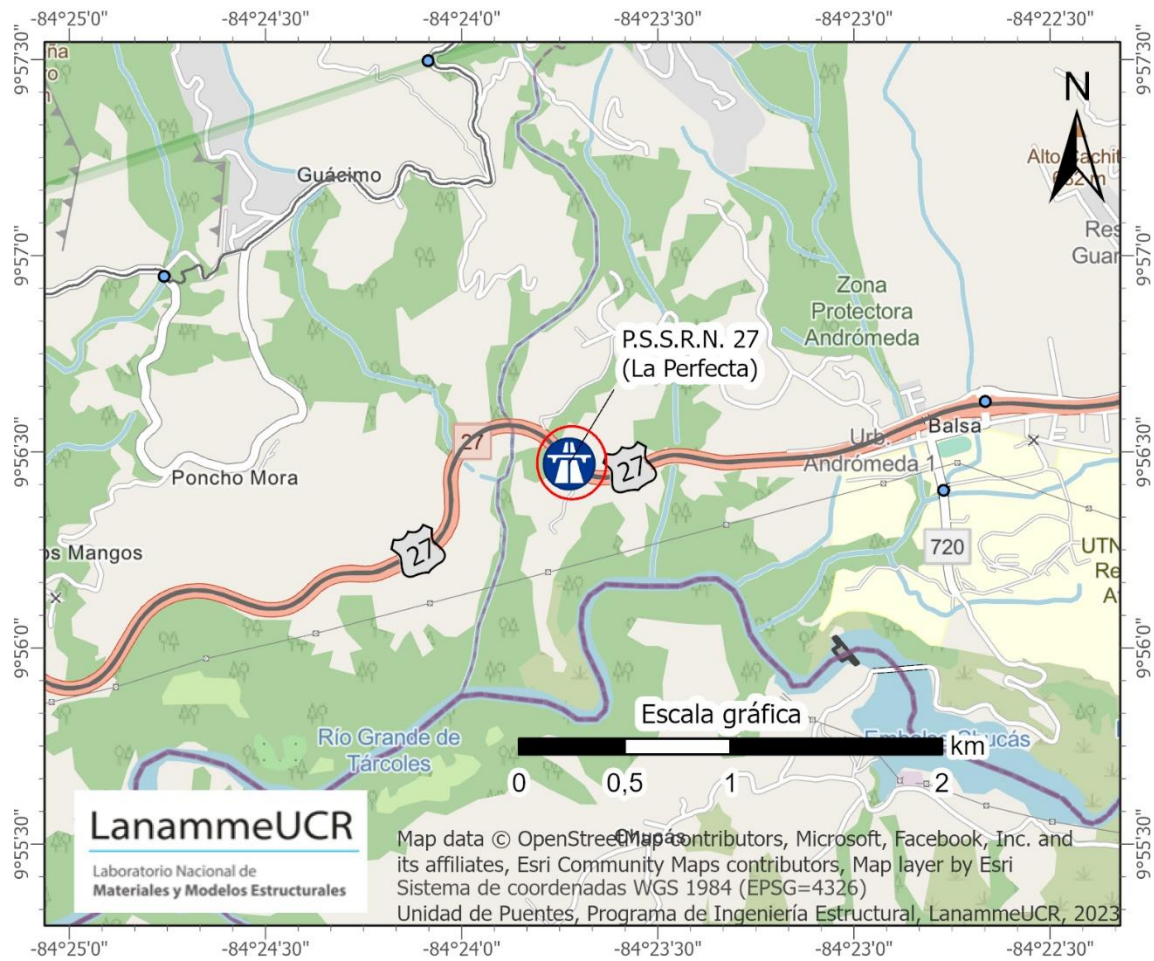


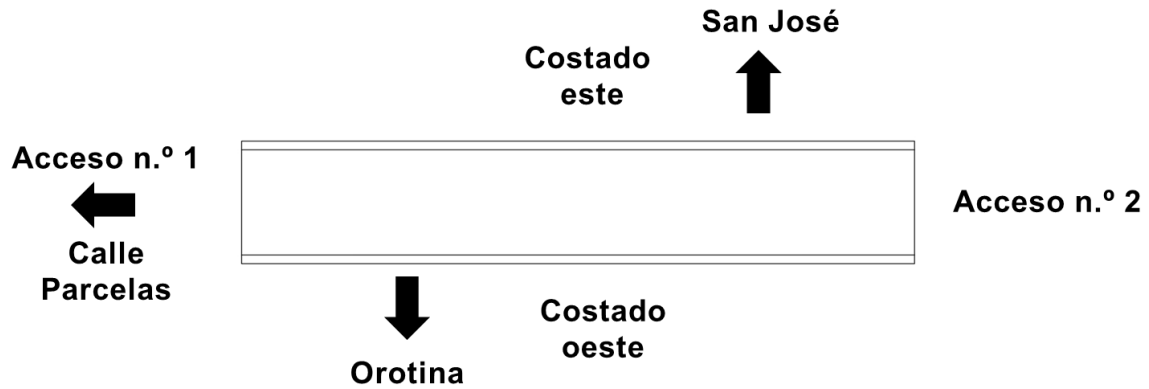
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
(Adaptado de Open Street Maps, 2021)



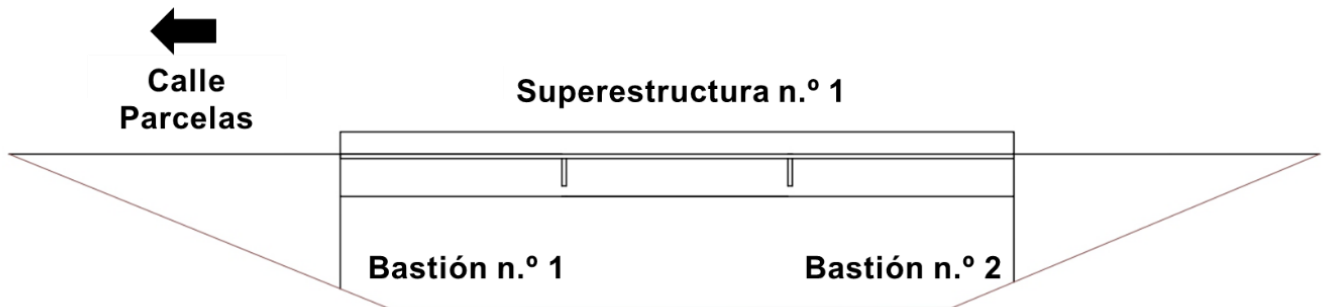
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia acceso n.º 2



Figura 4.3. Vista lateral del costado oeste del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación

Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta) indicada en (a) vista en planta y (b) vista en elevación.



Tabla 4.1. Características generales del puente

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	29,20			
	Ancho total (m)	5,562			
	Ancho de calzada (m)	4,772			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Recto			
	Número de carriles	1			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo viga con elementos principales tipo viga I de concreto reforzado			
	Tipo de tablero	Losas de concreto reforzado			
Subestructura	Número de bastiones	2 bastiones			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1: concreto reforzado (no se conoce su tipo) Bastión n.º 2: concreto reforzado (no se conoce su tipo)			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1: apoyo elastomérico Bastión n.º 2: apoyo elastomérico			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1: no se tiene información Bastión n.º 2: no se tiene información			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> De diseño	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input checked="" type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built")	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	No se tiene información			
	Año de construcción	No se tiene información			
	Especificación de diseño original	No se tiene información			
	Carga viva de diseño original	No se tiene información			
	Año de reforzamiento/rehabilitación	No se tiene información			
Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información				
Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No se tiene información				



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

La evaluación del grado de daño de los elementos del puente inspeccionado se realiza con el procedimiento y los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a). Estos formularios se pueden observar en el Apéndice C de este informe. Posteriormente, se realizará una actualización de la información en la herramienta informática SAEP del MOPT – CONAVI, en razón de que 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 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 esos 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 encontrar en los formularios de inspección rutinaria del Apéndice C de este informe, realizados de acuerdo con la metodología del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014). La numeración de fotografías a la que se hace referencia en el texto de esta sección del informe es la misma que aparece en los respectivos formularios del Apéndice C.

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



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

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

COMENTARIOS

Comentarios generales:

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

Juntas de expansión:

- Aproximadamente el 5 % de la longitud de las juntas de expansión n.º 1 y n.º 2 se encontraban **obstruidas** parcialmente, sin embargo, aún estaban en funcionamiento (ver fotografía n.º 1).

Sistema de drenaje del tablero (salida):

- En aproximadamente el 50 % del sistema de drenaje (salida), los **bajantes** presentaban una discontinuidad que propicia que se vierta agua directamente sobre los elementos del puente (ver fotografía n.º 2).



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]	Hundimientos	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] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales:

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

Superficie de ruedo:

- En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1, se observaron **hundimientos** con una deformación vertical entre 3 mm y 50 mm (ver fotografía n.º 3).



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]	2	Sistema de contención vehicular (puente) [30001] ⁽²⁾	Desprendimientos	1	Mantenimiento cíclico
			Manchas de óxido		
			Agrietamiento		
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Conexiones y anclajes	2	Mantenimiento basado en la condición
			Desprendimientos		
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera o pasarela peatonal [30005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Demarcación horizontal	NA	Mantenimiento cíclico
			Señalización vertical		
Señalización de altura					
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 (puente):

- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (puente), se observaron **desprendimientos** menores a 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 4).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (puente) se observaron **manchas de óxido** (ver fotografía n.º 4).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observaron **grietas** con ancho menor a 0,3 mm (ver fotografía n.º 4).

Sistema de contención vehicular (accesos):

- En aproximadamente el 10 % del sistema de contención vehicular (accesos) de acero, se observó **pérdida de pernos** (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos) de concreto, hay **desprendimientos** mayores a 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos) de concreto, se observó **acero de refuerzo expuesto** y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos) de acero, se observó **deformación** en alguno de los elementos del sistema (ver fotografía n.º 3).

Señalización y demarcación:

- Aproximadamente el 100 % de la **demarcación horizontal** la demarcación se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 6).
 - Aproximadamente el 30 % de la **señalización vertical** presentan desgaste (ver fotografía n.º 3).
 - El puente no cuenta con **rotulación de altura máxima**. En sitio se midió una altura libre de 5,076 m, lo cual es mayor a 4,15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5,50 m (SIECA, 2011).
-



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]	2	Tablero [40001]	Grietas en una dirección	2	Mantenimiento basado en la condición
			Grietas en dos direcciones		
Superestructura (Vigas de concreto presforzado) [402]	2	Elementos principales [40201]	Filtraciones	2	Mantenimiento basado en la condición
			Desprendimientos		
		Elementos secundarios [40202]	Eflorescencias	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Tablero:

- En aproximadamente el 10 % de la cara superior del tablero de concreto reforzado, se observaron **grietas en una dirección** con un ancho menor a 0,3 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 7).
- En aproximadamente el 2 % de la cara inferior del tablero de concreto reforzado, 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 8).

Elementos principales:

- En aproximadamente el 30 % de las vigas concreto presforzado, se observaron **filtraciones**, pero no se observaron manchas de óxido (ver fotografía n.º 9).
- En aproximadamente el 1 % de las vigas concreto presforzado, se observaron **desprendimientos** menores a 150 mm de diámetro que podrían estar asociados a impactos (ver fotografía n.º 10).

Elementos secundarios:

- En aproximadamente el 1 % de los diafragmas, se observaron manchas blancas de **eflorescencias**, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en superficies (ver fotografía n.º 11).



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

COMENTARIOS

Comentarios generales:

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no se encontraba visible durante la inspección.

Cabezal de bastión:

- En aproximadamente el 1 % del cabezal del bastión n.º 1, hay **desprendimientos** mayores a 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n.º 11).

Cuerpo de bastión:

- En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 2, se observaron **grietas** con ancho menor a 0,3 mm (ver fotografía n.º 12).



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:

- Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.
- Elemento no evaluado ya que, debido a la tipología del puente (unión rígida entre vigas y bastión), no aplican los criterios de evaluación para sistemas de protección sísmica



7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la *inspección de inventario* y de la *inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta), ubicado en camino vecinal.

De la *inspección de inventario* fue posible obtener datos de ubicación, dimensiones básicas y características de los elementos del puente según los formularios que solicita el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) (ver Apéndice A). Con esta información, es posible obtener una descripción general del puente y registrar su información en la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI. Además, esta información fue complementada con los formularios de *inspección de inventario* del MP-2020 Tomo I (ver Apéndice B).

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 C), 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
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.



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

Deficiencias	Componentes y elementos					
	Accesorios [100]	Seguridad vial [300]	Superestructura (tablero)	Superestructura (Vigas de	Subestructura [500]	
	Sistema de drenaje del	Sistema de contención	Tablero [40001]	Elementos principales	Cabezal de bastiones [50001]	Cuerpo de bastiones [50004]
Condición de los bajantes	•					
Conexiones y anclajes		•				
Desprendimientos		•		•	•	
Grietas en una dirección			•			
Grietas en dos direcciones			•			
Filtraciones				•		
Agrietamiento						•



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 recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Accesorios [100]	Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	●						
Seguridad vial [300]	Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	●						
SIGLAS: MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución		IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



Tabla 8.2. Programas de intervención y evaluaciones recomendadas en los elementos del puente evaluado

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Superestructura (tablero) [400]	Tablero [40001]	●						
Superestructura (Vigas de concreto presforzado) [402]	Elementos principales [40201]	●						
Subestructura [500]	Cabezal de bastiones [50002]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



Con el propósito de contribuir a la atención de la estructura, se sugiere consultar las publicaciones de la Tabla 8.3 para determinar las acciones concretas por realizar en los elementos del puente inspeccionado.

Tabla 8.3. Publicaciones sugeridas 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 8.4. Publicaciones sugeridas para ejecutar o especificar las evaluaciones recomendadas.

Evaluaciones recomendadas	Referencia sugerida	Recomendación para uso de la referencia
Inspecciones detalladas	Capítulo 7 del MP-2020 Tomo I [el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT]. The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	Especificar el alcance de los siguientes tipos de inspecciones en caso de ser requerido: <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.
	Capítulo 10 del MP-2020 Tomo I [el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT]. 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 que cruza sobre una ruta específica de la Red Vial Nacional en Concesión, por lo que su atención debe ser vista de forma integral, en conjunto con las necesidades de los demás puentes del inventario. Se recomienda que la atención de la estructura se realice con criterios establecidos dentro de un sistema integral de gestión de puentes.

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



9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica. Disponible en: <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
5. Decreto Ejecutivo n.º 31363 de 2003 [MOPT]. Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga. 2 de junio de 2003.
6. FHWA (2018). *Bridge Preservation Guide: Maintaining a Resilient Infrastructure to Preserve Mobility*. Publication No. FHWA-HIF-18-022. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. Virginia, USA. Disponible en: <https://trid.trb.org/view/1640085>
7. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3666>
8. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3665>
9. MOPT (2020). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4694>



10. MOPT (2014). *Revisión al Manual de Inspección de Puentes, Primera Edición 2007. Actualización del Capítulo 5.* Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/0c87cb4b-6a1d-4a7c-819b-b993d672342b/Manual+de+Inspeccion+ACTUALIZACION+CAP+5+NOV-14.pdf?MOD=AJPERES>
11. MOPT (2015). *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015.* Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/232>
12. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica.* Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/488>
13. Valverde, G. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras – Manual SCV.* Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

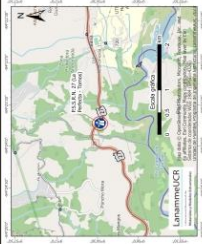



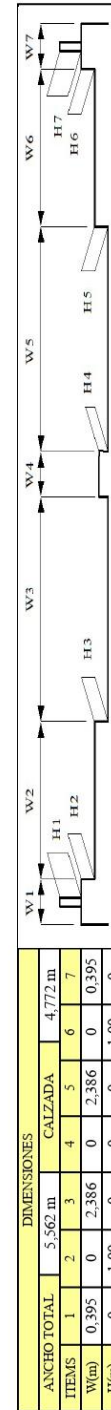
APÉNDICE A

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



Página 1 de 5

INVENTARIO DE PUENTE		NOMBRE DEL PUENTE		P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		DÍA		MES		AÑO	
RUTA Nº		27		RUTA CANTONAL		9º		56'		28.03"	
KILÓMETRO		36,700 km		ENCARGADO		84º		23'		43.62"	
ELEMENTOS BÁSICOS		DIRECCIÓN DE LA VÍA HACIA		TORNOS (SECTOR SUR)		PROVINCIA		ALAJUELA		FECHA DE DISEÑO	
TIPO DE ESTRUCTURA		PASO SUPERIOR		CANTÓN		ATENAS		LATITUD NORTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
CARGA VIVA		NO SE TIENE INFORMACIÓN		DISTRITO		ESCOBAL		LONGITUD OESTE		VISTA PANORÁMICA	
LONGITUD TOTAL		29,20 m		LOCALIZACIÓN		UBICACIÓN					
ESPECIFICACIÓN		NO SE TIENE INFORMACIÓN		DÍA		MES		AÑO		TIPO DE INSPECCIÓN	
Nº DE SUPER ESTRUCTURA		1		13		7		2023		INSPECCIÓN VISUAL DE DAÑOS REALIZADAS	
Nº DE TRAMOS		1		INSPECTOR		SERGIO ALVAREZ GONZÁLEZ		INSPECCIÓN INVENTARIO			
Nº DE SUBESTRUCTURA		2		CRUZA SOBRE		1		RUTA NACIONAL Nº 27			
LONGITUD DE DESVIO		NO EXISTE		PAVIMENTO		TIPO		ORIGINAL		SIN SUPERFICIE	
PENDIENTE LONGITUDINAL		7,40%		ESPESOR		ESPESOR		SOBRE CAPA			
SERVICIOS PÚBLICOS		1		AÑO		TOTAL DE VEHÍCULOS		TRAFFICO			
		2		% VEHÍCULOS PESADOS		POR CARGA		POR ALTURA		0.01	
				RESTRICCIONES		POR ALTURA		POR ANCHO		0.0 m	
						CLARO LIBRE		SUPERIOR		0.0 m	
						INFERIOR		ANCHO VÍA ACCESO		4,6 m	





Página 2 de 5

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		ALAJUELA						
RUTA N°	27	RUTA CANTONAL	ATENAS	9°	56'	28,03"	FECHA DE DISEÑO		
KILÓMETRO	36,700 km		ESCOBAL	84°	23'	43,62"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO									
Este formulario se completó con la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta) en camino vecinal, el día 13/07/2023.									
<p>**INFORMACIÓN DEL PUENTE**</p> <ol style="list-style-type: none"> No se tiene información de la fecha de construcción ni la fecha de diseño del puente. No se dispone de los planos del puente. <p>**ELEMENTOS BÁSICOS**</p> <ol style="list-style-type: none"> No se identificó un poblado cercano al puente para definir la dirección de la vía respecto al hitómetro de avance. No se tiene información de la carga viva de diseño. La longitud del puente se midió en sitio, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones. No existe ruta de desvío. La pendiente longitudinal se midió en sitio, la misma se tomó como el promedio de tres mediciones tomadas a lo largo del puente. No existe superficie de rodamiento de asfalto sobre el puente. No se tiene información de los datos de conteo de tráfico. <p>**DIMENSIONES DEL CAMINO**</p> <ol style="list-style-type: none"> Las dimensiones de la sección transversal del puente se midieron en sitio. La altura libre vertical inferior se midió en sitio. El ancho de vía de acceso se midió en sitio. <p>**SUPERESTRUCTURA**</p> <ol style="list-style-type: none"> El espesor de losa se midió en sitio. La longitud total se midió en sitio, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones. La altura de vigas se midió en sitio. <p>**SUBESTRUCTURA**</p> <ol style="list-style-type: none"> La altura de ambos bastiones se midió en sitio, como la dimensión entre cara superior del cabezal y el borde inferior del cuerpo del bastión a nivel del terreno. El ancho de los bastiones se midió en sitio. El largo de los bastiones se midió en sitio, y se tomó como el espesor del bastión tipo voladizo. No se tiene información del largo y ancho de las fundaciones. <p style="text-align: right;">-----U-----</p>									



Página 3 de 5

INVENTARIO DE PUENTE										
NOMBRE DEL PUENTE		P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)								
RUTA Nº		RUTA		CANTONAL						
KILÓMETRO		36,700 km								
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA		ALAJUELA		ENCARGADO		DÍA MES AÑO		
		CANTÓN		ATENAS		LA ITIUD NORTE		56' 28.03" FECHA DE DISEÑO		
		DISTRITO		ESCOBAL		LONGITUD OESTE		23' 43.62" FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
DETALLE DE SUPERESTRUCTURA										
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA										
No. DE SUPERESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACIÓN DE PLANTA		MATERIAL	SUPERESTRUCTURA	TIPO	LONGITUD TOTAL	TRAMO MÁXIMO	Nº VIGAS	ALTURA
1	1	RECTO		CONCRETO PREFORZADO	VIGA SIMPLE	VIGA TIPO I	29.20	29.20	3	1.91 m
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS										
BASTIÓN - PILA										
NOMBRE MATERIALES	TIPO BASTIÓN	ALTURA	TIPO PILA	DIMENSIONES		TIPO	FUNDACIÓN		APOYO	
				ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO	TIPO PILOTES	TIPO
B1	CONCRETO	5.22 m		5.4 m	0.60 m					
B2	CONCRETO	5.06 m		5.4 m	0.60 m					



APÉNDICE B

Formularios de *inspección de inventario* según el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1657-2023

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 14/01/2022

Página 42 / 82



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023					
TIPO DE INSPECCIÓN		<input checked="" type="checkbox"/> INVENTARIO ¹	<input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA ²	<input type="checkbox"/> ESPECIAL ³	
Fecha de inspección 2023-07-13					
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1	Sergio	Álvarez	González	115380264	III
2	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II
A. Datos generales del puente					
Código del puente		No disponible		Ruta n.º	27
Nombre del puente		P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		Kilómetro de ubicación	36,700 km
Tipo de superestructuras ^{2,3}	1	Vigas de concreto presforz	Cantidad de tramos por superestructura	1	Formulario aplicable ^{2,3}
					INSP. INVENTARIO
					IN-SP-02
					INSP. RUTINARIA
					IR-SP-02
					Subestructura
					Cantidad de bastiones
					2
					Cantidad de pilas y/o torres
B. Verificación de planos disponibles					
1. Planos disponibles		2. Los planos disponibles están completos		3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio	
<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
				4. Comentarios:	
C. Equipo utilizado en la inspección					
Código ID			Código ID		
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007	<input type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores	
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-007	<input checked="" type="checkbox"/>	Escalera	
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de más de 20 m				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	MG-003			
<input type="checkbox"/>	Calibre (vernier)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel digital	NV-007			
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NV-011, NV-008			
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-010			
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-FI-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.					
2. En la inspección rutinaria se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IR". Se deben seleccionar los formularios aplicables de acuerdo con los elementos que posea el puente. Los formularios que inician con IR-SP se seleccionan de acuerdo con el tipo de superestructuras que tiene el puente. La evaluación de superestructura se realiza por tramos, por lo cual se deben copiar los formularios que inician IR-SP que se necesiten conforme al número de tramos de cada superestructura correspondiente. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.					
3. En la inspección especial se puede utilizar cualquiera de los formularios de inspección rutinaria (IR) que el inspector considere necesario utilizar en sitio. Como mínimo se recomienda al menos hacer uso del formulario de comentarios IR-CM-01. Si aplica se puede utilizar el formulario de esquemas IR-ED-01.					
4. Por favor cancelar las celdas que no se utilicen en todos los formularios. Esto se puede hacer sombreando la celda para evitar que quede en blanco.					
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.					



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)						Consecutivo: RIC-7-SAG-2023		
Fecha de inspección	2023-07-13							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel			
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264	III			
2.	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II			
A. Datos Generales del Puente								
Código del puente	No disponible			Encargado de conservación	<input type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input checked="" type="checkbox"/> Concesionario <input type="checkbox"/> Municipalidad <input type="checkbox"/> Privado			
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)				Provincia	Alajuela		
Ruta n.º	27				Cantón	Atenas		
Clasificación de la ruta	<input type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Travesía <input type="checkbox"/> Secundaria <input checked="" type="checkbox"/> Cantonal <input type="checkbox"/> Terciaria <input type="checkbox"/> NA				Distrito	Escobal		
Kilómetro de ubicación	36,700 km			Latitud norte	1099258,16			
Dirección de la vía hacia	No se identificó			Longitud oeste	456639,34			
Organización responsable de la gestión del puente	<input checked="" type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Municipalidad			Zona		NA		
Información de:	Diseño		Construcción		Última actividad de rehabilitación			
Fecha	NI		NI		NI			
Especificación	NI		NI		NI			
N.º Contrato	NI		NI		NI			
Carga viva	NI		NI		NI			
B. Características de la estructura				C. Características Operacionales del Puente y la Ruta				
Tipo de estructura	<input checked="" type="checkbox"/> Puente			Importancia operacional del puente	<input type="checkbox"/> Crítico <input type="checkbox"/> Esencial <input checked="" type="checkbox"/> Convencional <input type="checkbox"/> Otros			
Longitud total (entre apoyos)	29,20 m				N.º carriles (puente)	2		
Longitud total (entre juntas)	30,40 m				N.º carriles (carretera)	2		
Estructura paralela:	A	B	C		D	E		
N.º de superestructuras	1							
N.º de tramos	1							
N.º de subestructuras	2			Sentido de circulación		<input type="checkbox"/> Un sentido <input checked="" type="checkbox"/> Doble sentido		
Tipos de uso	<input checked="" type="checkbox"/> Vehicular <input type="checkbox"/> Ciclovia <input type="checkbox"/> Peatonal <input type="checkbox"/> Ferrocarril			Velocidad (ruta)		NA km/h		
Cruza sobre	<input type="checkbox"/> Río:			Ruta de desvío	Distancia		NA km	
	<input type="checkbox"/> Estero:				Velocidad		NA km/h	
	<input type="checkbox"/> Quebrada:			Características			<input type="checkbox"/> Vía sin pavimentar <input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Terreno montañoso	
	<input checked="" type="checkbox"/> Ruta Nacional: 27 <input type="checkbox"/> Ruta Cantonal <input type="checkbox"/> Línea férrea <input type="checkbox"/> Camino privado			Conteo de tráfico		Fuente	NI	
Servicios públicos	<input type="checkbox"/> Agua potable		<input type="checkbox"/> Aceite		Año		NI	
	<input type="checkbox"/> Aguas negras		<input type="checkbox"/> Gas		Sección de control		NI	
	<input type="checkbox"/> Oleoducto		<input type="checkbox"/> Eléctrico		Total de vehículos		NI	
	<input type="checkbox"/> Telecomunicación		<input checked="" type="checkbox"/> NP		% vehículos pesados		NI %	
Otros:			Tasa de crecimiento anual		NI %			
Importancia histórica	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No			Restricciones del puente	Carga	Tipo	<input type="checkbox"/> Por peso máximo de vehículo	ton
Puente paralelo	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No						<input type="checkbox"/> Por peso máximo de eje	ton
Exposición ambiental:	Código puente paralelo:						<input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo	ton
	Comparte: <input type="checkbox"/> Pilas <input type="checkbox"/> Bastiones						<input checked="" type="checkbox"/> NA	ton
Marino o cercano a la costa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Sólo un vehículo	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		
Zona con influencia volcánica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Temporal	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No		
Carbonatación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Altura	NA m		
Sulfatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Ancho	NA m		



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)										Consecutivo: RIC-7-SAG-2023			
Fecha de inspección		2023-07-13											
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel			
1.		Sergio		Álvarez		González		115380264		III			
2.		Daniel		Johanning		Cordero		115640290		II			
D. Seguridad vial						E. Accesos y accesorios							
Sistema de contención vehicular (puente)	Tipo	Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Superficie de desgaste (puente)	Tipo		<input type="checkbox"/> Concreto	<input type="checkbox"/> Acero
	Aguas arriba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Madera		
	Aguas abajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Espesor original		NA	mm
	Material	Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Espesor sobrecapa			NA	mm		
Sistema de contención vehicular (medianera)	Tipo	Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Entrada de sistema de drenaje (tablero)	Tipo	<input type="checkbox"/> Rejilla		
	Material	Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	<input checked="" type="checkbox"/> Drenaje a través de losa				<input type="checkbox"/> Ranura en base de sistema de contención vehicular		
Sistema de contención vehicular (accesos)	Tipo	Terminal de impacto	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Salida de sistema de drenaje (tablero)	Tipo	<input type="checkbox"/> Metálico		
	Material	Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	<input checked="" type="checkbox"/> Plástico				<input type="checkbox"/> NP		
	Acceso n.º 1	<input type="checkbox"/> P	<input checked="" type="checkbox"/> NP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alineamiento horizontal (accesos)	Tipo	Recto	Curvo	
	Acceso n.º 2	<input type="checkbox"/> P	<input checked="" type="checkbox"/> NP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acceso n.º 1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Material	Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Superficie de rueda (accesos)	Tipo	Asfalto	Concreto	Grava			
Acceso n.º 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Acceso n.º 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Acceso n.º 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Losa de aproximación	Tipo	Concreto reforzado	Concreto preforzado	NP	NI		
Geometría	Longitud	Altura	Angulo de esviaje	Acceso n.º 1			Acceso n.º 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Acceso n.º 1	4,2	m	1	m	0	0	Sistema de drenaje (accesos)	Tipo	Concreto	Metálico	Plástico	Canal natural	NP
Acceso n.º 2	3,8	m	1	m	0	0		Acceso n.º 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Estructura de señales	<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		Obras de retención no integrales (accesos)	Tipo	Concreto ciclópeo	Concreto reforzado	Gaviones	Suelo cosido			
Iluminación	<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP			Acceso n.º 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Acero inferior (paso a desnivel)	<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		<input type="checkbox"/> NA	Acceso n.º 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Pasarela peatonal (independiente)	<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		Baranda o barrera peatonal	Tipo	Tierra armada	Tablestaca	Mampostería	NP			
Material	Acero	Concreto	Madera	Mampostería		NP	Acceso n.º 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aguas arriba	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso n.º 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Aguas abajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso n.º 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Acceso n.º 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso n.º 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
F. Claro libre y sección transversal													
Altura libre vertical	Superior	NA	m	Ancho vía acceso	4,6					m			
	Inferior	5,031	m										
Sección transversal								Ancho entre bordillos	4,772	m	Ancho total	5,562	m
Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
W (m)	0,395	0	2,386	0	2,386	0	0,395						
H (m)	0	1	0	0	0	1	0						
A (m)													
V (m)													



DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA: SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO PRESFORZADO (IN-SP-02)																																		
Fecha de inspección 2023-07-13				Consecutivo: RIC-7-SAG-2023																														
Inspector																																		
1.	Nombre	Sergio Alvarez		Primer apellido	Alvarez			Segundo apellido	González		Identificación	115380264		Nivel	III																			
2.	Nombre	Daniel Johanning		Primer apellido	Johanning			Segundo apellido	Cordero		Identificación	115640290		Nivel	II																			
A. Datos Generales del Puente																																		
Código del puente				No disponible		Ruta n.°		27																										
Nombre del puente				P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		Kilómetro de ubicación		36.7			km																							
B. Características de la superestructura																																		
N.° de superestructura												1																						
Pendiente longitudinal												7.4		%																				
N.° de tramo	Longitud de tramo	Tipo	Alineamiento en planta			Radio (curvo)	N.° de vigas	Tipo de sección	Vigas principales		Espesor alma	Ancho alas		Espesor alas Superior	Espesor alas Inferior	Separación	Área de sección	Diafragmas (extremos)	Diafragmas (internos)															
			Angulo (sesgo)	Ángulo (sesgo)	Superior				Inferior	Superior		Inferior																						
1	29,2	m	Recto			Bulbo	3			1,91	m	NI	0,46	m	NI	2,11	m	NI	2	NI														
Tablero																																		
Material												Recubrimiento			Juntas de expansión			Sistemas de protección																
Concreto reforzado												mm <input type="checkbox"/> TP			mm <input type="checkbox"/> TP			Elastomérica			Elastomérica													
Tablero												Superestructura			Superestructura			Sistemas de protección sismica																
NP (no presenta)												NP (no presenta)			NP (no presenta)			NP (no presenta)																
C. Dominios																																		
Tipo (alineamiento en planta. Tipo de sección (vigas principales)												Material (tablero)			Juntas de expansión			Sistemas de protección (material: concreto)			Sistemas de protección sismica													
1- Recto	2- Sesgado	3- Curvo	1- Tipo I	2- Bulbo	3- Tipo T	4- Doble T	5- Canaléa	1- Concreto reforzado	2- Concreto presforzado	3- Rejilla metálica abierta	4- Rejilla metálica rellena	5- Metálico corrugado	6- Madera	7- Madera presforzada	8- Ortotrópico	9- Lámina de acero	1- Elastomérica	2- Elastomérica colada	3- Elastomérica reforzada	4- Sello comprimido	5- Modulares con sello	6- Junta abierta	7- Junta asfáltica	8- Placas deslizantes	9- Juntas dentadas	10- Junta de alivio de puente integral	11- NA (no aplica)	1- Recubrimiento impermeabilizante	2- Selladores de grietas	3- NP (no presenta)	1- Llaves de corte	2- Cadena / anclajes post-tensión externa	3- Dispositivos de disipación de energía	4- NP (no presenta)



DETALLE DE LA SUBESTRUCTURA (IN-SB-01)																			
Fecha de inspección: 2023-07-13				Identificación: Nivel III				Conectivo: RC7-S&G-2023											
Inspección 1:			Nombre: Sergio Daniel	Segundo apellido: González			Identificación: 11550204			Nivel: III									
Inspección 2:			Nombre: Johann	Segundo apellido: Correo			Identificación: 11564030			Nivel: II									
Código del puente: No disponible																			
Nombre del puente: P.SS.NA.27 (LP-Peñón)																			
Ruta n°: 27																			
Alfabeto de ubicación: 28.7 km																			
A. Datos generales del Puente																			
E. Características de la subestructura																			
N.º de sub	N.º de sup	Material	Tipo	Bastión		Altura	Tipo	Pila		Tipo de sección	Funda.		Rifles		Anclaje				
				Alcuzca	N.T.			Acab.	Long.		Diámetro	Carga	Espejor	Alcuzca	Largo	Tipo	Diámetro	Carga	Incial
1		Concreto	NI (no se tiene información)	5.22 m	5.4 m	Forma de "U"					NI (no se tiene información)	NI	NI	NI	Estático	Estático	NA		
2		Concreto	NI (no se tiene información)	5.4 m	5.4 m	Forma de "U"					NI (no se tiene información)	NI	NI	NI	Estático	Estático	NA		



COMENTARIOS (IN-CM-01)						Hojas de comentarios	
Fecha de inspección	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Consecutivo: RIC-7-SÁG-2023	
2023-07-13	Sergio	Alvarez	González	115380264	III	1	1
	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II		
A. Datos Generales del Puente							
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P. S.S.R.N.27 (La Perfecta)			Kilómetro de ubicación	36,7 km		
B. Comentarios							
<p>Este formulario se completó con la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta) en camino vecinal, el día 13/07/2023.</p> <p>**INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE** *DATOS GENERALES DEL PUENTE* 1. No se tiene información de la fecha de construcción, n.º contrato de construcción, ni la especificación de construcción. 1. No se tiene información de la fecha de diseño, especificación de diseño y carga viva de diseño. 3. No se identificó un poblado cercano al puente para definir la dirección de la vía respecto al kilómetro de avance.</p> <p>*CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA* 1. La longitud del puente se midió en sitio, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones.</p> <p>*CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES DEL PUENTE Y LA RUTA* 1. No existe ruta de desvío. 2. No se tiene información de los datos de conteo de tráfico.</p> <p>*SEGURIDAD VIAL* 1. No se pudo designar un nivel de contención probable para los sistemas de contención vehicular de los accesos y del puente.</p> <p>*ACCESOS Y ACCESORIOS* 1. No existe superficie de rodamiento de asfalto sobre el puente.</p> <p>*CLARO LIBRE Y SECCIÓN TRANSVERSAL* 1. Las dimensiones de la sección transversal del puente se midieron en sitio. 2. La altura libre vertical inferior se midió en sitio. 3. El ancho de vía de acceso se coloca igual que el ancho de calzada del puente, ya que la sección transversal es continua en los accesos y sobre el paso superior.</p> <p>**DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA** *CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERESTRUCTURA* 1. La pendiente longitudinal se midió en sitio. 2. El espesor de losa se midió en sitio. 3. La longitud total de tramo se midió en sitio. 4. La altura de vigas se midió en sitio.</p> <p>**DETALLE DE LA SUBESTRUCTURA** *CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTRUCTURA* 1. La altura de ambos bastiones se midió en sitio respecto al nivel del terreno al día de la visita. 2. El ancho de los bastiones se midió en sitio. 3. El largo de los bastiones se midió en sitio. -----UL-----</p>							



APÉNDICE C

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



INSPECCIÓN DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.R.N.27 (La Perfecta)	PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	DÍA MES AÑO		1
CONOCIDO COMO		CANTÓN	ATENAS	LATITUD NORTE	9.0°	28.03"	FECHA DE DISEÑO
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	ESCOBAL	LONGITUD OESTE	84°	23'	43.62"
RUTA N°	27	CANTONAL	KILÓMETRO	36,700 km	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
				FECHA DE REHABILITACION			
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO							
1. PAVIMENTO	ITEM 1. ONDULACIÓN 0	2. CURCOS 0	3. AGRIETAMIENTO 0	4. BACHES 0	5. SOBRECARGAS DE ASFALTO 0		
2. BARANDA (ACERO)	ITEM 1. DEFORMACIÓN 0	2. OXIDACIÓN 0	3. CORROSIÓN 0	4. FALTANTE 0			
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM 1. AGRIETAMIENTO 2	2. AGRIETAMIENTO 3	3. FALTANTE 1				
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM 1. SONIDOS EXTRAÑOS 1	2. FILTRACION DE AGUAS 1	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN 1	4. MOVIMIENTO VERTICAL 1	5. JUNTAS OBSTRUIDAS 1	6. ACERO DE REFUERZO 1	
5. LOSA	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCION 2	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 3	3. DESCASCARAMIENTO 1	4. ACERO DE REFUERZO 1	5. NIDOS DE PIEDRA 1	6. EFLORESCENCIA 1	7. AGUJEROS 1
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM 1. OXIDACIÓN 0	2. CORROSIÓN 0	3. DEFORMACIÓN 0	4. PERDIDA DE PERNOS 0	5. GRIETAS EN SOLDADURA O UNIONES 0		
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	ITEM 1. OXIDACIÓN 0	2. CORROSIÓN 0	3. DEFORMACIÓN 0	4. ROTURA DE UNIONES 0	5. ROTURA DE ELEMENTOS 0		
8. PINTURA	ITEM 1. DECOLORACIÓN 0	2. AMPOLLAS 0	3. DESCASCARAMIENTO 0				
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCION 1	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 2	3. DESCASCARAMIENTO 2	4. ACERO DE REFUERZO 1	5. NIDOS DE PIEDRA 1	6. EFLORESCENCIA 2	
10. VIGA DIAPHRAGMA DE CONCRETO	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCION 1	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 1	3. DESCASCARAMIENTO 1	4. ACERO DE REFUERZO 1	5. NIDOS DE PIEDRA 1	6. EFLORESCENCIA 2	
11. APOTOS	ITEM 1. ROTURA DE APOTOS 1	2. DEFORMACION EXTRAÑA 1	3. INCLINACION 1	4. DESPLAZAMIENTO 1			
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCION 1	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 2	3. DESCASCARAMIENTO 2	4. ACERO DE REFUERZO 1	5. NIDOS DE PIEDRA 1	6. EFLORESCENCIA 1	7. PROTECCION DE TERRAPLEN 1
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCION 2	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 1	3. DESCASCARAMIENTO 1	4. ACERO DE REFUERZO 1	5. NIDOS DE PIEDRA 1	6. EFLORESCENCIA 1	7. PENDIENTE EN TALUDES 1
14. MARTILLO (PILA)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCION 0	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0	3. DESCASCARAMIENTO 0	4. ACERO DE REFUERZO 0	5. NIDOS DE PIEDRA 0	6. EFLORESCENCIA 0	8. INCLINACION 0
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM 1. GRIETAS EN UNA DIRECCION 0	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0	3. DESCASCARAMIENTO 0	4. ACERO DE REFUERZO 0	5. NIDOS DE PIEDRA 0	6. EFLORESCENCIA 0	7. INCLINACION 0
EVALUACION							
1. Ningun dño visible	SOCAVACION						
2. En pocos lugares	No se observa socavacion						
3. En muchos lugares	No aplica						
4. En menos de la mitad	Se observa socavacion pero no se extiende a la fundacion						
5. En la mayoría de las partes	No aplica						
				13	7	2023	Ver página 3 de este informe
				FECHA INSPECCION		NOMBRE INSPECTOR	
				13 7 2023		Sergio Álvarez González	
				FECHA INSPECCION		FIRMA	



Página 2 de 5

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE	PROVINCIA	ALAJUELA	ENCARGADO	DÍA	MES	AÑO	
P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)	CANTÓN	ATENAS	LATITUD NORTE 9 0'	56 0'	28,03"	FECHA DE DISEÑO	
CONOCIDO COMO	DISTRITO	ESCOBAL	LONGITUD OESTE 84°	23'	43,62"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
ESTADO PUENTE	LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		OBSERVACIONES		
HABILITADO	CANTONAL	36,700 km					
RUTA N°	27	RUTA					

A. COMENTARIOS GENERALES

- Este formulario se completó con la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta) en camino vecinal, el día 13/07/2023.
- El puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (La Perfecta) no dispone de planos.

B. ACCESORIOS

B.1. Superficie de desgaste – Pavimento:

- Elemento no evaluado ya que no existe superficie de rodamiento de asfalto.

B.2. Juntas de expansión:

- Aproximadamente el 5 % de la longitud de las juntas de expansión n.º 1 y n.º 2 se encontraban parcialmente obstruidas, sin embargo, aún estaban en funcionamiento (ver fotografía n.º 1).
- Sistema de drenaje del tablero (salida)

B.3. Sistema de drenaje del tablero (salida)

- En aproximadamente el 50 % del sistema de drenaje (salida), los bajantes presentaban una discontinuidad que propicia que vierta agua directamente sobre los elementos del puente (ver fotografía n.º 2).

C. ACCESOS

C.1. Losa de aproximación:

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

C.2. Superficie de ruedo (accesos):

- En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1, se observaron hundimientos con una deformación vertical entre 3 mm y 50 mm (ver fotografía n.º 3).

D. SEGURIDAD VIAL

D.1. Sistema de contención vehicular (puente) – Baranda de concreto:

- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (puente), se observaron desprendimientos menores a 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 4).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (puente) se observaron manchas de óxido (ver fotografía n.º 4).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observaron grietas con ancho menor a 0,3 mm (ver fotografía n.º 4).

D.2. Sistema de contención vehicular (accesos) – Baranda de concreto:

- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos), se observó deformación en alguno de los elementos del sistema (ver fotografía n.º 3).
- En aproximadamente el 10 % del sistema de contención vehicular (accesos), se observó pérdida de pernos (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos), hay desprendimientos mayores a 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n.º 5)
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos), se observó acero de refuerzo expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 5).

D.3. Señalización y demarcación:

- Aproximadamente el 100 % de la demarcación horizontal se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 6)
- Aproximadamente el 30 % de la señalización vertical presentan desgaste (ver fotografía n.º 3).
- El puente no cuenta con rotulación de altura máxima. En sitio se midió una altura libre de 5,076 m, lo cual es mayor a 4,15 m (MOPT, 2003) pero menor a 5,50 m (SIECA, 2011).



Página 3 de 5

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)					
CONOCIDO COMO						
ESTADO PUENTE	HABILITADO					
RUTA N°	27	RUTA	CANTONAL			
	KILÓMETRO					
ENCARGADO	ALAJUELA	PROVINCIA	LOCALIZACIÓN			
LATITUD NORTE	9 0'	CANTÓN	ATENAS		56 0'	FECHA DE DISEÑO
LONGITUD OESTE	84°	DISTRITO	ESCOBAL		23'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
36,700 km						FECHA DE REHABILITACION
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 10 % del tablero de concreto reforzado, se observaron grietas en una dirección con un ancho menor a 0,3 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n° 7). En aproximadamente el 2 % del tablero de concreto reforzado, 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° 8). <p>F. SUPERESTRUCTURA</p> <p>F.1. Elementos principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 30 % de las vigas concreto presforzado, se observaron filtraciones, pero no se observaron manchas de óxido (ver fotografía n° 9). En aproximadamente el 1 % de las vigas concreto presforzado, se observaron desprendimientos menores a 150 mm de diámetro (ver fotografía n° 10). <p>F.2 Elementos secundarios:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 1 % de los diafragmas, se observaron manchas blancas de eflorescencias, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en superficies (ver fotografía n° 11). <p>G. SUBESTRUCTURA</p> <p>G.1. Cabezal de bastión:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 1 % del cabezal del bastión n° 1, hay desprendimientos mayores a 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografía n° 11). <p>G.2. Cuerpo de bastión:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n° 2, se observaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n° 12). <p style="text-align: right;">-----UL-----</p>						

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1			
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO	
P.-S.S.R.N.27 (La Perfecta)		ALAJUELA		9 0°		28 03"			
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		FECHA DE REHABILITACION	
		ATENAS		84°		43.62"			
ESTADO PUENTE		ESCOBAL		KILÓMETRO		36,700		km	
RUTA N°		CANTONAL		RUTA		27			
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA		CANTÓN		DISTRITO			
		ALAJUELA		ATENAS		ESCOBAL			
FOTOGRAFÍAS		No.		UBICACIÓN		No.		3	
		2		Sistema de drenaje del tablero (salida)		No.		3	
No.		1		UBICACIÓN		No.		1 y n.2	
		1		Juntas de expansión n.1 y n.2		No.		1 y n.2	
Junta de expansión n.º 1		Junta de expansión n.º 2		Junta de expansión n.º 1		Junta de expansión n.º 2		Superficie de ruedo (acceso n.1), señalización vertical y guardavías	
<p>Obstrucción con asfalto</p>		<p>Obstrucción con sedimentos</p>		<p>Obstrucción con asfalto</p>		<p>Obstrucción con sedimentos</p>		<p>Hundimientos en superficie de ruedo</p> <p>Deformación</p> <p>Acceso n.º 1</p>	
<p>Discontinuidad en bajante</p>		<p>Discontinuidad en bajante</p>		<p>Discontinuidad en bajante</p>		<p>Discontinuidad en bajante</p>		<p>Discontinuidad en bajante</p>	
NOTA		DÍA		MES		AÑO		NOTA	
Obstrucción leve en juntas de expansión.		13		7		2023		Degradación en señalización vertical, hundimientos en superficie de ruedo y deformación en guardavías.	
No.		4		UBICACIÓN		No.		6	
		4		Sistema de contención vehicular (puente) - Baranda de concreto		No.		6	
NOTA		DÍA		MES		AÑO		NOTA	
Manchas de óxido		13		7		2023		Demarcación horizontal.	
<p>Manchas de óxido</p>		13		7		2023		<p>Demarcación horizontal borrosa</p>	
NOTA		DÍA		MES		AÑO		NOTA	
Desprendimientos de concreto, grietas y manchas de óxido en sistema de contención vehicular.		13		7		2023		Demarcación horizontal borrosa.	
<p>Desprendimientos de concreto</p> <p>Grietas</p>		13		7		2023		<p>Desprendimiento de concreto y acero expuesto, sistema perno flojo y ausencia de perno.</p> <p>Perno flojo</p> <p>Desprendimiento y acero expuesto.</p> <p>Ausencia de perno</p>	



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		FOTOGRAFÍAS											
NOMBRE DEL PUENTE	CONOCIDO COMO	ESTADO PUENTE	RUTA N°	CANTONAL	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	ALAJUELA	ATENAS	ESCOBAL	ENCARGADO	LAITUTUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	FECHA DE REHABILITACION	DÍA	MES	AÑO				
P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		HABILITADO	27	RUTA	CANTONAL	ALAJUELA	ATENAS	ESCOBAL				9 0°	84°	28,03"	43,62"								
No. 7												No. 8		No. 9		No. 10		No. 11		No. 12			
Tablero												Tablero		Cuerpo de bastión n.1		Cabezal de bastión n.1 y diafragmas		Cuerpo de bastión n.2		Viga de concreto			
<p>Agrietamiento en una dirección en tablero</p>												<p>Agrietamiento en dos direcciones en tablero</p>		<p>Filtraciones de aguas</p>		<p>Desprendimientos de concreto Eflorescencias</p>		<p>Desprendimientos de concreto</p>		<p>Grietas en una dirección</p>		<p>Grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm</p>	
NOTA: Grieta en una dirección con un ancho menor a 0,3 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m.												NOTA: Grietas en dos direcciones con un ancho menor a 0,3 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m.		NOTA: Filtraciones pero sin manchas de óxido.		NOTA: Desprendimientos en cabzal y manchas blancas de eflorescencias en diafragma.		NOTA: Desprendimientos menores a 1,50 mm de diámetro.		NOTA: Grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm.		NOTA: Grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm.	
DÍA 13 MES 7 AÑO 2023												DÍA 13 MES 7 AÑO 2023		DÍA 13 MES 7 AÑO 2023		DÍA 13 MES 7 AÑO 2023		DÍA 13 MES 7 AÑO 2023		DÍA 13 MES 7 AÑO 2023			



APÉNDICE D

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



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1657-2023

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 14/01/2022

Página 56 / 82



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)														
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		Acceso n.º				
2023-07-13		Sergio	Daniel	Alvarez	Johanning	González	Cordero	115380264	115640290	III	II	1				
Inspector		1.														
		2.														
A. Datos generales del puente																
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27										
Nombre del puente		P.S.R.R:27 (La Perfecta)		Kilómetro de ubicación		36.700						km				
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				Obras retención no integrales				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES			
	Losa aproximación		Rellenos de aproximación		Largo (m)		Asfalto		Concreto		Grava		Sistema drenaje			
	Área (m²)		Ancho (m)		Largo (m)		Área (m²)		Área (m²)		Área (m²)		Cantidad			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
C. Aspectos por evaluar																
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																
ASFÁLTICA	Ondulaciones															
	Surcos															
	Abultamientos															
	Grietas															
	Baches															
	Huecos															
	Sobrecapas															
	Grietas en una dirección															
	Grietas en dos direcciones															
CONCRETO	Agujeros en losas															
	Delaminación															
	Abrasión															
	Acero expuesto															
	Eflorescencias															
	Nidos de piedra															
	Abrasión o desgaste															
	Impacto															
ESPECIALES	Superficie de grava															
	Asentamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%							
	Reparaciones															
	Transición					100%	0%	0%	0%							
	Estado de gaviones															
	Erosión															
	Estacamiento agua															
	Funcionamiento															



<p>Consecutivo: RIC - - 7 - - SÁG - - 2023</p>															
<p>EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)</p>															
<p>Fecha de inspección 2023-07-13</p>		<p>Nombre Sergio Daniel</p>		<p>Primer apellido Alvarez Johannng</p>		<p>Segundo apellido González Cordero</p>		<p>Identificación 115380264 III 115640290 II</p>		<p>Acceso n.º 2</p>					
<p style="text-align: center;">A. Datos generales del puente</p>															
<p>Código del puente No disponible</p>		<p>Ruta n.º 27</p>													
<p>Nombre del puente P.S.R.N.27 (La Perfecta)</p>		<p>Kilómetro de ubicación 36,700</p>		<p>km</p>											
<p style="text-align: center;">B. Elementos por evaluar</p>															
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES						
	Losa aproximación		Rellenos de aproximación		Obras retención no integrales		Asfalto		Concreto		Sistema drenaje				
		Área (m ²)		Ancho (m)		Largo (m)		Área (m ²)		Área (m ²)		Cantidad			
		No visible						17,48							
<p style="text-align: center;">C. Aspectos por evaluar</p>															
<p>D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia</p>															
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ondulaciones															
Surcos															
Abultamientos															
Grietas															
Baches															
Huecos															
Sobrecapas															
Grietas en una dirección															
Grietas en dos direcciones															
Agujeros en losas															
Delaminación															
Abrasión															
Acero expuesto															
Eflorescencias															
Nidos de piedra															
Abrasión o desgaste															
Impacto															
Superficie de grava															
Asentamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reparaciones															
Transición															
Estado de gaviones															
Erosión															
Estancamiento agua															
Funcionamiento															



RIC - 7 - SAG - 2023												
EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)												
Se evalúa para todo el puente												
Consecutivo:	Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel					
	2023-07-13	1. Sergio Daniel	Alvarez	González	115380264	III						
		2. Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II						
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27							
Nombre del puente	P.S.R.N.27 (La Perfecta)			Kilómetro de ubicación	36,700		km					
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	Sistema de contención vehicular (accesos)		Sistema de contención del puente		Sistema de contención (medianera puente)		Baranda peatonal		Bordillos y medianeras tipo bordillo			
	Longitud total (m)		Longitud total (m)		Longitud total (m)		Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad		
	16		30.4									
C. Aspectos por evaluar												
GENERAL	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fallante	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Deformación	99%	1%	0%	0%	100%	0%	0%					
Conexiones y anclajes	90%	0%	10%	0%	100%	0%	0%					
Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	0%								
Altura del bordillo												
Limpeza												
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%								
Corrosión	100%	0%	0%	0%								
Deformación	100%	0%	0%	0%								
Conexiones	100%	0%	0%	0%								
Impacto	100%	0%	0%	0%								
Decoloración	100%	0%	0%	0%								
Pulverización	100%	0%	0%	0%								
Descascaramiento/ampollas	100%	0%	0%	0%								
Efectividad de la protección	100%	0%	0%	0%								
Galvanizado	100%	0%	0%	0%								
Sistema dúplex	100%	0%	0%	0%								
Porcentaje de oxidación	100%	0%	0%	0%								
Sist.protección acero corten	100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones	99%	0%	1%	0%	99%	1%	0%	0%				
Acero expuesto	99%	1%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Eflorencias	100%	0%	0%	0%	99%	1%	0%	0%				
Nudos 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/oculaduras/rajaduras												
Abrasión o desgaste												
Pudrición												
Daño por fuego												
Conexiones (de acero)												
Delaminaciones												
Fractura/separación mampostería												
Abrasión o desgaste												
Áreas reparadas												
Eflorencias / filtraciones												
Agrietamiento del mortero												
Desalineamiento bloques												



Consecutivo: RC 7 SAG 2023		EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCACIÓN, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (R-SV-02)									
Fecha de inspección		Se evalúa para todo el puente									
Inspector											
1. Sergio Alvarez		Segundo apellido		Identificación		Nivel					
Daniel		Córdova		115640290		II					
2. Johann <th colspan="2">Córdova <th colspan="2">115640290 <th colspan="2">II <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </th></th></th>		Córdova <th colspan="2">115640290 <th colspan="2">II <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </th></th>		115640290 <th colspan="2">II <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </th>		II <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th>					
Código del puente		Ruta n.º		A. Datos generales del puente							
No disponible		36.700		36.700		km					
Nombre del puente		Kilómetro de ubicación		B. Elementos por evaluar							
P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)											
Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista	
Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad	
2		7		1							
C. Aspectos por evaluar		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
Requisitos particulares (todos)		0%		70%		30%		0%		0%	
Condición de la superficie		0%		70%		30%		0%		0%	
Drenaje		0%		70%		30%		0%		0%	
Asentamientos		0%		70%		30%		0%		0%	
Grietas una dirección		0%		70%		30%		0%		0%	
Grietas dos direcciones		0%		70%		30%		0%		0%	
Agujeros en losas		0%		70%		30%		0%		0%	
Delaminaciones		0%		70%		30%		0%		0%	
Acero expuesto		0%		70%		30%		0%		0%	
Eflorescencias		0%		70%		30%		0%		0%	
Nidos de piedra		0%		70%		30%		0%		0%	
Abrasión o desgaste		0%		70%		30%		0%		0%	
Impacto		0%		70%		30%		0%		0%	
Delaminaciones		0%		70%		30%		0%		0%	
Agregamiento		0%		70%		30%		0%		0%	
Agujeros en losas		0%		70%		30%		0%		0%	
Eflorescencias		0%		70%		30%		0%		0%	
Acero expuesto		0%		70%		30%		0%		0%	
Presfuerzo expuesto		0%		70%		30%		0%		0%	
Nidos de piedra		0%		70%		30%		0%		0%	
Abrasión o desgaste		0%		70%		30%		0%		0%	
Impacto		0%		70%		30%		0%		0%	
Agregamiento		0%		70%		30%		0%		0%	
Corrosión		0%		70%		30%		0%		0%	
Deformación		0%		70%		30%		0%		0%	
Conexiones		0%		70%		30%		0%		0%	
Impacto		0%		70%		30%		0%		0%	
Reparaciones		0%		70%		30%		0%		0%	
Agregamiento		0%		70%		30%		0%		0%	
Abrasión o desgaste		0%		70%		30%		0%		0%	
Putrición		0%		70%		30%		0%		0%	
Pérdida de sección		0%		70%		30%		0%		0%	
Daño por fuego		0%		70%		30%		0%		0%	
Conexiones		0%		70%		30%		0%		0%	
Reparaciones		0%		70%		30%		0%		0%	
GENERAL											
CONCRETO REFORZADO											
CONCRETO PREFORZADO											
ACERO											
MADERA											



Consecutivo: R/C		7		SAG		2023		
EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: JUNTAS DE EXPANSIÓN (IR-AC-01)								
Se evalúa para cada junta de expansión del puente								
Fecha de Inspección	2023-07-13							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel			
	Sergio	Álvarez	González	115380284	III			
1.	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel			
	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II			
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27			
	P.S.R.N.27 (La Perfecta)			Kilómetro de ubicación	36,700 km			
B. Elementos por evaluar								
ELEMENTOS	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º	JUNTA n.º	JUNTA n.º	
TIPO DE JUNTA	Elastomérica	Elastomérica	Elastomérica	Elastomérica	Elastomérica	Elastomérica	Elastomérica	
Longitud	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56	
Unidad de medida	m	m	m	m	m	m	m	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia								
C. Aspectos por evaluar	1	2	3	4	1	2	3	4
	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Filtración de agua	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Fallante o deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Movimiento vertical	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Obstrucción	95%	0%	0%	0%	95%	0%	0%	0%
Condición de los componentes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición sello	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023 EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)												
Fecha de Inspección	2023-07-13											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para todo el puente						
	Sergio	Álvarez	González	115380264	III							
	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No disponible											
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)			Ruta n.º	27							
				Kilómetro de ubicación	36,700 km							
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE							
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		Grava			
	Unidades		Unidades		Área (m²)		Área (m²)		Área (m²)			
	2		2									
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
Obstrucciones en sistema de drenaje	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Condición de los bajantes	100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%				
Condición de las rejillas												
DRENAJES												
Ondulaciones												
Surcos												
Abultamientos y hundimientos												
Grietas												
Baches												
Huecos												
Sobrecapas												
Estado superficie grava												
Grietas una dirección												
Grietas dos direcciones												
Agujeros en losas												
Delaminaciones												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												
CONCRETO Y GRAVA												
ASFÁLTICA												



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)											
Fecha de inspección: 2023-07-13		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo			
Inspector		Sergio Daniel		Alvarez Johanning		González Cordero		115380284 115640290		III II			
Código del puente		No disponible		A. Datos generales del puente		Ruta n.º		27		1			
Nombre del puente		P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		B. Elementos por evaluar		Kilómetro de ubicación		36,700		1			
ELEMENTOS		Tablero de concreto				Tablero de acero				Tablero de madera			
		TIPO		TIPO		TIPO		TIPO		TIPO			
		Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	Ancho (m)		
		30,40	5,56	169,02									
		Area Total (m²)		Area Total (m²)		Area Total (m²)		Area Total (m²)		Area Total (m²)			
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
CONCRETO REFORZADO	Grietas una dirección	90%	10%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Grietas dos direcciones	98%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Delaminaciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Acero expuesto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Eflorescencias	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Delaminaciones												
	Agrietamiento												
	Agujeros en losas												
	Eflorescencias												
	Acero expuesto												
	Presfuerzo 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												
MADERA													



Consecutivo:		RIC - 7 - SÁG - 2023																																																																																																																							
EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SF-02)																																																																																																																									
Fecha de inspección 2023-07-13		N.º Tramo 1																																																																																																																							
Inspector	1. Sergio Álvarez	Segundo apellido Conzález	Nivel III																																																																																																																						
	2. Daniel Johanning		II																																																																																																																						
A. Datos generales del puente																																																																																																																									
Código del puente	No disponible		Ruta n.º 27																																																																																																																						
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		Kilómetro de ubicación 36,700 km																																																																																																																						
B. Elementos por evaluar																																																																																																																									
ELEMENTOS	Superestructura tipo losa	Viga cajón concreto reforzado	Vigas concreto reforzado				Vigas concreto presforzado																																																																																																																		
			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)	Largo (m) N.º vigas Longitud total (m)	Largo (m) N.º vigas Longitud total (m)																																																																																																																	
<table border="1"> <tr> <th colspan="13">D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia</th> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> </tr> <tr> <td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td><td>0%</td> </tr> <tr> <td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td><td>0%</td> </tr> <tr> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>100%</td> </tr> <tr> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> <td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td><td>0%</td> </tr> </table>													D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																																																																																																																									
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																																																																																										
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%																																																																																																										
0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%																																																																																																										
0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%																																																																																																										
0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%																																																																																																										
0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																																																																																										
C. Aspectos por evaluar																																																																																																																									
CONCRETO REFORZADO																																																																																																																									
Delaminaciones (elementos lineales)																																																																																																																									
Acero expuesto																																																																																																																									
Eflorescencias																																																																																																																									
Nidos de piedra																																																																																																																									
Agregamiento																																																																																																																									
Abrasión o desgaste																																																																																																																									
Impacto																																																																																																																									
Grietas una dirección																																																																																																																									
Grietas dos direcciones																																																																																																																									
Agujeros en losas																																																																																																																									
Delaminaciones (elementos área)																																																																																																																									
Acero expuesto																																																																																																																									
Eflorescencias																																																																																																																									
Nidos de piedra																																																																																																																									
Abrasión o desgaste																																																																																																																									
Impacto																																																																																																																									
Delaminaciones (elementos lineales)																																																																																																																									
Agregamiento																																																																																																																									
Agujeros en losas																																																																																																																									
Eflorescencias																																																																																																																									
Acero expuesto																																																																																																																									
Presfuerzo expuesto																																																																																																																									
Abrasión o desgaste (elementos lineales)																																																																																																																									
Impacto																																																																																																																									
Delaminaciones (elementos área)																																																																																																																									
Agregamiento																																																																																																																									
Agujeros en losas																																																																																																																									
Eflorescencias																																																																																																																									
Acero expuesto																																																																																																																									
Presfuerzo expuesto																																																																																																																									
Nidos de piedra																																																																																																																									
Abrasión o desgaste (elementos área)																																																																																																																									
Impacto																																																																																																																									
CONCRETO PRESFORZADO																																																																																																																									
Delaminaciones																																																																																																																									
Agregamiento																																																																																																																									
Agujeros en losas																																																																																																																									
Eflorescencias																																																																																																																									
Acero expuesto																																																																																																																									
Presfuerzo expuesto																																																																																																																									
Abrasión o desgaste																																																																																																																									
Impacto																																																																																																																									
Delaminaciones																																																																																																																									
Agregamiento																																																																																																																									
Agujeros en losas																																																																																																																									
Eflorescencias																																																																																																																									
Acero expuesto																																																																																																																									
Presfuerzo expuesto																																																																																																																									
Abrasión o desgaste																																																																																																																									
Impacto																																																																																																																									
Delaminaciones																																																																																																																									
Agregamiento																																																																																																																									
Agujeros en losas																																																																																																																									
Eflorescencias																																																																																																																									
Acero expuesto																																																																																																																									
Presfuerzo expuesto																																																																																																																									
Abrasión o desgaste																																																																																																																									
Impacto																																																																																																																									



Consecutivo: RIC - 7 - S4G - 2023		EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES																			
Fecha de inspección: 2023-07-13		Nombre: Sergio Daniel	Primer apellido: Avarez Johanning	Segundo apellido: González Cordero	Identificación: 115360264	Nivel: III															
Código del puente: No disponible		A. Datos generales del puente										Ruta n.º: 27									
Nombre del puente: P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		B. Elementos por evaluar					Cuerpo de bastión n.º 2					Aletones bastión n.º 2									
		Cuerpo de bastión n.º 1					Cabezal de bastión n.º 2					MATERIAL									
		MATERIAL					MATERIAL					MATERIAL									
		Concreto reforzado					Concreto reforzado					Concreto reforzado									
		Ancho (m)					Ancho (m)					L (m)									
		5,4					5,23					5,4					5,063				
		L (m)					L (m)					L (m)					L (m)				
		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%				
		0% 0% 0% 0%					0% 0% 0% 0%					0% 0% 0% 0%					0% 0% 0% 0%				
		100% 0% 0% 0%					100% 0% 0% 0%					100% 0% 0% 0%					100% 0% 0% 0%				
		100% 0% 0% 0%					100% 0% 0% 0%					100% 0% 0% 0%					100% 0% 0% 0%				
C. Aspectos por evaluar																					
Asentamiento																					
Condición de la unión de los aletones																					
Movimiento o rotación																					
Erosión y filtraciones en el relleno																					
Agrietamiento																					
Corrosión																					
Deformación																					
Conexiones																					
Impacto																					
Decoloración																					
Pulverización																					
Descascaramiento/ampollas																					
Efectividad de la protección																					
Galvanizado																					
Sistema duplex																					
Porcentaje de oxidación																					
Protección acero autopalmante																					
Desaminaciones																					
Acero expuesto																					
Efectores céntricos																					
Nudos de piedra																					
Agrupamiento																					
Abrasión o desgaste																					
Impacto																					
Grietas/abolladuras/rajaduras																					
Abrasión o desgaste																					
Putridión																					
Daño por fuego																					
Conexiones (de acero)																					
Desaminaciones																					
Fracturas/separación mampostería																					
Abrasión o desgaste																					
Áreas reparadas																					
Etiotecencias / filtraciones																					
Agrupamiento del mortero																					
Desalineamiento bloques																					
NOTA: Si la cimentación de los bastiones está expuesta se debe evaluar en el cuerpo del bastión y especificarlo en los comentarios																					



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		EVALUACIÓN DE LOS APOYOS (IR-SB-03)									
Fecha de Inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel	
2023-07-13		Sergio Daniel		Alvarez Johanning		González Cordero		115380264 115640290		III II	
Código del puente		A. Datos generales del puente									
No disponible		Ruta n.º		Pila n.º		Kilómetro de ubicación		Pila n.º		km	
P.S.SRN.27 (La Perfecta)		1		1		27		36,700		27	
Nombre del puente		B. Elementos por evaluar									
P.S.SRN.27 (La Perfecta)		1		1		1		1		1	
ELEMENTOS		TIPO		Cantidad		TIPO		Cantidad		TIPO	
Elastomérico		3		3		Elastomérico		3		Elastomérico	
C. Aspectos por evaluar		TIPO		Cantidad		TIPO		Cantidad		TIPO	
Movimiento		1		1		1		1		1	
Alineamiento		2		2		2		2		2	
Corrosión		3		3		3		3		3	
Pérdida del área de soporte		4		4		4		4		4	
Posición de la almohadilla		5		5		5		5		5	
Deformación lateral		6		6		6		6		6	
Grifetas/desgarre de almohadilla		7		7		7		7		7	
Placas, pernos de anclaje, topes		8		8		8		8		8	
Movimiento		9		9		9		9		9	
Alineamiento		10		10		10		10		10	
Elementos principales		11		11		11		11		11	
Corrosión		12		12		12		12		12	
Placas, pernos de anclaje, topes, guías laterales		13		13		13		13		13	
Pérdida del área de soporte		14		14		14		14		14	
Movimiento		15		15		15		15		15	
Elementos principales		16		16		16		16		16	
Corrosión		17		17		17		17		17	
Conexiones		18		18		18		18		18	
Sistema de restricción vertical		19		19		19		19		19	
Pérdida del área de soporte		20		20		20		20		20	
Movimiento		21		21		21		21		21	
Alineamiento		22		22		22		22		22	
Elementos principales		23		23		23		23		23	
Corrosión		24		24		24		24		24	
Conexiones		25		25		25		25		25	
Restricción vertical/guías laterales		26		26		26		26		26	
Pérdida del área de soporte		27		27		27		27		27	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia		1		2		3		4		5	
Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%	
Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%	
Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%	
Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%	
Posición de la almohadilla		100%		0%		0%		0%		0%	
Deformación lateral		100%		0%		0%		0%		0%	
Grifetas/desgarre de almohadilla		100%		0%		0%		0%		0%	
Placas, pernos de anclaje, topes		100%		0%		0%		0%		0%	
Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%	
Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%	
Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%	
Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%	
Placas, pernos de anclaje, topes, guías laterales		100%		0%		0%		0%		0%	
Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%	
Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%	
Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%	
Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%	
Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%	
Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%	
Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%	
Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%	
Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%	
Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%	
Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%	
Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%	
Restricción vertical/guías laterales		100%		0%		0%		0%		0%	
Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%	



RIC - 7 - SÁG - 2023												
EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)												
Consecutivo:												
Fecha de inspección	2023-07-13											
Inspector												
1.	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación								Nivel
2.	Sergio Daniel	Álvarez	González	115380264								III
		Johanning	Cordero	115640290								II
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No disponible											
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)											
	Ruta n.º	27										
	Kilómetro de ubicación	36,700 km										
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	Bastión n.º	1	Bastión n.º	2	Pila n.º							Pila n.º
	L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4							L. Asient. (m) 4
	L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4							L. Asient. (m) 4
C. Aspectos por evaluar												
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Socavación cimentaciones profundas 2												
Socavación cimentaciones superficiales 2												
Sistema protección socavación 2												
Potencial de bloqueo cauce 5												
Desbordamiento 5												
Longitud de asiento 3												
Liaves de corte 2												
Otros sistemas 2												
SISTEMAS PROTECCIÓN												
HIDRAULICA												
SISMICA												



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2023-07-13	Segundo apellido	González
Inspector	Sergio Daniel	Primer apellido	Alvarez
1.		Johanning	Cordero
2.		A. Datos Generales del Puente	
Código del puente	No disponible	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)	Kilómetro de ubicación	36,700 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 MOPT. Estos daños se enumeran de la forma que se muestra en la siguiente tabla. Se marca con una X los daños que están presentes en el puente.

Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento	Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento
X 01	Grietas en una dirección	Elementos estructurales de concreto	21	Fallante o ausencia	Baranda de concreto o acero
X 02	Grietas en dos direcciones	Elementos estructurales de concreto	22	Ondulaciones	Pavimento
X 03	Agrandamiento	Elementos estructurales de concreto	23	Saucos	Pavimento
X 04	Descascaramiento	Elementos estructurales de concreto	24	Grietas	Pavimento
X 05	Acero de refuerzo expuesto	Elementos estructurales de concreto, baranda de concreto, junta de expansión	25	Baches	Pavimento
X 06	Nidos de piedra	Elementos estructurales de concreto	26	Sobreelevos	Pavimento
X 07	Eflorescencia	Elementos estructurales de concreto	27	Sonidos extraños	Junta de expansión
X 08	Agujeros	Loza de concreto	28	Filtraciones de agua	Junta de expansión
09	Deformación	Baranda de acero, viga principal de acero	29	Fallante o deformación	Junta de expansión
10	Deformación	Sistema de anclamiento	30	Movimiento vertical	Junta de expansión
11	Ondulación	Baranda de acero, viga principal de acero	31	Junta obstruida	Junta de expansión
12	Oxidación	Baranda de acero, viga principal de acero	32	Rotura de pernos	Apoyo
13	Corrosión	Sistema de anclamiento	33	Deformación	Apoyo
14	Flechas de pernos	Viga principal de acero	34	Inclinación	Apoyo
15	Grietas en soldadura y placa	Viga principal de acero	35	Desplazamiento	Apoyo
16	Rotura de conexiones	Sistema de anclamiento	36	Protección del talud	Viga cabeza y alfileres
17	Rotura de elementos	Sistema de anclamiento	37	Protección del pendiente en tablero	Cuerpo principal de bastión
18	Decoración	Pintura	38	Inclinación	Cuerpo principal de bastión o pila
19	Arpillada	Pintura	39	Socavación	Cuerpo principal de bastión o pila
20	Descascaramiento	Pintura			

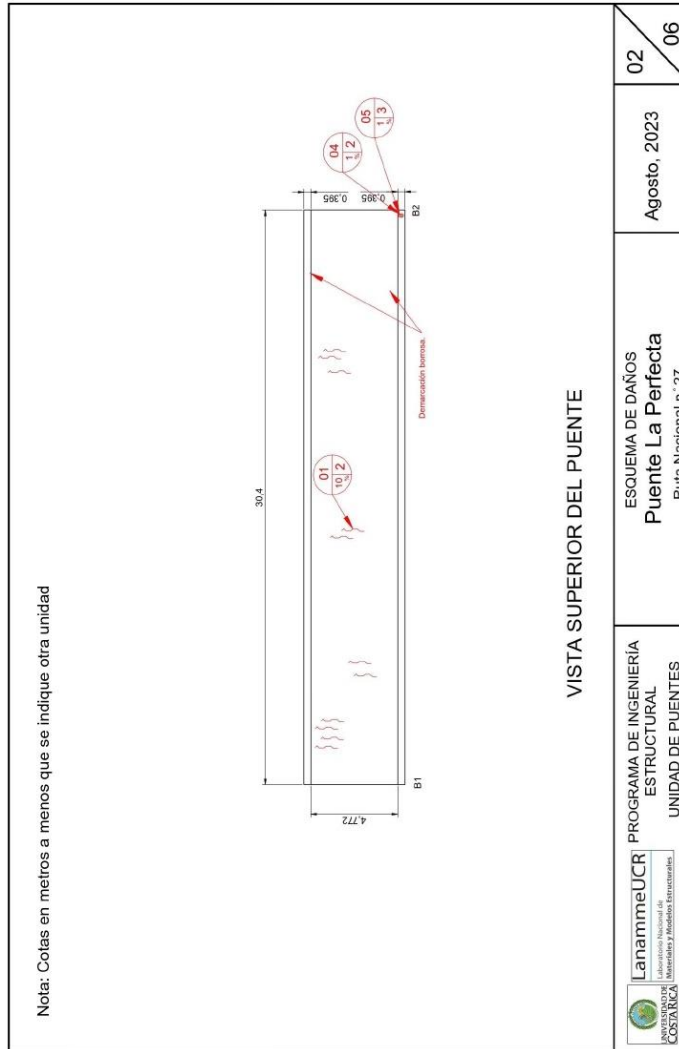
Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga diafragma, viga cabeza y alfileres, cuerpo principal de bastión, marfil de pila y cuerpo principal de pila.

AA: Número de tipo de daño según tabla en esta lámina.
 XX: Porcentaje aproximado del elemento que presenta el daño.
 D: Grado de daño de 1 a 5 según criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

ESQUEMA DE DAÑOS Puente La Perfecta Ruta Nacional n.º 27	Agosto, 2023 1 / 06
--	------------------------



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)			
Fecha de inspección	2023-07-13	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
Inspector		Álvarez	González	115380264	III
1.	Sergio	Johanning	Cordero	115640290	II
2.	Daniel				6
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	No disponible	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.S.R.N.27 (La Perfecta)	Kilómetro de ubicación	36,700	km	
B. Esquemas de deficiencias					





Consecutivo:		RIC	-	SÁG	-	7	-	2023
ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)								
Fecha de inspección	2023-07-13							
Inspector	Sergio Daniel		Primer apellido		Álvarez Johann		Segundo apellido	
1.			González		115380264		Identificación	
2.			Cordero		115640290		Nivel	
			Ruta n.º		27		Esquema n.º	
Código del puente	No disponible		Kilómetro de ubicación		36,700		3 de 6	
Nombre del puente	P.S.R.N.27 (La Perfecta)		B. Esquemas de deficiencias					

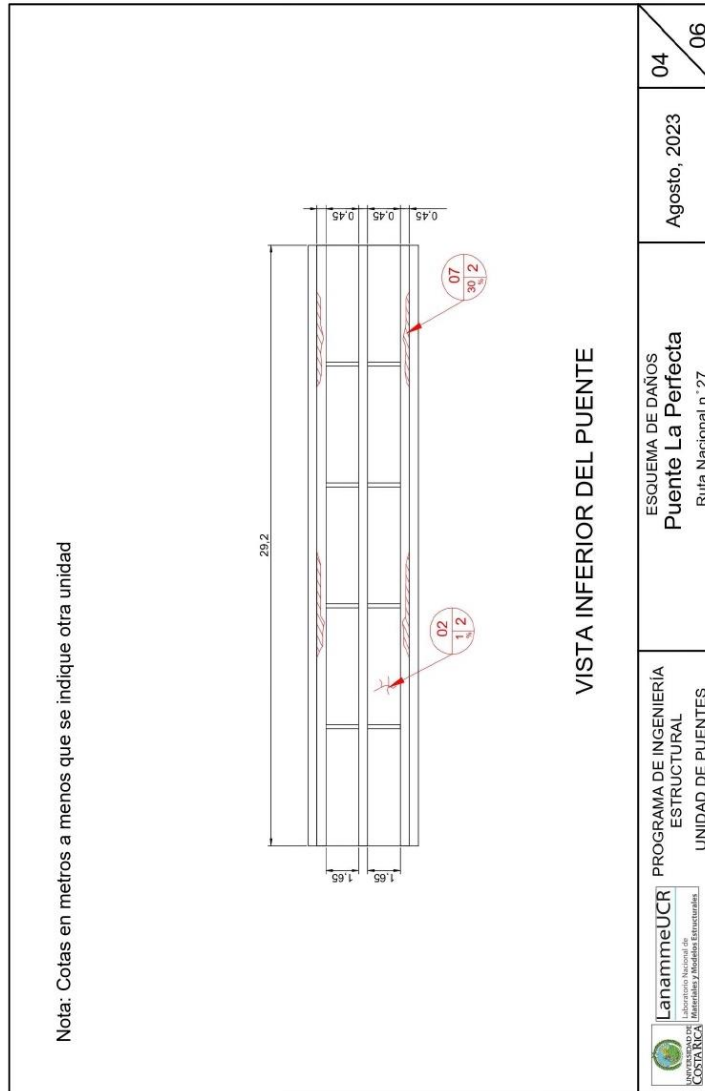
Nota: Cotas en metros a menos que se indique otra unidad

SECCIÓN LONGITUDINAL DEL PUENTE

<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>	<p>ESQUEMA DE DAÑOS Puente La Perfecta Ruta Nacional n.º 27</p>	<p>Agosto, 2023</p>
		03
		06



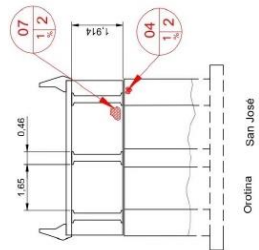
Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)			
Fecha de inspección	2023-07-13	Primer apellido	González	Identificación	115380264
Inspector		Segundo apellido	Cordero		115640290
1.	Sergio				
2.	Daniel				
Código del puente	No disponible	Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.S.R.N.27 (La Perfecta)	Kilómetro de ubicación	36,700		km
		A. Datos Generales del Puente			
		B. Esquemas de deficiencias			





Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)			
Fecha de inspección	2023-07-13	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación
Inspector		Sergio Daniel	Álvarez Johannng	González Cordero	115380264
1.					115640290
2.					
Código del puente		A. Datos Generales del Puente			
Nombre del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación	
P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)		No disponible		27	
				36,700 km	
B. Esquemas de deficiencias					

Nota: Cotas en metros a menos que se indique otra unidad



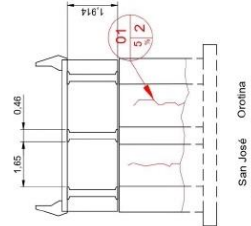
VISTA FRONTAL BASTIÓN N° 1

<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>	<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>	<p>ESQUEMA DE DAÑOS Puente La Perfecta Ruta Nacional n.º 27</p>	05
			06



Consecutivo: RIC - 7 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)						
Fecha de inspección	2023-07-13	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Esquema n.º	
Inspector		Sergio Daniel	Álvarez Johannig	González Cordero	115380264	III	6	de
1.					115640290	II		6
2.								
Código del puente	No disponible	Ruta n.º	A. Datos Generales del Puente		27			
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (La Perfecta)	Kilómetro de ubicación	B. Esquemas de deficiencias		36,700	km		

Nota: Cotas en metros a menos que se indique otra unidad



VISTA FRONTAL BASTIÓN N° 2

<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>	<p>ESQUEMA DE DAÑOS Puente La Perfecta Ruta Nacional n° 27</p>	Agosto, 2023	06
		06	



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. 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).

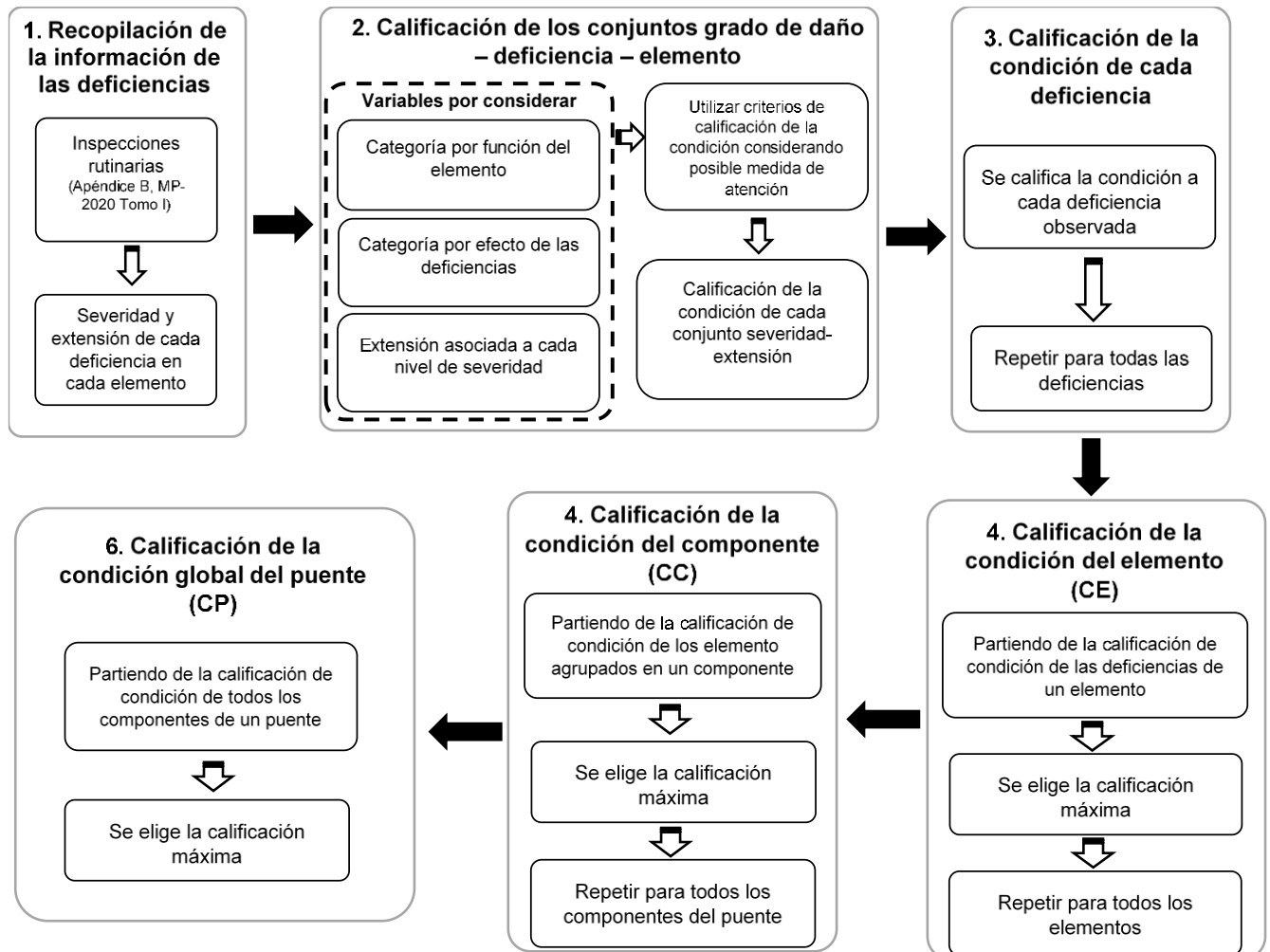


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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.