



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe EIC-Lanamme-INF-1495-2023

INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL) CAMINO VECINAL



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
18 de octubre de 2023



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1495-2023

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

Página 2 / 94

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1495-2023		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 (INTERSECCIÓN ESCOBAL) EN CAMINO VECINAL		4. Fecha del Informe 18 de octubre 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-1495-2023, Puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Escobal), Ruta Nacional n.º 27, Camino vecinal, 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 (Intersección Escobal) 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 parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR. La firma n.º 12 no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
9. Inspección e informe por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. Inspección y revisión por: Inspector nivel 1 - Unidad de Puentes	11. Revisado y aprobado por: Coordinador Unidad de Puentes y Coordinador a.i. del Programa de Ingeniería Estructural
12. Revisión legal por: Asesor legal LanammeUCR		



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1495-2023

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

Página 4 / 94

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 (Intersección Escobal) en camino vecinal que cruza sobre el kilómetro 42,150 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 Regular (3). Lo anterior corresponde a que se observaron deficiencias importantes, pero los componentes del puente aún funcionan de forma adecuada. Se observó una sobrecapa de concreto asfáltico de 80 mm que no está indicada en los planos “as-built” 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.....	56
	APÉNDICE C FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	63
	APÉNDICE D FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020	69
	ANEXO 1 GLOSARIO	86
	ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	90



Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Escobal) 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 (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 Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I).

Con fundamento en la normativa anteriormente descrita, se hace la recomendación para incluir el puente en un programa de conservación o en un programa de mejoramiento.

La *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 20 de julio del 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, 2007a) 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, para ejecutar acciones de intervención que permitan mantener o mejorar la condición de conservación de los elementos y con ello la condición global del puente. Estos programas se asignan según el capítulo 9 del MP-2020 Tomo 1. Dicha calificación de condición no corresponde a una declaración de conformidad.

La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección 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



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

La *inspección 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
Adaptado de: Autopistas del Sol (2010)

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Alajuela; Atenas; Escobal
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9°55'52,6"N de latitud / 84°26'03,3"O de longitud
Ruta Nacional sobre la que cruza el puente (camino inferior)	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	42,150
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	21890
Ruta en la cual se ubica el puente (camino superior)	Número de ruta	No se tiene información
	Tipo de ruta	Cantonal

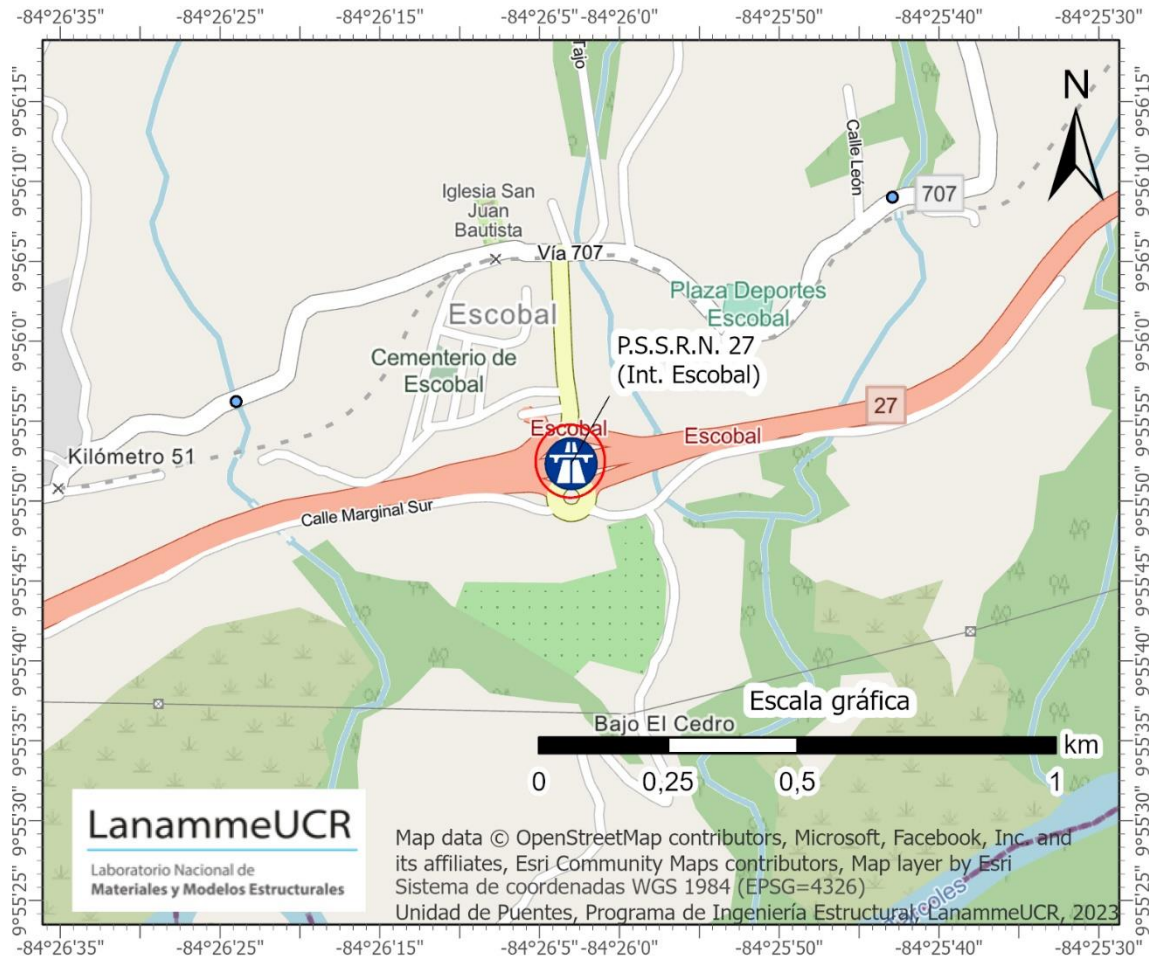


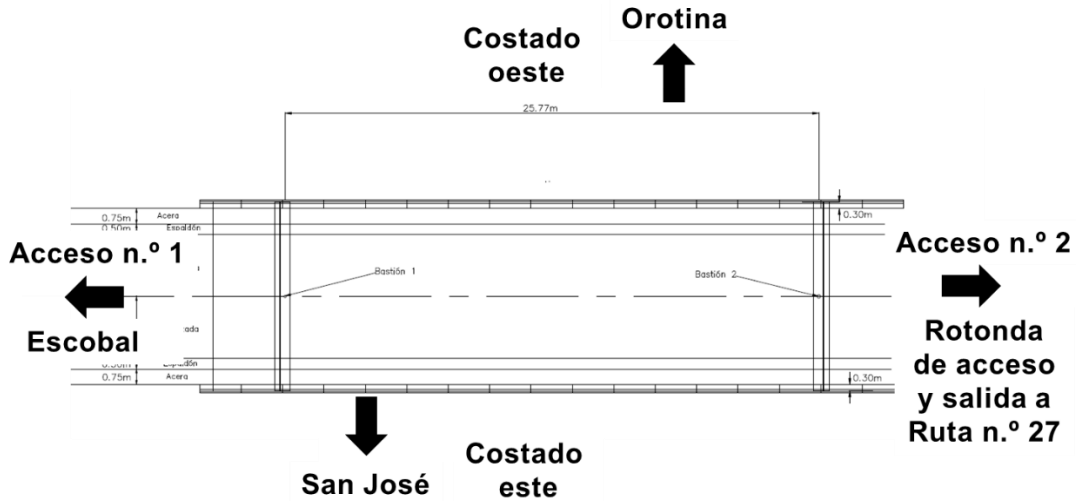
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
(Adaptado de Open Street Maps, 2023)



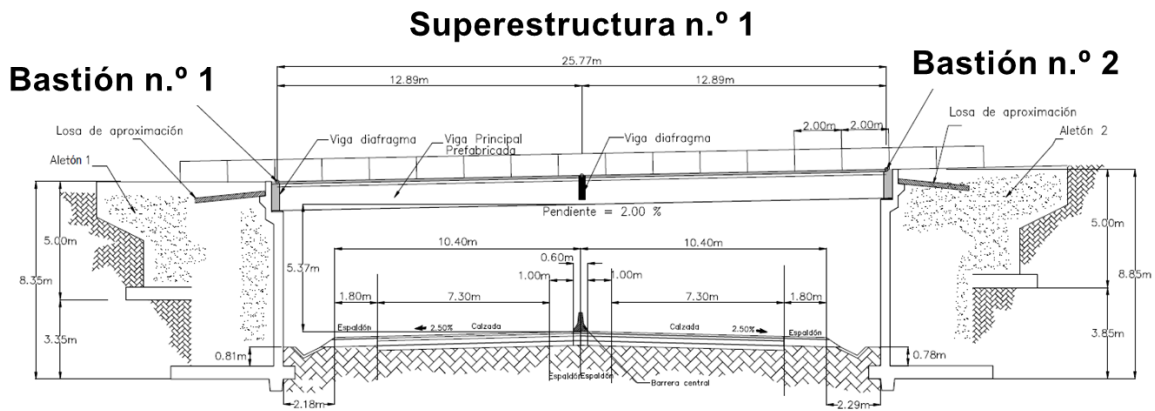
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Escobal



Figura 4.3. Vista lateral del costado este del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación

Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Escobal) indicada en (a) vista en planta y (b) vista en elevación, la cual coincide con la que se utiliza en planos.

Adaptado de: Autopistas del Sol (2010)



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

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	25,77			
	Ancho total (m)	9,10			
	Ancho de calzada (m)	7,00			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Recto			
	Número de carriles	2			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo viga con elementos principales tipo canaleta de concreto presforzado			
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado			
Subestructura	Número de bastiones	2			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1, tipo muro con contrafuertes de concreto reforzado Bastión n.º 2, tipo muro con contrafuertes de concreto reforzado			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1: apoyo elastomérico Bastión n.º 2: apoyo elastomérico			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1: superficial Bastión n.º 2: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> De diseño	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input checked="" type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built") (Autopistas del Sol, 2010)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	No se tiene información			
	Año de construcción	2010			
Especificación de diseño original	No se tiene información				
Carga viva de diseño original	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 componentes (CC) se obtiene a partir de la calificación de la condición de los elementos (CE) del puente. 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*.

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 formularios respectivos 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]	3	Juntas de expansión [10001]	Obstrucción	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Sobrecapas	3	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales:

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

Juntas de expansión:

- El 100 % de la junta de expansión n.º 1 y de la junta de expansión n.º 2 están **obstruidas** con una sobrecapa de asfalto (ver fotografía n.º 1).
- En el 15 % del cabezal de ambos bastiones se observaron manchas de humedad, esto es evidencia de la **filtración de agua** a través de las juntas de expansión (ver fotografía n.º 2).

Superficie de desgaste del puente:

- En aproximadamente el 100 % del puente se observó una **sobrecapa** de concreto asfáltico de 80 mm que no está indicada en los planos “as-built” del puente.



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]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Rellenos de aproximación [20003]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Obras de retención no integrales [20004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Funcionamiento	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Comentarios generales:

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

Losa de aproximación:

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

Sistemas de drenaje (accesos):

- En aproximadamente el 10 % de los sistemas drenaje del acceso n.º 1 se observó la presencia de sedimentos que podría afectar su **funcionamiento** (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⁾	Acero expuesto Desprendimientos	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Conexiones y anclajes	2	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽³⁾	No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽³⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera o pasarela peatonal [30005] ⁽³⁾	No aplica	NA	No aplica
		Señalización y demarcación [30006] ⁽²⁾	Demarcación horizontal Señalización de altura	NA	Mantenimiento cíclico
		Iluminación [30007] ⁽³⁾	No aplica	NA	No aplica
		Bordillo [30008] ⁽²⁾	Ninguna	NA	No aplica
		Baranda peatonal [30009] ⁽³⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽³⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales:

- (1) En la calificación de condición del componente seguridad vial solamente se consideran los siguientes elementos: Sistema de contención vehicular (puente) [30001], Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] y Sistema de contención vehicular (medianera) [30003].
- (2) En el resto de elementos de seguridad vial no se coloca *calificación de la condición* del elemento (CE). Las deficiencias indicadas en el resto de elementos se muestran de manera informativa y pueden ser atendidas en el programa de conservación del puente en caso de que se decida así.
- (3) Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.



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

COMENTARIOS (cont.)

Sistema de contención vehicular (puente):

- En aproximadamente el 10 % del sistema de contención (puente) se observaron los anclajes y placas de **acero expuestos** (ver fotografía n.º 4).
- En aproximadamente el 2 % del sistema de contención (puente) se observaron **desprendimientos** mayores 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 4).

Sistema de contención vehicular (accesos):

- En aproximadamente el 30 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observa la ausencia de pernos en las **conexiones** (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observaron pernos y elementos verticales **corroídos** (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observó **deformación** en alguno de sus elementos (ver fotografía n.º 5).

Señalización y demarcación:

- En aproximadamente el 10 % del puente la **demarcación horizontal** se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 4).
 - En sitio se midió una altura libre de 5,47 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 una dirección	2	Mantenimiento basado en la condición
Superestructura (Vigas de concreto presforzado) [402]	2	Elementos principales [40201]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición
		Elementos secundarios [40202]	Desprendimientos Eflorescencias Nidos de piedra Agrietamiento	1	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Tablero:

- En sitio no fue posible evaluar la totalidad tablero ya que en la cara superior existe una superficie de desgaste de asfalto, por otro lado, en la cara inferior únicamente fueron visibles las porciones de tablero existentes entre las vigas canaleta de concreto presforzado que conforman la superestructura.
- En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado, se observaron **grietas en una dirección** con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamiento mayor a 0,9 m (ver fotografía n.º 6).
- En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado, se observaron filtraciones de agua y manchas blancas de **eflorescencias**, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 6).
- En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado, se observaron **nidos de piedra** con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 6).

Elementos principales:

- En aproximadamente el 25 % de las vigas principales, se observaron **grietas** con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamiento entre 0,30 m y 0,90 m (ver fotografía n.º 7 y n.º 6). Asimismo, se observan **grietas reparadas** en aproximadamente 5 % de las vigas (ver fotografía n.º 8).

Elementos secundarios:

- En aproximadamente el 5 % de los diafragmas, se observaron **desprendimientos** menores a 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 9).
- En aproximadamente el 5 % de los diafragmas, se observaron filtraciones de agua y manchas blancas de **eflorescencias**, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 9).
- En aproximadamente el 5 % de los diafragmas, se observaron **nidos de piedra** con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 9).
- En aproximadamente el 5 % de los diafragmas, se observaron **grietas** con ancho entre que 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 9 y n.º 10).



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 Acero expuesto Eflorescencias Agrietamiento	1	Mantenimiento basado en la condición
		Cuerpo de bastiones [50004]	Agrietamiento	2	Mantenimiento basado en la condición
		Fundaciones [50005] ⁽¹⁾	No evaluado	NE	No aplica
		Apoyos [50006]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Aletones [50007]	Nidos de piedra	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Comentarios generales:

⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no se obtuvo acceso al mismo.

Cabezal de bastiones:

- En aproximadamente el 5 % del cabezal del bastión n.º 1, se observaron **desprendimientos** menores a 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 9)
- En aproximadamente el 5 % del cabezal del bastión n.º 1 se observó **acero de refuerzo expuesto** y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 9 y n.º 11)
- En aproximadamente el 15 % del cabezal del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron manchas blancas de **eflorescencias**, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 11 y n.º 12).
- En aproximadamente el 5 % del cabezal del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron **grietas** con un ancho entre a 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 9 y n.º 10).

Cuerpo de bastiones:

- En aproximadamente el 15 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron manchas blancas de **eflorescencias**, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 11 y n.º 12).
- En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron **grietas** con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm y con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 11 y n.º 12).

Aletones:

- En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron **nidos de piedra** con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10).



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

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Sistemas de protección [600]	NA	Sistemas de protección sísmica [60004] ⁽²⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistemas de protección hidráulica [60005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

- ⁽¹⁾ Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.
- ⁽²⁾ Elemento no evaluado ya que existen pasadores de cortante entre las vigas y el bastión, por lo tanto, 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 e inspección rutinaria* del puente sobre Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Escobal) 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
3	REGULAR	Deficiencias importantes, pero los componentes del puente aún funcionan de forma adecuada. Se observan deficiencias moderadas en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias significativas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.



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

Deficiencias	Componentes y Elementos
	Accesorios [100]
	Superficie de desgaste del puente [10004]
Sobrecapas	●



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]	Juntas de expansión [10001]	●						
	Superficie de desgaste del puente [10004]	●						
Superestructura (tablero) [400]	Tablero [40001]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución		IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos					



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

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Superestructura (Vigas de concreto presforzado) [402]	Elementos principales [40201]	●						
	Elementos secundarios [40202]	●						
Subestructura [500]	Cabezal de bastiones [50002]	●						
	Cuerpo de bastiones [50004]	●						
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: Inspecciones detalladas EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



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

Tabla 8.2. 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 8.3. 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 perteneciente a una ruta específica que cruza sobre 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. Autopistas del Sol (2010). Paso inferior intersección Escobal Est. 42+148.920. Versión: Planos “As-Built” [pdf]. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
5. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica. Disponible en: <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
6. 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.
7. 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>
8. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
9. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
10. 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.



11. MOPT (2014). *Revisión al Manual de Inspección de Puentes, Primera Edición 2007. Actualización del Capítulo 5.* Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
12. MOPT (2015). *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015.* Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en:
<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/847>
13. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica.* Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
14. Valverde, G. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras – Manual SCV.* Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.



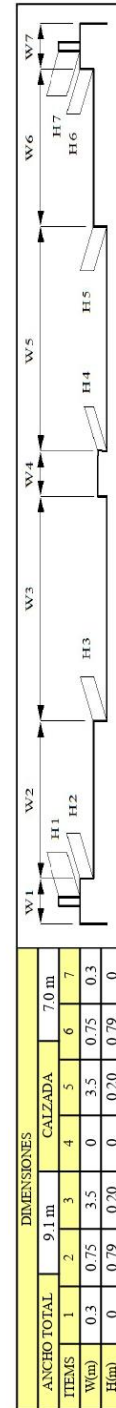
APÉNDICE A

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



Página 1 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA		55°	52.6"	26°	03.3"
RUTA Nº	27 RUTA	PROVINCIA	ALAJUELA	VISTA PANORÁMICA			
KILÓMETRO	42.150 km	CANTÓN	ATENAS				
ELEMENTOS BÁSICOS		DISTRITO	ESCOBAL				
DIRECCIÓN DE LA VÍA HACIA		UBICACIÓN					
TIPO DE ESTRUCTURA		INSPECCIÓN VISUAL DE DAÑOS REALIZADAS					
CARGA VIVA		INSPECTOR					
LONGITUD TOTAL		SERGIO ALVAREZ GONZÁLEZ					
ESPECIFICACIÓN		DÍA					
No. DE SUPER ESTRUCTURA		MES					
No. DE TRAMOS		AÑO					
No. DE SUBESTRUCTURA		20					
LONGITUD DE DESVIO		7					
PENDIENTE LONGITUDINAL		2023					
SERVICIOS PÚBLICOS		TIPO DE INSPECCIÓN					
CRUZA SOBRE		INSPECCIÓN INVENTARIO					
PAVIMENTO		DÍA					
CONTEO DE TRAFICO		MES					
RESTRICCIONES		AÑO					
ALTURA LIBRE VERTICAL		20					
		7					
		2023					
		TIPO DE INSPECCIÓN					
		INSPECCIÓN INVENTARIO					





Página 2 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	LATITUD NORTE	55'	52.6"	DÍA	MES AÑO
RUTA N°	27 RUTA	ATENAS	LONGITUD OESTE	9°	03.3"		
KILÓMETRO	42.150 km	ESCOBAL		84°		1	2010
OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO							
Este formulario se completó con la información de planos y la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Escoba) en camino venial, el día 20/07/2023.							
<p>**INFORMACIÓN DEL PUENTE**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La fecha de construcción se obtuvo de los planos "as-built" del puente. 2. La fecha de diseño se obtuvo de los planos "as-built" del puente. <p>**ELEMENTOS BÁSICOS**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La dirección de la vía se definió como la rotunda a la cual el puente brinda acceso. 2. La carga viva y especificación de diseño se obtuvieron de los planos "as-built" del puente. 3. La longitud del puente se tomó de los planos disponibles del puente, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones, y se verificó en sitio. 4. La longitud de la ruta de desvío se calculó como la mayor de las rutas en ambos sentidos que se muestran en el mapa incluido en la fotografía de inventario n.º 9. 5. No se observó la existencia de tuberías adosadas en los costados del puente. 6. La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos "as-built" del puente. 7. Existe superficie de rodamiento de asfalto sobre el puente, aunque no se indica una en planos. 8. No se tiene información de los datos de conteo de tráfico. <p>**DIMENSIONES DEL CAMINO**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las dimensiones de la sección transversal del puente se obtuvieron de los planos "as-built" del puente y se corroboraron algunas medidas 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>**SUPERESTRUCTURA**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El espesor de losa se obtuvo de los planos "as-built" del puente. 2. La longitud total se tomó de planos disponibles del puente, como la distancia comprendida entre la línea centro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones. 3. La altura de vigas se obtuvo de los planos "as-built" del puente. <p>**SUBESTRUCTURA**</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La altura de ambos bastiones se obtuvo de planos, como la dimensión entre la base de la cimentación y la cara superior del cabezal. 2. El ancho de los bastiones se obtuvo de planos. 3. El largo de los bastiones se obtuvo de planos, y se tomó como el espesor del bastión tipo marco con contrafuertes. 4. El ancho de las fundaciones se obtuvo de planos. 5. El largo de las fundaciones se obtuvo de planos. <p style="text-align: center;">-----UJ-----</p>							



Página 4 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA							
RUTA Nº	27 RUTA	ATENAS		9°	55'	52.6"	FECHA DE DISEÑO		
KILÓMETRO	42.150 km	ESCOBAL		84°	26'	03.3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		

PLANOS

LOCALIZACIÓN EN SITIO

ÍNDICE

LOCALIZACIÓN E ÍNDICE

NOTAS GENERALES

1. PLANTA GENERAL, ELEVACIÓN FRONTAL, PLANTA TOPOGRÁFICA

2. PLANTA DE UBICACIÓN DE FUNDACIONES,

3. ELEVACIÓN, SECCIÓN TRANSVERSAL, PLANTA BASTIÓN - 1

4. REFUERZO DE BASTIÓN Y PLANTA DE REFUERZO BASTIÓN - 1

5. REFUERZO DE CONTRAFUERTE Y ALETÓN BASTIÓN - 1

6. ELEVACIÓN, SECCIÓN TRANSVERSAL, PLANTA BASTIÓN - 2

7. REFUERZO DE BASTIÓN Y ALETÓN BASTIÓN - 2

8. REFUERZO DE CONTRAFUERTE Y PLANTA DE REFUERZO BASTIÓN - 2

9. REFUERZO DE BASTIÓN Y ALETÓN BASTIÓN - 2

10. SECCIÓN TRANSVERSAL DE CONTRAFUERTE Y ALETÓN BASTIÓN - 2

11. SECCIÓN TRANSVERSAL DE BASTIÓN EN BASTIÓN DE COMPLEMENTAMIENTO

12. DETALLE DE VARIILLAS Y TABLA DE REFUERZO

13. REFUERZO VISA PUENTE (25.87)

14. DETALLE DE BARANDA DE FORMIGÓN

15.

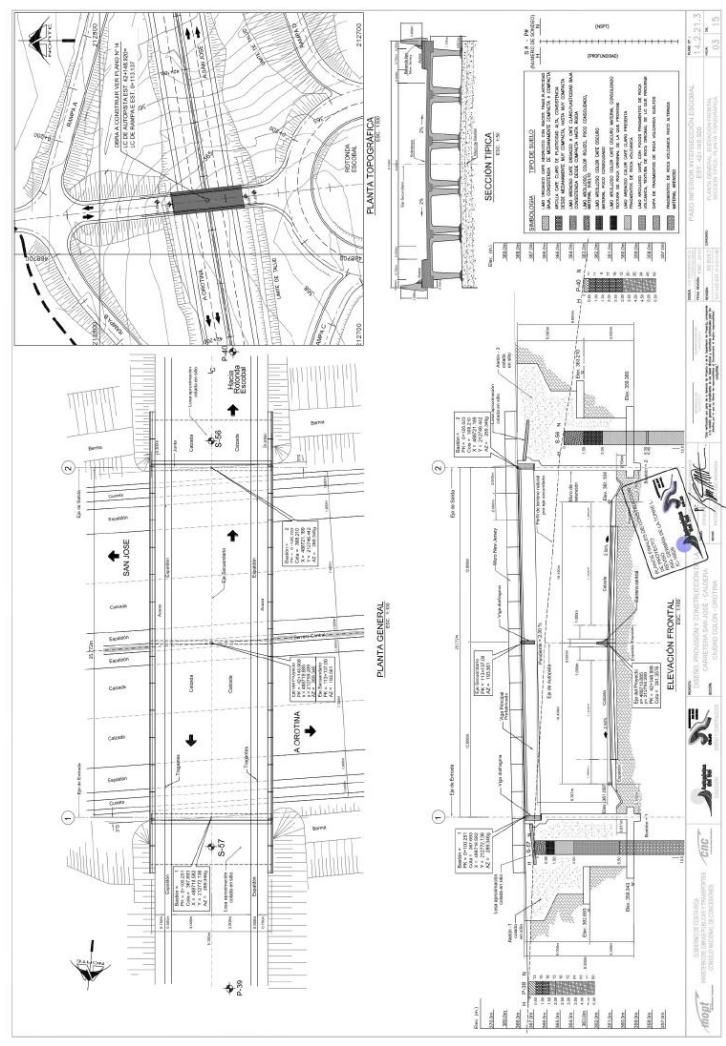
ÍNDICE Y LOCALIZACIÓN



Página 6 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA							
RUTA N°	27 RUTA	ATENAS		9°	55'	FECHA DE DISEÑO	52.6"		
KILÓMETRO	42.150 km	ESCOBAL		84°	26'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	03.3"		2010

PLANOS

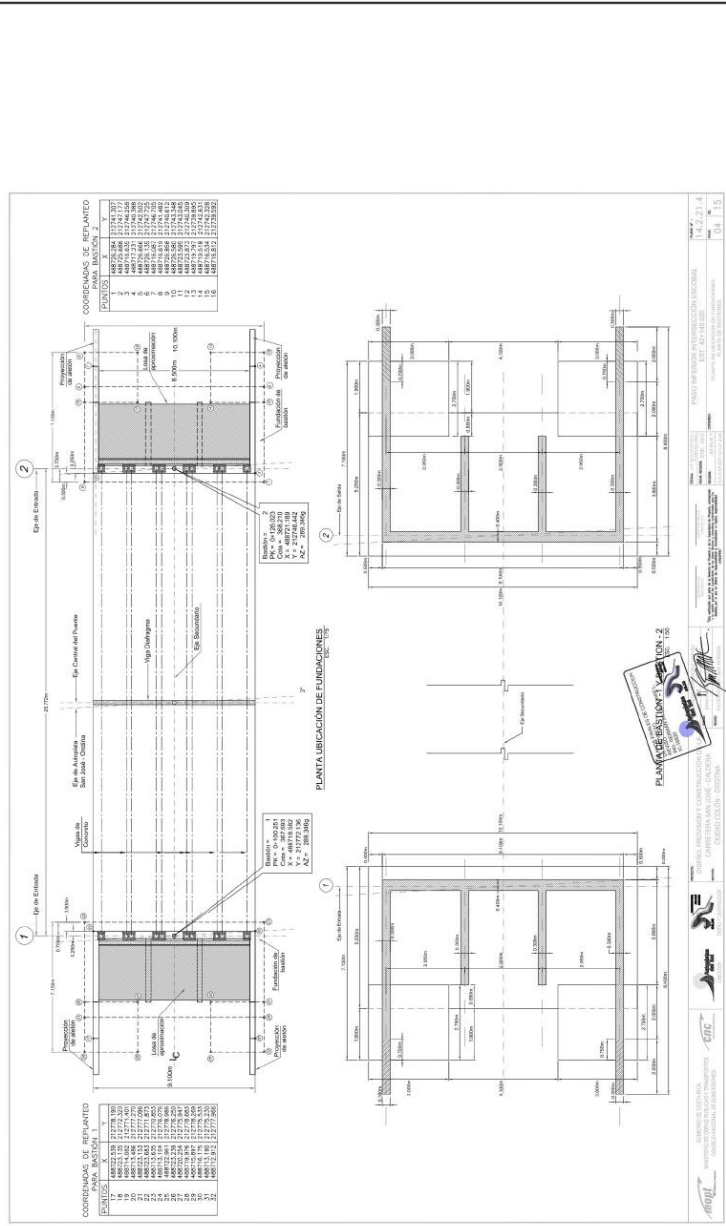


PLANTA GENERAL Y TOPOGRÁFICA



Página 7 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA				
RUTA N°	27 RUTA	ATENAS	9°	55'	52.6"	FECHA DE DISEÑO
KILÓMETRO	42.150 km	ESCOBAL	84°	26'	03.3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
		LOCALIZACIÓN		PLANOS		
		PROVINCIA				
		CANTÓN				
		DISTRITO				



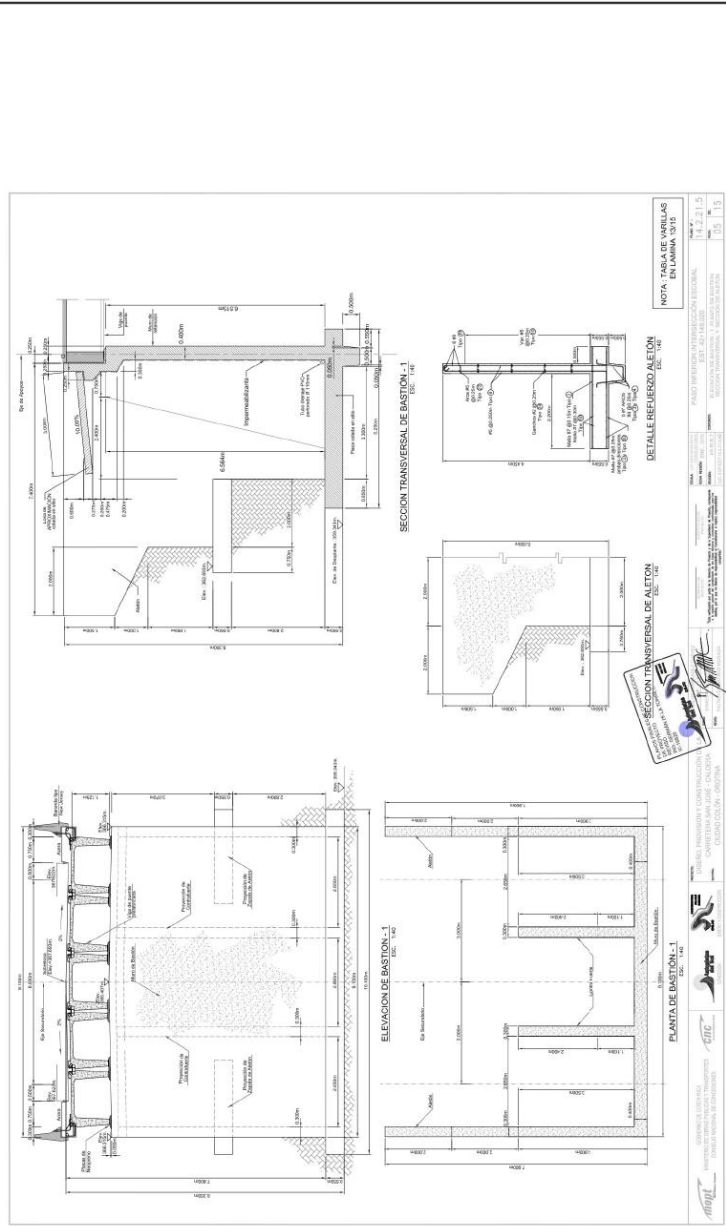
PLANTA UBICACIÓN FUNDACIONES



Página 8 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	ATENAS			
RUTA N°	27 RUTA	PROVINCIA	CANTÓN	84°	26'	03.3"
KILÓMETRO	42.150 km	LOCALIZACIÓN	DISTRITO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		

PLANOS

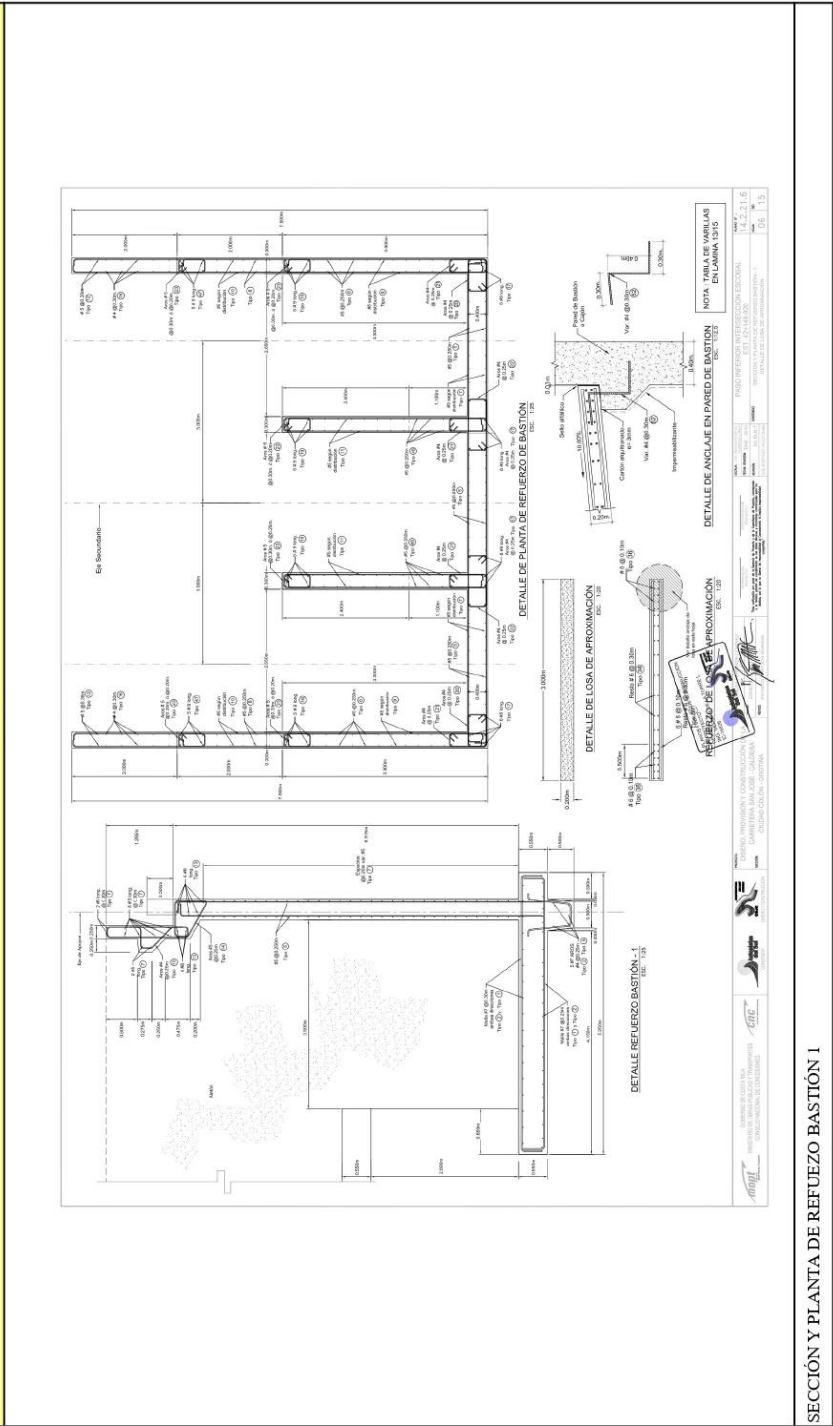


ELEVACION BASTIÓN 1



Página 9 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	ATENAS			
RUTA Nº	27	CANTÓN	ESCOBAL	84º	26'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
KILÓMETRO	42.150 km	LOCALIZACIÓN	PLANOS			



SECCIÓN Y PLANTA DE REFORZO BASTIÓN I



Página 10 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)		ENCARGADO		ALAJUELA		PROVINCIA		LOCALIZACIÓN	
NOMBRE DEL PUENTE						LATITUD NORTE		CANTÓN		CANTÓN	
RUTA N°	27	RUTA	42.150 km		LONGITUD OESTE		ESCOBAL		DISTRITO		
KILÓMETRO											

PLANOS

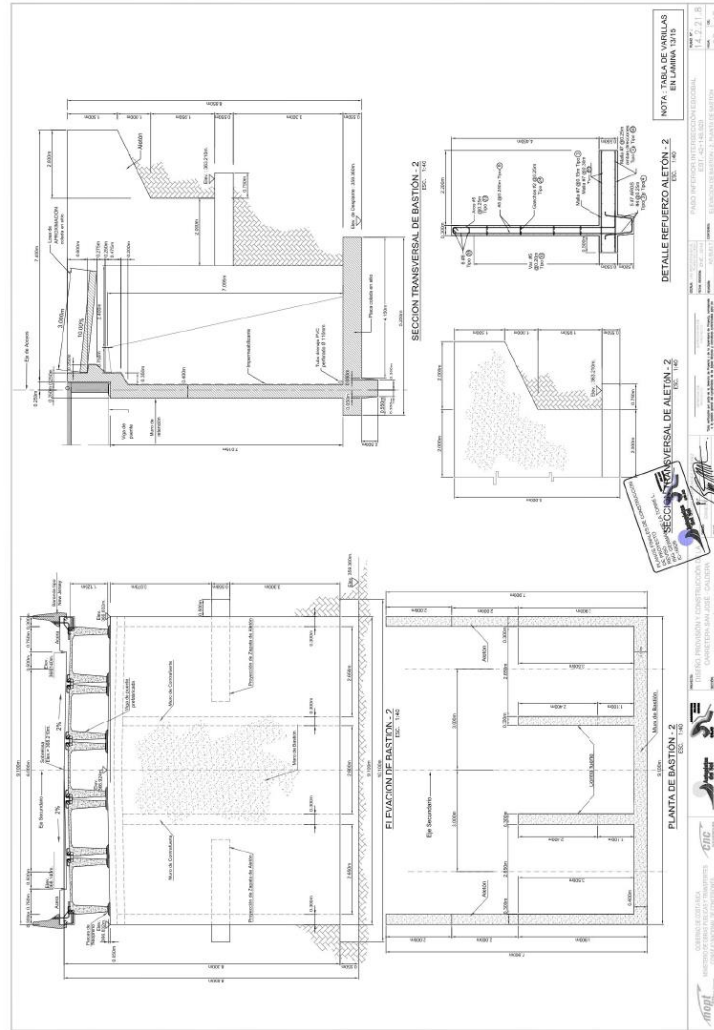
NOTA: TABLA DE VARILLAS EN UNIDAD US	14.7.217
FECHA DE REVISIÓN	07.1.23
FECHA DE DISEÑO	03.3.20
FECHA DE CONSTRUCCIÓN	03.3.20

REFORZO DE CONTRAFUERTE Y ALETÓN B1



Página 11 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	PROVINCIA			
RUTA N°	27 RUTA	ATENAS	CANTÓN	9°	55'	52.6"
KILÓMETRO	42.150 km	ESCOBAL	DISTRITO	84°	26'	03.3"
		LOCALIZACIÓN		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
		PLANOS		1 2010		



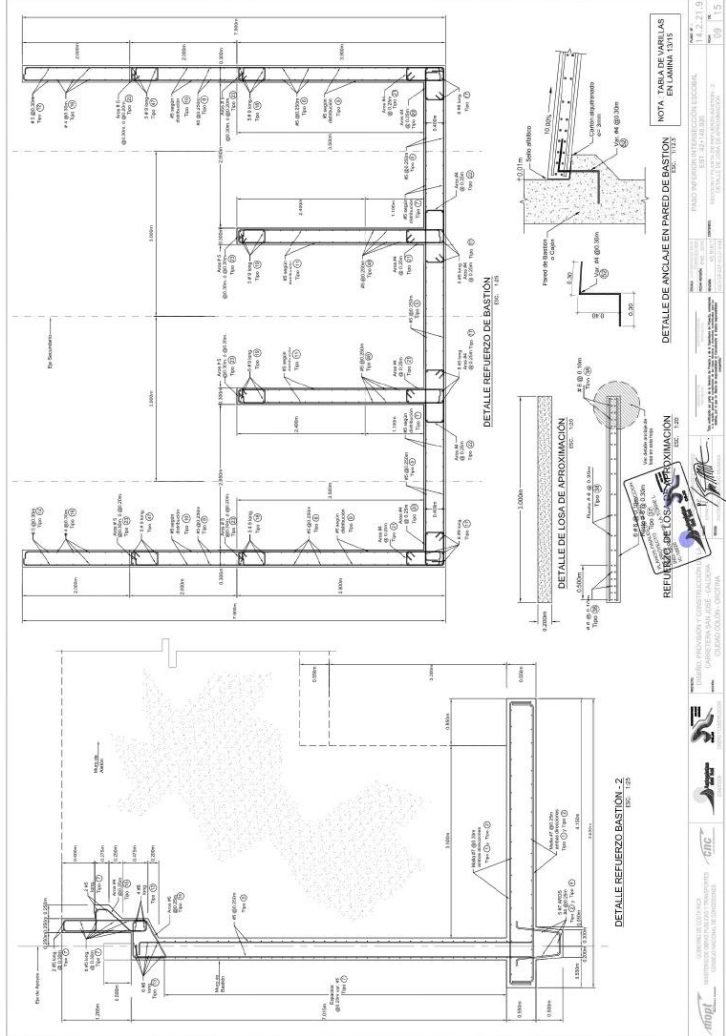
ELEVACION DE BASTIÓN 2



Página 12 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA		MES		AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	ATENAS	9º	55'	FECHA DE DISEÑO	52.6"		
RUTA N°	27 RUTA	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO	ESCOBAL	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	03.3"	1	2010
KILOMETRO	42.150 km	LOCALIZACIÓN							

PLANOS

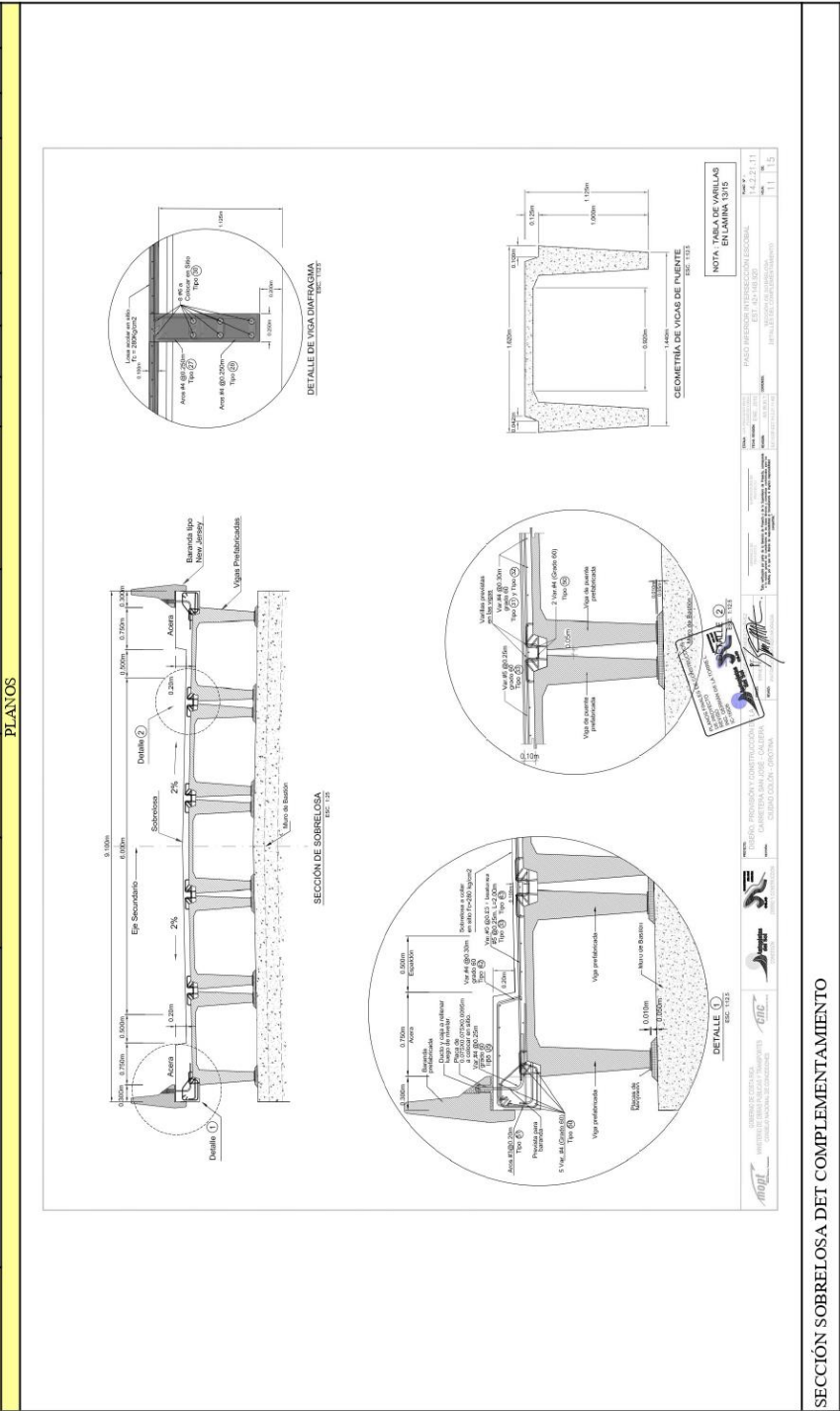


SECCION Y PLANTA DE REFUERZO BASTION 2



Página 14 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	ATENAS			
RUTA N°	27 RUTA	CANTÓN	ESCOBAL	84°	26'	03.3"
KILOMETRO	42.150 km	LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	

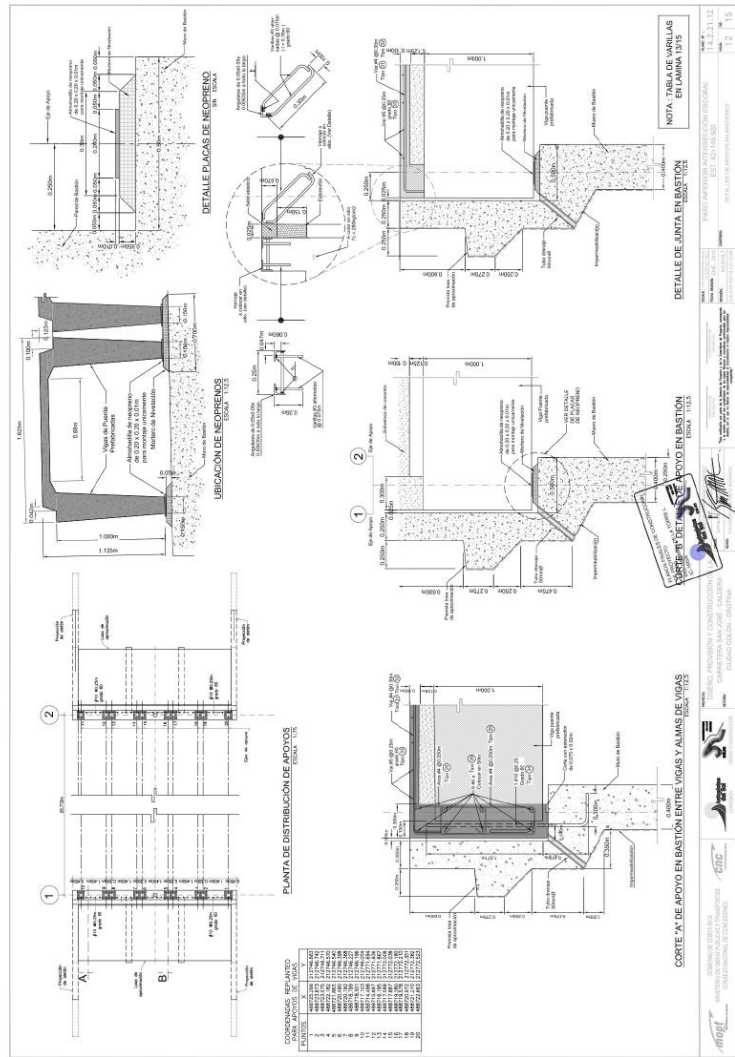


SECCIÓN SOBRELASA DET COMPLEMENTAMIENTO



Página 15 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	ALAJUELA			
RUTA N°	27 RUTA	CANTÓN	ATENAS	9°	55'	FECHA DE DISEÑO
KILÓMETRO	42.150 km	DISTRITO	ESCOBAL	84°	26'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
LOCALIZACIÓN			PLANOS			



DETALLES DE APOYOS EN BASTIONES



Página 18 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA				
RUTA N°	27 RUTA	ATENAS	LATITUD NORTE	9°	55'	FECHA DE DISEÑO
KILOMETRO	42.150 km	ESCOBAL	LONGITUD OESTE	84°	26'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
		LOCALIZACIÓN		1 2010		

PLANOS

ACERO DE REFUERZO

MARKA	Ø (CANTIDAD)	LONG.	DETALLE	UBICACION
50	4	1.00	1	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	2	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	3	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	4	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	5	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	6	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	7	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	8	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	9	BARRANDA MANOSQUILADA
50	4	1.45	10	BARRANDA MANOSQUILADA



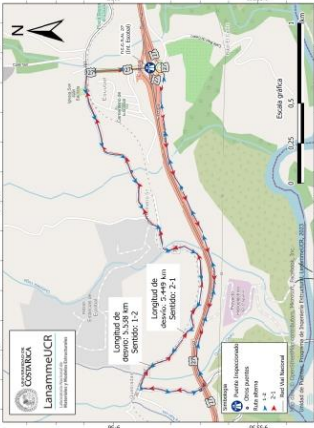
NOTAS GENERALES:

- f_c 350 Kg/cm²
- Acero por barranda (UNIDAD)

DETALLE DE BARRANDA DE HORMIGÓN



Página 20 de 20

INVENTARIO DE PUENTE		P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)		ENCARGADO		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		DÍA	MES	AÑO	
NOMBRE DEL PUENTE	RUTA Nº	PROVINCIA	CANTÓN	LAJUELA	AITENAS	LAITITUD NORTE	9°	55'	52.6"				
KILÓMETRO	42.150 km	DISTRITO	ESCOBAL	FOTOGRAFÍAS		LONGITUD OESTE	84°	26'	03.3"			1	
No.	7	UBICACIÓN	VISTA DEL CAMINO INFERIOR (ESTE)	No.	8	UBICACIÓN	VISTA DEL CAMINO INFERIOR (OESTE)	No.	9	UBICACIÓN	RUTAS ALTERNAS		
													
NOTA	VISTA ESTE DEL CAMINO INFERIOR	DÍA	MES	AÑO	NOTA	VISTA OESTE DEL CAMINO INFERIOR	DÍA	MES	AÑO	NOTA	RUTAS ALTERNAS EN AMBOS SENTIDOS DE CIRCULACIÓN		
		20	7	2023			20	7	2023		20	7	2023
													



APÉNDICE B

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



Consecutivo: RIC - 8 - 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 2023-07-20								
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel			
1	Sergio	Álvarez	González	115380264	III			
2	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I			
3								
4								
5								
6								
A. Datos generales del puente								
Código del puente			No posee		Ruta n.º			
Nombre del puente			P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)		27			
			Kilómetro de ubicación		42,150 km			
Tipo de superestructuras^{2,3}	1	Vigas de concreto presforzadas	Cantidad de tramos por superestructura	Formulario aplicable^{2,3}	INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA	Subestructura	
	2				1	IN-SP-02		IR-SP-02
	3							2
	4							
	5							0
	6							
	7							0
	8							
	B. Verificación de planos disponibles							
1. Planos disponibles		2. Los planos disponibles están completos		3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio		4. Comentarios:		
<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		Se corroboraron medidas en sitio tomando como referencia los planos.		
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-011	<input checked="" type="checkbox"/>	Escalera				
<input type="checkbox"/>	Cinta métrica de más de 20 m		<input type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	MG-012	<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	Calibre (vernier)		<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>	Nivel digital		<input type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NV-009	<input type="checkbox"/>					
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-010	<input type="checkbox"/>					
NOTAS:								
<p>1. En la inspección de inventario se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IN". Los formularios que siempre se utilizan en la inspección de inventario son: IN-IB-01, IN-SB-01, IN-CM-01 e IN-FT-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.</p> <p>2. En la inspección rutinaria se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IR". Se deben seleccionar los formularios aplicables de acuerdo con los elementos que posee el puente. Los formularios que inician con IR-SP se seleccionan de acuerdo con el tipo de superestructuras que tiene el puente. La evaluación de superestructura se realiza por tramos, por lo cual se deben copiar los formularios que inician IR-SP que se necesiten conforme al número de tramos de cada superestructura correspondiente. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>								



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)					Consecutivo: RIC-8-SÁG-2023	
Fecha de inspección	2023-07-20					
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	
1.	Sergio	Alvarez	González	115380264	III	
2.	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I	
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	No posee			Encargado de conservación	<input type="checkbox"/> MOPT/CONAVI	
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)				<input checked="" type="checkbox"/> Conesionario	
Ruta n.º	27				<input type="checkbox"/> Municipalidad	
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				<input type="checkbox"/> Privado	
Kilómetro de ubicación	42,150 km			Ubicación	Provincia	Alajuela
Dirección de la vía hacia	Rotonda Escobal			Cantón	Atenas	
Organización responsable de la gestión del puente	<input checked="" type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input type="checkbox"/> Privado <input type="checkbox"/> Municipalidad			Distrito	Escobal	
				Latitud norte	452383,68	
				Longitud oeste	1098173,41	
				Zona	No aplica	
Información de:	Diseño		Construcción		Última actividad de rehabilitación	
Fecha	NI		2010-01-01		NI	
Especificación	AASHTO 2002		CR-77		NI	
N.º Contrato	NI		NI		NI	
Carga viva	HL-93				NI	
B. Características de la estructura				C. Características Operacionales del Puente y la Ruta		
Tipo de estructura	<input checked="" type="checkbox"/> Puente					
Longitud total (entre apoyos)	25,77 m			Importancia operacional del puente	<input type="checkbox"/> Crítico	
Longitud total (entre juntas)	26,25 m				<input type="checkbox"/> Esencial	
Estructura paralela:	A	B	C	D	E	<input checked="" type="checkbox"/> Convencional
N.º de superestructuras	1					<input type="checkbox"/> Otros
N.º de tramos	1					N.º carriles (puente)
N.º de subestructuras						2
Tipos de uso	<input checked="" type="checkbox"/> Vehicular <input type="checkbox"/> Ciclovía <input type="checkbox"/> Peatonal <input type="checkbox"/> Ferrocarril					
Cruza sobre	<input type="checkbox"/> Río:			Sentido de circulación		
	<input type="checkbox"/> Estero:			<input type="checkbox"/> Un sentido		
	<input type="checkbox"/> Quebrada:			<input checked="" type="checkbox"/> Doble sentido		
	<input checked="" type="checkbox"/> Ruta Nacional: 27			Velocidad (ruta)		
<input type="checkbox"/> Ruta Cantonal			Ruta de desvío		Distancia	5,538 km
<input type="checkbox"/> Línea férrea			Velocidad		30	km/h
<input type="checkbox"/> Camino privado			Características		<input type="checkbox"/> Vía sin pavimentar <input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Terreno montañoso	
Servicios públicos	<input type="checkbox"/> Agua potable			Conteo de tráfico	Fuente	NI
	<input type="checkbox"/> Aguas negras				Año	NI
	<input type="checkbox"/> Oleoducto				Sección de control	NI
	<input type="checkbox"/> Telecomunicación				Total de vehículos	NI
	<input checked="" type="checkbox"/> NP				% vehículos pesados	NI %
Otros:			% camiones 5 o más ejes	NI %		
Importancia histórica	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No			Restricciones del puente	Carga	<input type="checkbox"/> Por peso máximo de vehículo ton
Puente paralelo	<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No					Tipo
Exposición ambiental:	Alta	Media	Baja		<input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo ton	
Marino o cercano a la costa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> NA	
Zona con influencia volcánica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Sólo un vehículo <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Carbonatación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No	
Sulfatos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Altura	NA m
					Ancho	NA m



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)										Consecutivo: RIC-8-SÁG-2023				
Fecha de inspección		2023-07-20												
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel				
1.		Sergio		Álvarez		González		115380264		III				
2.		Alexander		Oviedo		Campos		116480666		I				
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 checked="" 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		0 mm		
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Entrada de sistema de drenaje (tablero)		Espesor sobrecapa		80 mm		
Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tipo	<input type="checkbox"/> Rejilla				
Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> Drenaje a través de losa				
Sistema de contención vehicular (medianera)		Tipo		Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Tipo		<input type="checkbox"/> Ranura en base de sistema de contención vehicular	
Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Salida de sistema de drenaje (tablero)		Tipo		<input type="checkbox"/> Metálico			
Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Plástico				
Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> NP				
Sistema de contención vehicular (accesos)		Tipo		Terminal de impacto	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Tipo		<input type="checkbox"/> Recto <input type="checkbox"/> Curvo	
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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>	
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"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	
Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Alineamiento horizontal (accesos)		Tipo		Asfalto		Concreto	
Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Superficie de rueda (accesos)		Grava			
Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Losa de aproximación		Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>	
Geometría		Longitud		Altura		Angulo de esviaje		Tipo		Concreto reforzado	Concreto presforzado	NP	NI	
Acceso n.º 1		15,1	m	0,79	m	0	°	Sistema de drenaje (accesos)		Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>		
Acceso n.º 2		14,8	m	0,79	m	0	°	Tipo		Concreto	Metálico	Plástico	Canal natural	NP
Estructura de señales		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP				Obras de retención no integrales (accesos)		Acceso n.º 2		<input checked="" type="checkbox"/>		
Iluminación		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP				Tipo		Concreto ciclópeo	Concreto reforzado	Gaviones	Suelo cosido	
Acero inferior (paso a desnivel)		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		<input type="checkbox"/> NA		Acceso n.º 1		Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>		
Pasarela peatonal (independiente)		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP				Tipo		Tierra armada	Tablestaca	Mampostería	NP	
Baranda o barrera peatonal		Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Acceso n.º 1		Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	
Aguas arriba		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo		Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	
Aguas abajo		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso n.º 2		Acceso n.º 2		<input checked="" type="checkbox"/>	
F. Claro libre y sección transversal														
Altura libre vertical		Superior		NA	m	Ancho vía acceso		7,0	m					
		Inferior		5,47	m					Ancho entre bordillos		7	m	
										Ancho total		9,1	m	
Ítems		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
W (m)		0,3	0,75	3,5	0	3,5	0,75	0,3						
H (m)		0	0,79	0,2	0	0,2	0,79	0						
A (m)														
V (m)														

Ancho total

Ancho entre bordillos = $B_1 + B_2$



COMENTARIOS (IN-CM-01)						
Fecha de inspección	Consecutivo: RIC-8-SÁG-2023					Hojas de comentarios
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	1 de 1
2023-07-20	Sergio	Álvarez	González	115380264	III	
	Alexander	Oviedo	Campos	116480686	I	
Código del puente	A. Datos Generales del Puente					
	No posee			Ruta n.º	27	
Nombre del puente	B. Comentarios					
	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)			Kilómetro de ubicación	42,15	km

Este formulario se completó con la información de planos y la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Escobal) en camino vecinal, el día 20/07/2023.

****INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE****
"DATOS GENERALES DEL PUENTE"
 1. La fecha y especificación de construcción se obtuvo de los planos "as-built" del puente. No se tuvo información del n.º contrato de construcción.
 2. La carga viva de diseño y la especificación se obtuvo de los planos "as-built" del puente. No se tuvo información del n.º contrato de diseño ni del año de diseño.
 3. La dirección de la vía se definió como la rotonda a la cual el puente brinda acceso.

CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA
 1. La longitud del puente (entre apoyos y entre juntas) se tomó de los planos disponibles del puente y se verificó en sitio.
 2. No se observó la existencia de tuberías adosadas en los costados del puente.

CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES DEL PUENTE Y LA RUTA
 1. La longitud de la ruta de diseño se calculó como la mayor de las rutas en ambos sentidos que se muestran en el mapa incluido en la fotografía de inventario n.º 9.
 2. No se tiene información de los datos de conteo de tráfico.

SEGURIDAD VIAL
 1. No se pudo designar un nivel de contención probable para los sistemas de contención vehicular de los accesos y del puente.

ACCESOS Y ACCESORIOS
 1. No existe superficie de rodamiento de asfalto sobre el puente, aunque en planos se indicaba la colocación de una.

CLARO LIBRE Y SECCIÓN TRANSVERSAL
 1. Las dimensiones de la sección transversal del puente se obtuvieron de los planos de diseño del puente y se corroboraron en sitio.
 2. La altura libre vertical inferior se midió en sitio.
 3. El ancho de vía de acceso se colocó igual que el ancho de catzada del puente, ya que la sección transversal es continua en los accesos y sobre el paso superior.

****DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA****
CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERESTRUCTURA
 1. La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos de diseño del puente.
 2. El espesor de losa se obtuvo de los planos de diseño del puente.
 3. La longitud total de tramo se tomó de planos disponibles del puente, como la distancia comprendida entre la línea cenitro de los apoyos inicial y final ubicados en los bastiones.
 4. La altura de vigas se obtuvo de los planos de diseño del puente.

****DETALLE DE LA SUBESTRUCTURA****
CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTRUCTURA
 1. La altura de ambos bastiones se obtuvo de planos.
 2. El ancho de los bastiones se obtuvo de planos y se verificó en sitio.
 3. El ancho de las fundaciones se obtuvo de planos.
 4. El largo de las fundaciones se obtuvo de planos.

-----U-----



APÉNDICE C

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



INSPECCIÓN DE PUENTE		P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA					
NOMBRE DEL PUENTE	CONOCIDO COMO	ESTADO PUENTE	RUTA N°	PROVINCIA	CANTÓN	ALAJUELA	ATENAS	ESCOBAL	ENCARGADO	ENCARGADO	DÍA	MES	AÑO
				KILÓMETRO		42.1		50 km					
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO													
1. PAVIMENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE ASFALTO							
2. BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACIÓN	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE								
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACIÓN	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE									
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM EVALUACIÓN	1. SONIDOS EXTERNOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFUERZO						
5. LOSA	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O UNIONES							
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES								
8. PINTURA	ITEM EVALUACIÓN	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
11. ARBOTOS	ITEM EVALUACIÓN	1. ROTURA DE ARBOTOS	2. DEFORMACIÓN EXTERNA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO								
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN			
14. MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN				
EVALUACIÓN GRADO DEL DAÑO													
1. Ningún daño visible													
2. No aplica													
3. Se observa socavación pero no se extiende a la fundación													
4. En muchos lugares													
5. En menos de la mitad													
6. En la mayoría de las partes													
7. No se observa socavación													
8. No aplica													
9. Se observa socavación pero no se extiende a la fundación													
10. No aplica													
11. La fundación aparece por la socavación													
FECHA INSPECCIÓN													
20 7 2023													
NOMBRE INSPECTOR													
Sergio Álvarez González													
FECHA													
Ver página 3 de este informe													



Página 2 de 5

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ENCARGADO	ALAJUELA	PROVINCIA	ALAJUELA	DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	ATENAS	CANTÓN	ATENAS	55'	52.6"	FECHA DE DISEÑO
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	ESCOBAL	DISTRITO	ESCOBAL	84.0"	03.3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
RUTA N°	27	KILÓMETRO		42.150 km		1	2010	FECHA DE REHABILITACION
OBSERVACIONES								
<p>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <ol style="list-style-type: none"> Este formulario se completó con la información de planos y la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Escobal), el día 20/07/2023. El puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Hacienda Santa Rita) sí dispone de planos, los cuales se utilizaron para estimar las cantidades de los elementos y algunas características del puente que no estuvieron a la vista el día de la inspección. <p>B. ACCESORIOS</p> <p>B.1. Superficie de desgaste – Pavimento:</p> <ol style="list-style-type: none"> Elemento no evaluado ya que no existe superficie de rodamiento de asfalto. <p>B.2. Juntas de expansión:</p> <ol style="list-style-type: none"> El 80 % de ambas juntas de expansión se encontraban obstruidas con sedimentos (ver fotografía n.º 1). En el 100 % de ambas juntas de expansión se recomendó reemplazar el sello (ver fotografía n.º 1). <p>C. ACCESOS</p> <p>C.1. Losa de aproximación:</p> <ol style="list-style-type: none"> No se logró observar la losa de aproximación, sin embargo, no se observaron asentamientos en los accesos. <p>C.2. Superficie de ruedo (accesos):</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 100 % de la superficie de grava de ambos accesos la superficie es irregular (ver fotografía n.º 2). <p>D. SEGURIDAD VIAL</p> <p>D.1. Sistema de contención vehicular (puente) – Baranda de concreto:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 10 % del sistema de contención (puente) se observaron los anclajes y placas de acero expuestos (ver fotografía n.º 4). En aproximadamente el 2 % del sistema de contención (puente) se observaron desprendimientos mayores 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 4). <p>D.2. Sistema de contención vehicular (accesos) – Baranda de acero:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 30 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observa la ausencia de pernos en las conexiones (ver fotografía n.º 5). En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observaron pernos corroídos (ver fotografía n.º 5). En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observó deformación en alguno de sus elementos (ver fotografía n.º 5). <p>D.3. Señalización y demarcación:</p> <ol style="list-style-type: none"> En aproximadamente el 10 % del puente la demarcación horizontal se encuentra borrosa (ver fotografía n.º 4). En sitio se midió una altura libre de 5,47 m, lo cual es mayor a 4,15 m (valor indicado en el Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga del MOPET [2003]) pero menor a 5,50 m (valor indicado en Manual Centroamericano de normas para el diseño geométrico de carreteras del SIECA [2011]). <p>E. SUPERESTRUCTURA (TABLERO DE CONCRETO REFORZADO)</p> <p>E.1. Tablero de concreto reforzado – Losa:</p> <ol style="list-style-type: none"> En sitio no fue posible evaluar la totalidad tablero ya que en la cara superior existe una superficie de desgaste de asfalto, por otro lado, en la cara inferior únicamente fueron visibles las porciones de tablero existentes entre las vigas canaléa de concreto presforzado que conforman la superestructura. 								



Página 3 de 5

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1			
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ENCARGADO	ALAJUELA	PROVINCIA	ALAJUELA	DÍA	MES	AÑO	
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	ATENAS	CANTÓN	ATENAS	FECHA DE DISEÑO	55'	52.6"	
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	ESCOBAL	DISTRITO	ESCOBAL	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	26'	03.3"	
RUTA N°	27	KILÓMETRO	42.150 km					1	2010
OBSERVACIONES									
<p>2. En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado, se observaron grietas en una dirección con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamiento mayor a 0,9 m (ver fotografía n.º 6).</p> <p>3. En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado, se observaron manchas blancas de eflorescencias, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 6).</p> <p>4. En aproximadamente el 5 % del tablero de concreto reforzado, se observaron nidos de piedra con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 6).</p> <p>F. SUPERSTRUCTURA</p> <p>F.1. Elementos principales:</p> <p>1. En aproximadamente el 25 % de las vigas principales, se observaron grietas con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm con espaciamiento entre 0,30 m y 0,90 m (ver fotografía n.º 7 y n.º 6). Asimismo, se observan grietas reparadas en aproximadamente 5 % de las vigas (ver fotografía n.º 8).</p> <p>F.2. Elementos secundarios:</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % de los diafragma, se observaron desprendimientos menores a 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 9).</p> <p>2. En aproximadamente el 5 % de los diafragma, se observaron filtraciones de agua y manchas blancas de eflorescencias, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 9).</p> <p>3. En aproximadamente el 5 % de los diafragma, se observaron nidos de piedra con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 9).</p> <p>G. SUBESTRUCTURA</p> <p>G.1. Cabezal de bastión:</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % del cabezal del bastión n.º 1, se observaron desprendimientos menores a 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 9).</p> <p>2. En aproximadamente el 5 % del cabezal del bastión n.º 1, se observó acero de refuerzo expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible (ver fotografía n.º 9 y n.º 11).</p> <p>3. En aproximadamente el 15 % del cabezal del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron manchas blancas de eflorescencias, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 11 y n.º 12).</p> <p>4. En aproximadamente el 5 % del cabezal del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron grietas con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm (ver fotografía n.º 9 y n.º 10).</p> <p>G.2. Cuerpo de bastión:</p> <p>1. En aproximadamente el 15 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron manchas blancas de eflorescencias, pero sin acumulación en espesor de sales de calcio en grietas o superficies (ver fotografía n.º 11 y n.º 12).</p> <p>2. En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron grietas con un ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm y con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 11 y n.º 12).</p> <p>G.3. Aletones:</p> <p>1. En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 y del bastión n.º 2, se observaron nidos de piedra con profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 10).</p>									



INSPECCIÓN DE PUENTE		ENCARGADO				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA	
NOMBRE DEL PUENTE	P.E.S.R.N.27 (INTERSECCIÓN ESCOBAL)	ALAJUELA	PROVINCIA	LAJUELA	ENCARGADO	1	1
CONOCIDO COMO	HABILITADO	ATENAS	CANTÓN	ATENAS	LATITUD NORTE	55° 52,6"	FECHA DE DISEÑO
ESTADO PUENTE	HABILITADO	ESCOBAL	DISTRITO	ESCOBAL	LONGITUD OESTE	84,0° 03,3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
RUTA N°	27	KILÓMETRO		42.150 km		FECHA DE REHABILITACION	2010
FOTOGRAFÍAS							
No. 7	UBICACIÓN	Viga principal de concreto		No. 8	UBICACIÓN	Viga principal de concreto	
NOTA	Grietas en una dirección con un ancho entre 0.3 mm y 1.0 mm, y espaciamiento entre 0.3 m y 0.9 m.	NOTA	Grietas en una dirección con un ancho entre 0.3 mm y 1.0 mm, y reparación de grietas.	NOTA	Acero expuesto, desprendimientos de concreto, nidos de piedra, filtraciones y manchas blancas de eflorescencias.	DÍA	MES
20	7	20	7	20	7	20	7
2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023
No. 10	UBICACIÓN	Cabezal de concreto y aletón de bastión n.2		No. 11	UBICACIÓN	Bastión n.1	
NOTA	Manchas de eflorescencias, nidos de piedra, deformación en alambolita, agrietamiento y nidos de piedra.	NOTA	Manchas blancas de eflorescencias, nidos de piedra, grietas en una dirección y acero expuesto.	NOTA	Manchas blancas de eflorescencias, nidos de piedra, grietas en una dirección y reparación de grietas.	NOTA	Manchas blancas de eflorescencias y grietas en una dirección.
20	7	20	7	20	7	20	7
2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023	2023



APÉNDICE D

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



Consecutivo: RIC - 8 - SÁG - 2023		EVALUACION DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)															
Fecha de inspección		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		Acceso n.º							
2023-07-20		Sergio Alvarez		González		115380264		III		2							
Inspector		Alexander		Campos		116480666		I									
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27											
Nombre del puente		P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)		Kilómetro de ubicación		42,150		km									
A. Datos generales del puente																	
B. Elementos por evaluar																	
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES								
	Losa aproximación		Rellenos de aproximación		Obras retención no integrales		Asfalto		Concreto		Grava		Sistema drenaje				
	Área (m ²)		Ancho (m)		Largo (m)		Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)		Cantidad				
	25.5	9.1	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	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Surcos																
	Abultamientos																
	Grietas																
	Baches																
	Huecos																
	Sobrecapas																
	Grietas en una dirección																
	Grietas en dos direcciones																
	Agujeros en losas																
CONCRETO	Delaminación																
	Abrasión																
	Acero expuesto																
	Eflorescencias																
	Nidos de piedra																
	Abrasión o desgaste																
ESPECIALES	Impacto																
	Superficie de grava																
	Asentamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%								
	Reparaciones																
	Transición																
	Estado de gaviones																
Erosión																	
Estacamiento agua																	
Funcionamiento																	



Consecutivo: RIC		8		SAG		2023						
EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)												
Fecha de Inspección		2023-07-20										
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido						
1.		Sergio Alexander		Álvarez		González						
2.		Alexander		Oviedo		Campos						
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27						
Nombre del puente		P.S.R.N.27 (Int. Escobal)		Kilómetro de ubicación		42,150 km						
A. Datos generales del puente												
Se evalúa para todo el puente												
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	Sistema de contención vehicular (accesos)		Sistema de contención de puente				Baranda peatonal		Bordillos y medianeras tipo bordillo			
	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad			
	29,9	51,544							0,2	2		
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fallante	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Deformación	46%	5%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Anclajes y terminales de barrera	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
Altura del bordillo									100%	0%	0%	0%
Limpieza									100%	0%	0%	0%
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%								
Corrosión	100%	0%	0%	0%								
Deformación	100%	0%	0%	0%								
Conexiones	70%	30%	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 cortén	100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones					90%	1%	0%	0%				
Acero expuesto					80%	10%	0%	0%				
Eflorencias					100%	0%	0%	0%				
Nidos de piedra					100%	0%	0%	0%				
Agrietamiento					100%	0%	0%	0%				
Abrasión o desgaste					100%	0%	0%	0%				
Impacto					100%	0%	0%	0%				
Grietas/aceboladuras/rajaduras												
Abrasión o desgaste												
Fuición												
Daño por fuego												
Conexiones (de acero)												
Delaminaciones												
Fractura/separación mampostería												
Abrasión o desgaste												
Áreas reparadas												
Eflorencias / filtraciones												
Agrietamiento del mortero												
Desalineamiento bloques												



Consecutivo: RIC 8 SAG 2023		EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCACIÓN, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)											
Fecha de inspección: 2023-07-20		Se evalúa para todo el puente											
Inspector		Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Infraestructura ciclista				Aceras (paso inferior)		
1.	Sergio Alexander	Álvarez	Oviedo	González	115380264	III	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	
2.				Campos	116480666	I	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	
Código del puente		A. Datos generales del puente											
Nombre del puente		No posee		Ruta n.°	27		Estructura de señales		Iluminación		Aceras sobre el puente		
		P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)		Kilómetro de ubicación	42,150		Cantidad		Cantidad luminarias		Longitud (m) / Ancho (m)		
ELEMENTO		B. Elementos por evaluar											
		Demarcación horizontal	Señalización vertical	Señalización de altura	Señalización de carga	Estructura de señales	Infraestructura ciclista	Iluminación	Aceras sobre el puente	Aceras (paso inferior)			
		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Longitud (m) / Ancho (m)	Cantidad luminarias	Longitud (m) / Ancho (m)	Longitud (m) / Ancho (m)	Longitud (m) / Ancho (m)		
C. Aspectos por evaluar		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		90%	10%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
GENERAL	Requisitos particulares												
	Condición de la superficie												
	Drenaje												
	Asentamientos												
	Grietas una dirección												
	Grietas dos direcciones												
	Agujeros en losas												
	Delaminaciones												
	Acero expuesto												
	Eflorescencias												
	Nidos de piedra												
	Abrasión o desgaste												
	Impacto												
	Delaminaciones												
	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												
	Putrición												
	Pérdida de sección												
	Daño por fuego												
	Conexiones												
	Reparaciones												
MADERA													



Consecutivo: RC 2023-07-20		8		SÁG		2023		EVALUACION DE LOS ACCESORIOS: JUNTAS DE EXPANSIÓN (IR-AC-01)																																																
Fecha de inspección		Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		Se evalúa para cada junta de expansión del puente																																										
2023-07-20		Sergio Alexander		Álvarez Oviedo		González Campos		115380284 116480666		III I																																														
Código del puente		Nombre del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		A. Datos generales del puente																																																
		P.S.R.N.27 (Int. Escobal)		No posee		42,150 km		27																																																
B. Elementos por evaluar																																																								
ELEMENTOS	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º	3	JUNTA n.º	4	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º	3	JUNTA n.º	4																																								
TIPO DE JUNTA	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada	Elastomérica colada/reforzada																																								
Longitud	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10	9,10																																								
Unidad de medida	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m																																								
C. Aspectos por evaluar																																																								
Filtración de agua	85%	15%	0%	0%	85%	15%	0%	0%	0%	85%	15%	0%	0%	0%	0%	0%																																								
Fallante o deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																								
Movimiento vertical	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																								
Obstrucción	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%																																								
Condición de los componentes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																								
Condición sello	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%																																								
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																																																								
<table border="1"> <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><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>																1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																					
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4																																					



Consecutivo: RIC - 8 - SÁG - 2023		EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)							
Fecha de inspección: 2023-07-20		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel	
Inspector		Álvarez		González		115380264		III	
1.		Oviedo		Campos		116480686		I	
2.									
A. Datos generales del puente									
Código del puente		No posee		Ruta n.º		27		Se evalúa para todo el puente	
Nombre del puente		P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)		Kilometro de ubicación		42,150		km	
B. Elementos por evaluar									
SISTEMA DE DRENAJE					SUPERFICIE DE DESGASTE				
Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		Grava	
Unidades		Unidades		Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)	
				180,054					
C. Aspectos por evaluar									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
DRENAJES									
Obstrucciones en sistema de drenaje									
Condición de los bajantes									
Condición de las rejillas									
Ondulaciones									
Surcos									
Abultamientos y hundimientos									
Grietas									
Baches									
Huecos									
Sobrecapas									
Estado superficie grava									
Grietas una dirección									
Grietas dos direcciones									
Agujeros en losas									
Delaminaciones									
Acero expuesto									
Eflorescencias									
Nidos de piedra									
Abrasión o desgaste									
ASFALTICA									
CONCRETO Y GRAVA									



Consecutivo: RIC - - - 8 - - - SÁG - - - 2023		EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)																		
Fecha de inspección	2023-07-20	Nombre	Sergio Alexander	Primer apellido	Alvarez	Segundo apellido	González Campos	Identificación	115380264	Nivel	III	N.º Tramo	1							
Inspector	1. 2.	Nombre	Alexander	Primer apellido	Oviedo	Segundo apellido	Campos	Identificación	116480666	Nivel	I	N.º Super.	1							
Código del puente	No posee	A. Datos generales del puente																		
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)	Ruta n.º	27	Kilómetro de ubicación									42,150	km						
ELEMENTOS	B. Elementos por evaluar																			
	Superestructura tipo losa			Viga cajón concreto reforzado			Viga cajón concreto presforzado			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)	Ancho (m)	N.º adargas	Longitud total (m)			
															9,10	3,00	27,30			
C. Aspectos por evaluar																				
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																				
CONCRETO REFORZADO																				
Delaminaciones	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Acero expuesto																				
Eflorescencias																				
Nidos de piedra																				
Agrietamiento																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Grietas una dirección																				
Grietas dos direcciones																				
Agujeros en losas																				
Delaminaciones																				
Acero expuesto																				
Eflorescencias																				
Nidos de piedra																				
Acero expuesto																				
Eflorescencias																				
Nidos de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Delaminaciones																				
Agrietamiento																				
Eflorescencias																				
Nidos de piedra																				
Acero expuesto																				
Presfuerzo expuesto																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
Delaminaciones																				
Agrietamiento																				
Agujeros en losas																				
Eflorescencias																				
Acero expuesto																				
Presfuerzo expuesto																				
Nidos de piedra																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				
CONCRETO PRESFORZADO																				
Delaminaciones																				
Agrietamiento																				
Eflorescencias																				
Nidos de piedra																				
Acero expuesto																				
Presfuerzo expuesto																				
Abrasión o desgaste																				
Impacto																				



Consecutivo: RC 8 SAG 2023		EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES									
Fecha de inspección: 2023-07-20		Nombre: Sergio Alexander		Primer apellido: Alvarez Ovelo		Segundo apellido: Gonzalez Campos		Identificación: 115380264 116480669		Nivel: III I	
Codigo del puente: No posee		Ruta n.º: P.S.R.R.27 (Int. Escobal)		Kilometro de ubicación: 27		Cabezal de bastión n.º 1: A. Datos generales del puente		Cabezal de bastión n.º 2: B. Elementos por evaluar		Altores bastión n.º 2: 42,150 km	
Nombre del puente: P.S.R.R.27 (Int. Escobal)		Cuerpo de bastión n.º 1: MATERIAL		Cuerpo de bastión n.º 2: MATERIAL		Cuerpo de bastión n.º 2: MATERIAL		Cuerpo de bastión n.º 2: MATERIAL		Altores bastión n.º 2: MATERIAL	
ELEMENTOS		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado	
C. Aspectos por evaluar		L (m)		L (m)		L (m)		L (m)		L (m)	
Ancho (m)		9.1		15.8		9.1		9.1		15.8	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4	
Asentamiento	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Condición de la unión de los altones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Movimiento o rotación	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión y filtraciones en el relleno	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrietamiento											
Corrosión											
Deformación											
Conexiones											
Impacto											
Decoloración											
Pulverización											
Descascaramiento/ampollas											
Efectividad de la protección											
Galvanizado											
Sistema duplex											
Porcentaje de oxidación											
Protección acero autopatinable											
Delaminaciones	95%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eflorencias	85%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nudos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrietamiento	95%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/ceboladuras/rajaduras											
Abrasión o desgaste											
Pudrición											
Daño por fuego											
Conexiones (de acero)											
Desaminaciones											
Fractura/separación mampostería											
Abrasión o desgaste											
Áreas reparadas											
Eflorencias / filtraciones											
Agrietamiento del mortero											
Desalineamiento bloques											

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



Consecutivo: RIC - 8 - SAG - 2023		EVALUACION DE LOS APOYOS (IR-SB-03)											
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
2023-07-20	1. Sergio Alexander	Sergio Alexander	Alvarez	González	115380264	III							
	2. Alexander	Alexander	Oviedo	Campos	116480666	I							
A. Datos generales del puente													
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27									
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)		Kilómetro de ubicación	42,150 km									
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	Bastión n.º	1	2	3	4	Pila n.º	TIPO	Cantidad	Pila n.º	TIPO	Cantidad		
	TIPO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Elastomérico	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad
	Elastomérico	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad	10	Cantidad
C. Aspectos por evaluar													
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
Movimiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Alineamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pérdida del área de soporte	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Posición de la almohadilla	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación lateral	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/desgarre de almohadilla	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Placas, pernos de anclaje topes	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Movimiento													
Alineamiento													
Elementos principales													
Corrosión													
Placas, pernos de anclaje topes, guías laterales													
Pérdida del área de soporte													
Movimiento													
Elementos principales													
Corrosión													
Conexiones													
Sistema de restricción vertical													
Pérdida del área de soporte													
Movimiento													
Alineamiento													
Elementos principales													
Corrosión													
Conexiones													
Restricción vertical/guías laterales													
Pérdida del área de soporte													



Consecutivo:	RIC - 8 - SÁG - 2023
Fecha de inspección	2023-07-20
Inspector	Sergio Alexander
Nombre	Primer apellido Alvarez
Nombre	segundo apellido González
Identificación	115380264
Identificación	116480666
Nivel	III
Esquema n.º	1 de 6
Código del puente	No posee
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)
Ruta n.º	27
Kilómetro de ubicación	42,150
A. Datos Generales del Puente	
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.

Numero de tipo de daño	Elemento	Numero de tipo de daño SAEP	Elemento
X	01 Grutas en una dirección	21	Falante o ausencia
	02 Grutas en dos direcciones	22	Ondulaciones
	03 Agratamiento	23	Suros
X	04 Descaparamiento	24	Grutas
X	05 Elementos estructurales de concreto	25	Bachos
X	06 Acero de refuerzo expuesto	26	Sotomochos
X	07 Nudos de piedra	27	Sonidos extraños
X	08 Elementos estructurales de concreto	28	Filtraciones de agua
	09 Efectos	29	Asnos o deformación
	10 Deformación	30	Movimiento vertical
	11 Onda	X	31 Junta construida
	12 Onda	32	Bordo de puentes
	13 Conexión	33	Deformación
	14 Pielas de puentes	34	Inclinación
	15 Grutas en azudales y pilas	35	Desplazamiento
	16 Rotura de conexiones	36	Proyección del talud
	17 Rotura de elementos	37	Problema de pendiente en tablon
	18 Inclinación	38	Inclinación
	19 Ampollas	39	Socavación
	20 Descaparamiento		Cuerpo principal de bastión o pila
			Cuerpo principal de bastión o pila

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga de altaguaya, viga calzada y altopos y cuerpo principal de bastión.



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.

LanammeUCR PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES

ESQUEMA DE DAÑOS

42+149 C.V. P.S.R.N.27 INT ESCOBAL

Ruta Nacional n° 27

01

06

Julio, 2023



Consecutivo: RIC - 8 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2023-07-20		
Inspector	Sergio Alexander	Primer apellido	Alvarez
		Segundo apellido	Gonzalez
		Identificación	115380264
			116480666
		Nivel	III
			I
		de	2
			6
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)	Kilómetro de ubicación	42,150 km
B. Esquemas de deficiencias			
ELEVACIÓN DEL PUENTE			
		ESQUEMA DE DAÑOS 42+149 C.V. P.S.R.N.27 INT ESCOBAL Ruta Nacional n.º 27	Julio, 2023 02 06
		LanammeUCR PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales UNIDAD DE PUENTES	



Consecutivo: RIC - 8 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)	
Fecha de inspección	2023-07-20	Primer apellido	Alvarez
Inspector	Sergio Alexander	Segundo apellido	González Campos
Identificación	115380264	Nivel	III
Identificación	116480666	Nivel	I
Esquema n.º	3	de	6
A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)	Kilómetro de ubicación	42,150 km
B. Esquemas de deficiencias			

LanammeUCR
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

VISTA SUPERIOR DEL PUENTE

ESQUEMA DE DAÑOS

42+149 C.V. P.S.R.N.27 INT ESCOBAL

Ruta Nacional n.º 27

03

06

Julio, 2023



Consecutivo: RIC - 8 - SÁG - 2023		ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (R-ED-01)	
Fecha de Inspección	2023-07-20	Primer apellido	Oviedo
Inspector	Sergio Alexander	Segundo apellido	González Campos
1.		Identificación	115380264
2.			116480666
		Nivel	III
		Esquema n.º	5 de 6
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)	Kilómetro de ubicación	42,150 km
A. Datos Generales del Puente.			
B. Esquemas de deficiencias			

SECCIÓN TRANSVERSAL DEL PUENTE EN BASTIÓN 1

LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES	ESQUEMA DE DAÑOS 42+149 C.V. P.S.R.N.27 INT ESCOBAL Ruta Nacional n. 27
		05
		Julio, 2023
		06



Consecutivo:		RIC	8	SÁG	-	2023
ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Sergio Alexander	Alvarez	Oviedo	González Campos	115380264	III
2.					116480666	I
Código del puente		No posee		Ruta n.º	27	
Nombre del puente		P.S.S.R.N.27 (Int. Escobal)		Kilómetro de ubicación	42,150 km	
B. Esquemas de deficiencias						
LanammeUCR		PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL		ESQUEMA DE DAÑOS		06
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		UNIDAD DE PUENTES		42+149 C.V. P.S.R.N.27 INT ESCOBAL		Julio, 2023
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA				Ruta Nacional n.º 27		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).

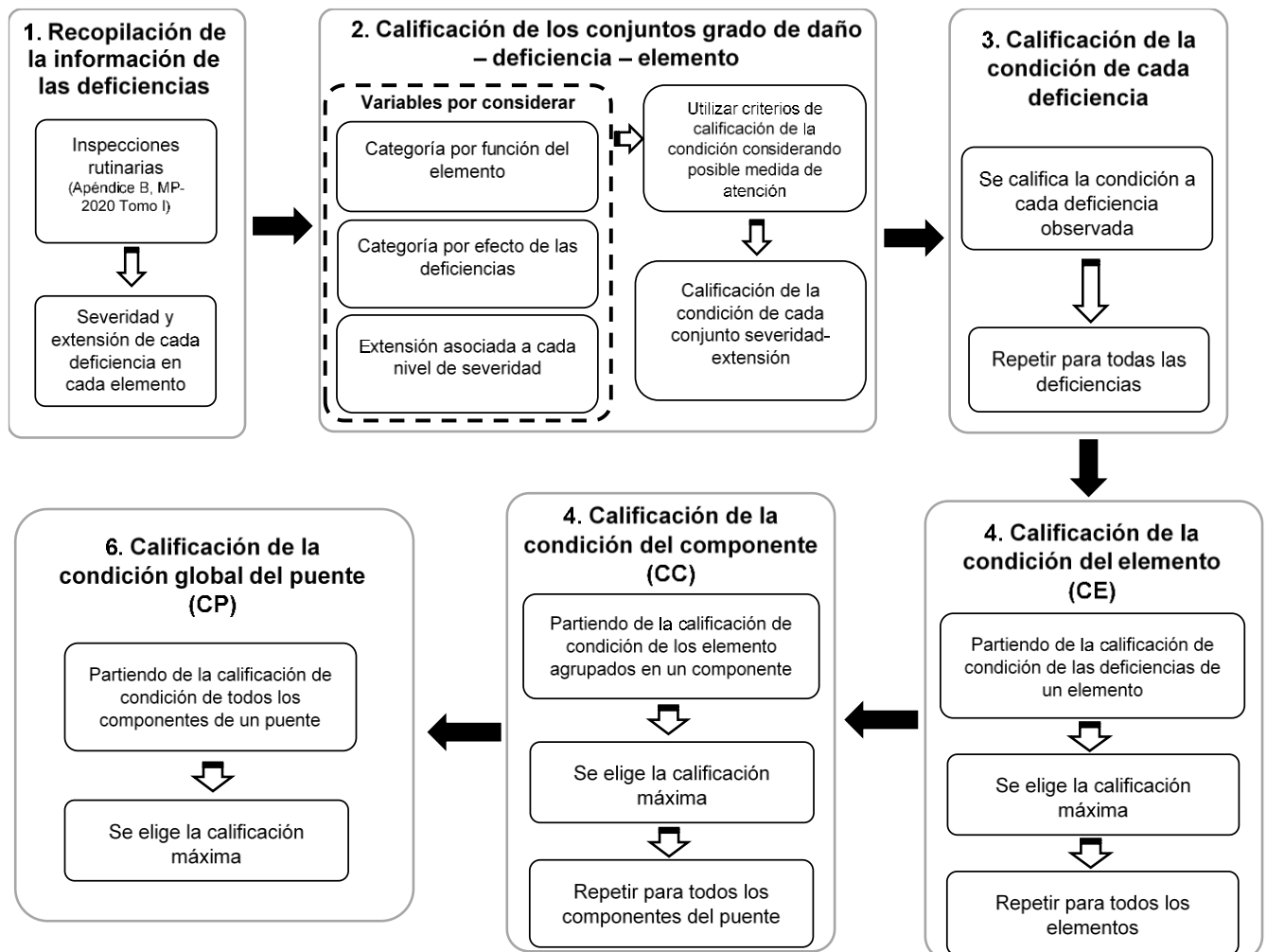


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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.