



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-0039-2024

INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA

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



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
9 de enero de 2024



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-0039-2024

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

Página 2 / 93

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-0039-2024		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE RUTA NACIONAL N.º 27 (INTERSECCION SALINAS) EN CAMINO VECINAL		4. Fecha del Informe 9 de enero de 2024
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500		
6. Palabras clave Puentes red vial en concesión, informe de inspección, inventario, EIC-Lanamme-INF-0039-2024, Puente sobre Ruta Nacional n.º 27, Intersección Salinas, Ruta Nacional n.º 622, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de inspección de inventario e inspección rutinaria puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Salinas) en camino vecinal es un producto de las inspecciones de puentes existentes que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR. Este informe se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley 8114. Estas inspecciones se desarrollaron de acuerdo con el alcance de acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr . Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción total ni parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR. La firma n.º 12 se debe a disposiciones administrativas, no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
8. Inspección e informe por: Inspector nivel 2 - Unidad de Puentes	9. Inspección y revisión por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. 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: Asesoría Legal LanammeUCR	



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-0039-2024

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

Página 4 / 93

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Salinas), el cual cruza sobre el kilómetro 74,100 de la Ruta Nacional n.º 27 y pertenece a un camino vecinal que también da servicio a la Ruta Nacional n.º 622.

Durante 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 **Deficiente (4)**. Lo anterior corresponde a que se observaron daños importantes en las vigas principales de concreto presforzado (daños por aparentes impactos, desprendimientos de concreto con una profundidad estimada mayor a 100 mm, acero de refuerzo y de presfuerzo expuesto y cortado), así como en el cuerpo de la pila central (desprendimientos de concreto con una profundidad estimada mayor a 100 mm, acero de refuerzo expuesto y corroído). Adicionalmente, se observó asentamiento del relleno de aproximación y ausencia de guardavías en los accesos.

De acuerdo con la *calificación de la condición global* del puente (CP), se recomienda incluir la estructura en un programa de intervención de *Rehabilitación*. Adicionalmente, se recomienda realizar una evaluación estructural de la pila central, tomando en cuenta su condición actual, con el fin de determinar las medidas de rehabilitación necesarias para restituir o aumentar su capacidad original, así como una evaluación estructural de los bastiones, con el fin de determinar el origen de las grietas observadas y las medidas de atención correspondientes.



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	27
8.	RECOMENDACIONES	29
9.	REFERENCIAS	34
	APÉNDICE A FORMULARIOS DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	36
	APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES DE COSTA RICA MP-2020, TOMO I.....	51
	APÉNDICE C FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....	59
	APÉNDICE D FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020	68
	ANEXO 1 GLOSARIO	85
	ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	89



Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Salinas) 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 ubicado en la Red Vial Nacional y que cruza sobre la Red Vial Nacional en Concesión, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014). Estos datos se complementan con los que se recopilan en los formularios de *inspección de inventario* del Manual de Puentes de Costa Rica MP-2020 Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I).

Por otro lado, el objetivo de la *inspección rutinaria* es realizar una *calificación de la condición* del puente, de sus componentes y elementos, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) y lo indicado en el MP-2020 Tomo I. Con lo anterior, se hace la recomendación para incluir el puente en un programa de *conservación* o en un programa de *mejoramiento*, dependiendo del resultado de la *inspección rutinaria*.

La *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 10 de agosto de 2023.

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



2. OBJETIVOS

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

Los objetivos específicos son:

- a) Describir de manera general el puente con base en los datos de ubicación, las dimensiones y las características básicas de sus elementos, que fueron recopilados conforme a los formularios de *inspección de inventario* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) así como 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 en 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, las cuales son 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, así como 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* utilizando la metodología del Apéndice A del MP-2020 Tomo I, el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT.

Por otra parte, se presentan datos recopilados de la *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del MP-2020 Tomo I, el cual está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT. Con estos datos, se obtiene la *calificación de la condición* de los elementos y los componentes del puente (ver Sección 6 de este informe), utilizando para ello la metodología descrita en el Anexo 2 de este informe, la cual está basada en el Capítulo 8 y el Apéndice F del MP-2020 Tomo I. Mediante dicha metodología, también se obtiene la *calificación de la condición global* del puente.

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

La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección de inventario* o *inspección rutinaria*. Se utilizan los planos del puente únicamente como referencia, según criterio del inspector, para complementar dimensiones y otros datos de los puentes que no



haya sido posible tomar en sitio. En este caso, 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*: 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 a lo largo de 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 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 lo siguiente: datos relacionados con el entorno del puente, 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: MOPT (1984).

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Puntarenas, Esparza, Caldera
	Coordenadas WGS84 (DMS)	9°55'15,12" N de latitud / 84°41'39,55" O de longitud
Ruta Nacional sobre la que cruza el puente (camino inferior)	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	74,100
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	21441
Ruta en la cual se ubica el puente (camino superior)	Número de ruta	No posee
	Tipo de ruta	Cantonal ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Aunque el puente está ubicado en una ruta cantonal, este da servicio a la Ruta Nacional n.º 622 para los vehículos que provienen de Caldera y se dirigen hacia Esparza.

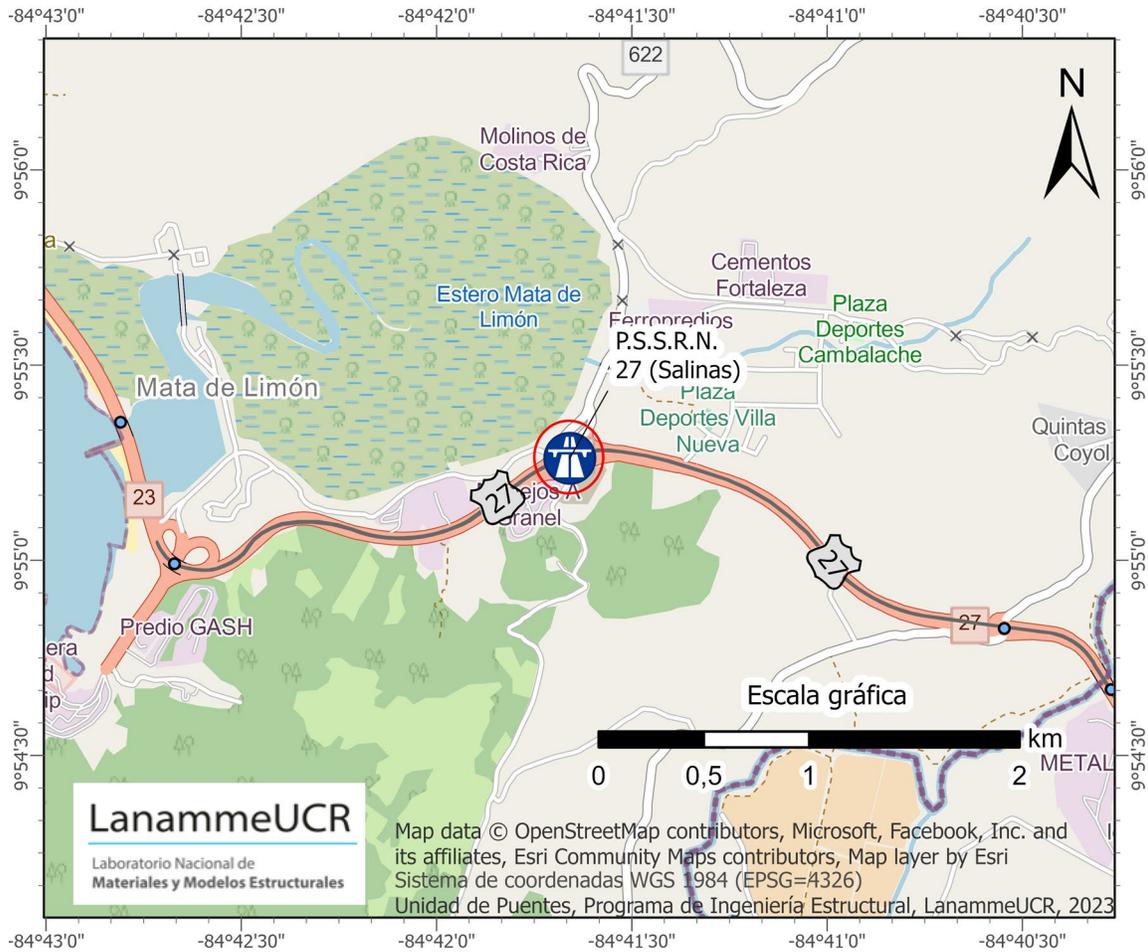


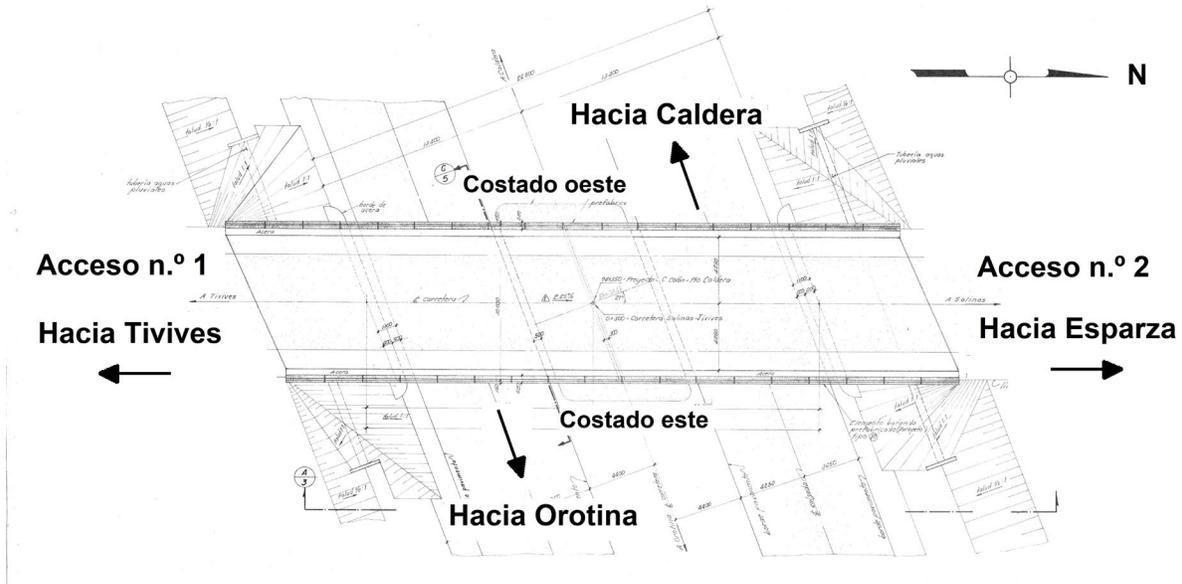
Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
(Adaptado de Open Street Maps, 2023)



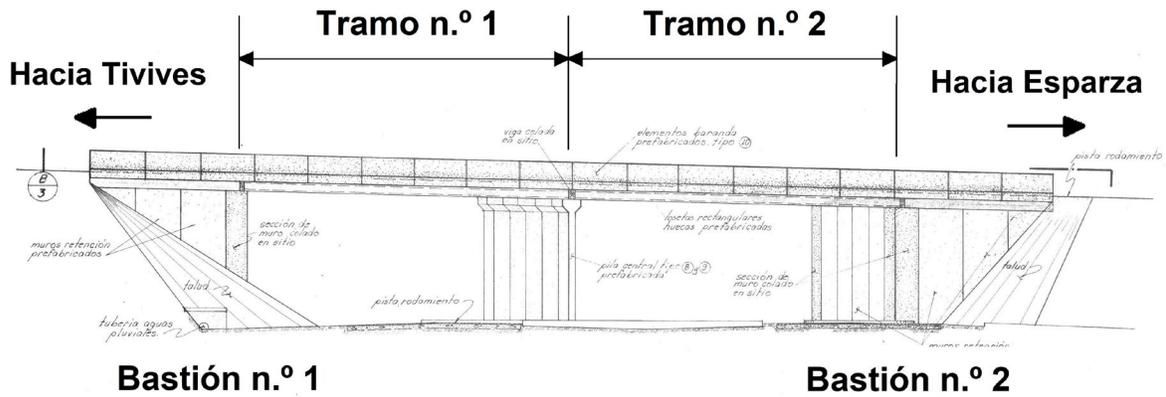
Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro del puente (hacia Esparza)



Figura 4.3. Vista lateral del costado oeste del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en elevación

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

Adaptado de: MOPT (1984).



Tabla 4.2. Características generales del puente

Adaptado de: MOPT (1984).

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	28,70			
	Ancho total (m)	10,00			
	Ancho de calzada (m)	7,80			
	Número de tramos	2			
	Alineación del puente	Sesgado (ángulo de sesgo: 21°)			
	Número de carriles	2			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Tipo losa hueca tubular con elementos principales de concreto presforzado y juntas coladas en sitio			
	Tipo de tablero	No posee			
Subestructura	Número de bastiones y pilas	2 bastiones; 1 pila			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2: tipo voladizo de concreto reforzado prefabricado con juntas coladas en sitio			
	Tipo de pilas	Pila n.º 1: tipo muro rectangular de concreto reforzado prefabricado con juntas coladas en sitio			
	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1 y n.º 2: unión integral			
	Tipo de apoyo en pilas	Pila n.º 1: unión integral			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1 y n.º 2: superficial Pila n.º 1: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1984)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built")	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1984			
	Año de construcción	1986 ⁽¹⁾			
	Especificación de diseño original	AASHTO 1977			
Carga viva de diseño original	HS20-44				

⁽¹⁾ Dato según la información disponible en el geportal del LanammeUCR (2023).



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 incluirá la información en la herramienta informática SAEP del MOPT – CONAVI, debido a que el LanammeUCR fue autorizado para realizar dicha tarea mediante el oficio DVI-1297-11 del MOPT.

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



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

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

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

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

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

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

Si se requieren mayores detalles relacionados con la severidad y extensión de las deficiencias, se recomienda consultar los formularios de inspección rutinaria incluidos en el Apéndice D de este informe, realizados de acuerdo con la metodología del 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]	4	Juntas de expansión [10001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	Condición de los bajantes	3	Mantenimiento basado en la condición
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Sobrecapas	4	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Sistema de drenaje del tablero (salida)

- En el 100 % del sistema de drenaje del puente **no hay bajantes**, por lo que el agua se vierte directamente sobre los elementos de la superestructura y la subestructura del puente, los cuales presentan manchas de humedad notables en las zonas alrededor del drenaje (ver fotografía 1).

Superficie de desgaste

- Durante la inspección, se pudo observar una carpeta asfáltica sobre el puente con un espesor de 190 mm, el cual se midió a un lado del bordillo (ver fotografía 2). En los planos de diseño del puente, se muestra una superficie de desgaste de concreto sin refuerzo, de espesor variable entre 50 mm en los costados y 150 mm en el centro. Tomando lo anterior en consideración, y suponiendo que la carpeta asfáltica existente es de espesor constante, se determina que en aproximadamente el 40 % de la superficie del puente, actualmente existe una **sobrecapa de asfalto** adicional a la de diseño con un espesor adicional mayor a 100 mm.



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]	4	Losa de aproximación [20001] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Superficie de ruedo [20002]	Grietas	2	Mantenimiento basado en la condición
		Rellenos de aproximación [20003]	Asentamiento	4	Rehabilitación
		Obras de retención no integrales [20004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

Superficie de ruedo

- En aproximadamente el 15 % de asfalto del acceso n.º 2 se observaron **grietas** en red (ver fotografía 3B).

Rellenos de aproximación

- En el 100 % del área del acceso n.º 2 se observó un **asentamiento** del relleno de aproximación de alrededor de 90 mm de profundidad en su punto más bajo, el cual es apreciable a simple vista (ver fotografía 3A). Esto ha generado la fractura de la acera que está en el costado este del puente (ver fotografía 3C), pero no se observaron daños en otros elementos del puente.



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]	4	Sistema de contención vehicular (puente) [30001] ⁽²⁾	Desprendimientos	3	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Faltante	4	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica
		Acera [30005] ⁽³⁾	Asentamientos	NA	Rehabilitación
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Demarcación horizontal	NA	Mantenimiento basado en la condición
			Señalización de altura		
		Iluminación [30007] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Bordillo [30008] ⁽³⁾	Desprendimientos	NA	Mantenimiento basado en la condición
			Acero expuesto		
Baranda peatonal [30009] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica		
Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽¹⁾	No aplica	NA	No aplica		

COMENTARIOS

Comentarios generales

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



COMENTARIOS

Sistema de contención vehicular (puente)

- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observaron **desprendimientos** de concreto con una profundidad estimada mayor a 100 mm. En estos desprendimientos, a su vez, se observó **acero de refuerzo expuesto** con pérdida de sección que se estima menor al 20% del área de sección transversal (ver fotografías 4A, 4B y 4C).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observaron otros **desprendimientos** leves con una profundidad estimada menor a 25 mm, específicamente del mortero de protección de los anclajes de la barrera (ver fotografía 4D).

Sistema de contención vehicular (accesos)

- Se observó el **faltante** o ausencia de guardavías que den continuidad al sistema de contención vehicular de concreto de los accesos del puente, lo cual deja expuesto parte del talud que desciende hacia la carretera inferior (ver fotografías 5A Y 5B).
- En aproximadamente el 3 % del sistema de contención de los accesos se observaron **desprendimientos** de concreto con una profundidad estimada mayor a 25 mm, pero menor a 100 mm. En estos desprendimientos, a su vez, se observó **acero de refuerzo expuesto** con pérdida de sección que se estima menor al 20% del área de sección transversal (ver fotografía 5C).
- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención del puente se observaron otros **desprendimientos** leves con una profundidad estimada menor a 25 mm, específicamente del mortero de protección de los anclajes de la barrera (ver fotografía 5D).

Acera sobre el puente

- En aproximadamente el 10 % de la longitud de la acera sobre el puente, se observó un **asentamiento** estimado de 90 mm, el cual genera desniveles y escalonamientos en la superficie de la acera (ver fotografía 3A).
- En aproximadamente el 3 % de la longitud de la acera sobre el puente, se observaron **grietas** transversales con un ancho mayor a 1,0 mm (ver fotografía 3C).

Señalización y demarcación

- Aproximadamente el 33 % de la **demarcación horizontal** se encuentra borrosa y poco visible (ver fotografía 2).
- En ambos costados del puente se pudo observar señalización de la **altura máxima**; sin embargo, la altura libre inferior medida en el costado este del puente (4,49 m) es menor a la altura que se indica en la señalización (4,55 m) (ver fotografía 4B). Se debe actualizar la altura indicada para asegurar que la altura disponible bajo el puente sea al menos 0,30 mayor a la que se indica en la señalización, con tal de cumplir con lo estipulado en la sección 2.3.8 de SIECA (2014). También es importante mencionar que la altura libre inferior disponible bajo el puente es menor a la altura de 5,50 m recomendada por SIECA (2011).

Iluminación

- No se observaron deficiencias a nivel físico en los postes de iluminación ubicados en las cercanías del puente, sin embargo, se aclara que no se pudo evaluar su funcionamiento dado que la inspección fue realizada durante el día.

Bordillo

- En aproximadamente el 25 % de la longitud del bordillo se observó **acumulación de sedimentos** (ver fotografía 6).
- En aproximadamente el 5 % de la longitud del bordillo del puente se observaron **desprendimientos** de concreto con una profundidad estimada mayor a 100 mm. En estos desprendimientos, a su vez, se observó **acero de refuerzo expuesto** con pérdida de sección que se estima superior al 20% del área de sección transversal (ver fotografía 6).



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 (Viga cajón de concreto presforzado) [409]	4	Elementos principales [40901]	Desprendimientos Impacto Acero de presfuerzo expuesto Acero de refuerzo expuesto	4	Mantenimiento basado en la condición
		Elementos secundarios [40902]	Nidos de piedra	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Elementos principales (vigas principales de concreto presforzado)

- En aproximadamente el 3 % de las vigas principales de concreto presforzado del tramo n.º 1 y en aproximadamente el 5 % de las vigas principales del tramo n.º 2, se observaron **desprendimientos** de concreto con una profundidad estimada mayor a 100 mm (ver fotografías 7 y 8).
- En aproximadamente el 5 % de las vigas principales de concreto presforzado del tramo n.º 2, los elementos presentan daños por aparente **impacto** que han afectado el acero de refuerzo y presfuerzo (ver fotografía 8).
- En aproximadamente el 3 % de las vigas principales de concreto presforzado del tramo n.º 1 y aproximadamente el 3 % de las vigas principales del tramo n.º 2, se observó **acero de presfuerzo expuesto** y cortado (ver fotografías 7 y 8). Cabe mencionar que los daños de mayor severidad no se encuentran en el sistema de presfuerzo principal (longitudinal) del puente, sino en el sistema de presfuerzo transversal, el cual tiene la función de unir las vigas principales prefabricadas de modo que trabajen en conjunto.
- En aproximadamente el 2 % de las vigas principales de concreto presforzado del tramo n.º 2, se observó **acero de refuerzo convencional expuesto** y cortado (ver fotografía 8).
- En aproximadamente el 3 % de las vigas principales de concreto presforzado del tramo n.º 1 y aproximadamente el 3 % de las vigas principales del tramo n.º 2, se observaron **grietas** de ancho estimado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar con espaciamiento aproximado entre 0,30 m y 0,90 m (ver fotografía 7C).
- En aproximadamente el 5 % de las vigas principales de concreto presforzado del tramo n.º 1 y aproximadamente el 5 % de las vigas principales del tramo n.º 2, se observaron **eflorescencias** que presentan considerable acumulación de sales de calcio en grietas y superficies (ver fotografías 1A, 1B, 1D y 7C).

Elementos secundarios (diafragmas de concreto reforzado sobre los apoyos)

- En aproximadamente el 5 % de los diafragmas de la superestructura, se observaron nidos de piedra con dimensiones menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografías 9A y 9B).



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

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Subestructura [500]	4	Cabezal de pilas [50001]	Eflorescencias	2	Mantenimiento cíclico
		Cabezal de bastiones [50002]	Desprendimientos	2	Mantenimiento basado en la condición
			Acero de refuerzo expuesto		
			Eflorescencias		
		Cuerpo de pilas [50003]	Desprendimientos	4	Rehabilitación
			Acero expuesto		
		Cuerpo de bastiones [50004]	Desprendimientos	3	Mantenimiento basado en la condición
			Acero de refuerzo expuesto		
Fundaciones [50005] ⁽¹⁾	No evaluado	NE	No aplica		
Apoyos [50006] ⁽¹⁾	No evaluado	NE	No aplica		
Aletones [50007]	Condición de la unión de los aletones	3	Mantenimiento basado en la condición		
	Agrietamiento				

COMENTARIOS

Comentarios generales

⁽¹⁾ Elemento no evaluado debido a que no se tuvo acceso visual durante la inspección.

Cabezal de pila n.º 1

- En aproximadamente el 10 % del cabezal de la pila n.º 1 se observaron **eflorescencias** que presentan considerable acumulación de sales de calcio en superficies (ver fotografías 1C, 1D, 10A Y 10B).

Cabezal de bastiones

- En aproximadamente el 1 % del cabezal del bastión n.º 1 se observó un **desprendimiento** de concreto con una profundidad estimada mayor a 25 mm, pero menor a 100 mm. En este desprendimiento, a su vez, se observó **acero de refuerzo expuesto** con pérdida de sección que se estima menor al 20% del área de sección transversal (ver fotografías 11A y 11C).
- En aproximadamente el 10 % del cabezal del bastión n.º 2 se observaron **eflorescencias** que presentan considerable acumulación de sales de calcio en grietas y superficies (ver fotografías 1A, 12A y 12B).
- En aproximadamente el 5 % del cabezal del bastión n.º 2, se observaron **delaminaciones** con una profundidad estimada menor a 25 mm (ver fotografías 12A y 12E).
- En aproximadamente el 15 % del cabezal del bastión n.º 1 y aproximadamente 15 % del cabezal del bastión n.º 2, se observaron **eflorescencias** que no presentan acumulación de sales de calcio en grietas y superficies (ver fotografías 11A, 11B, 12A y 12E).



COMENTARIOS

Cuerpo de pila n.º 1

- En aproximadamente el 10 % del cuerpo de la pila n.º 1 se observaron **desprendimientos** de concreto con una profundidad estimada mayor a 100 mm (ver fotografía 9). En estos desprendimientos, a su vez, se observó **acero de refuerzo expuesto** con pérdida de sección que se estima mayor al 20% del área de sección transversal (ver fotografías 10C, 10D y 10E).
- En aproximadamente el 10 % del cuerpo de la pila n.º 1 se observaron **eflorescencias** que presentan considerable acumulación de sales de calcio en superficies (ver fotografías 10A y 10B).
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo de la pila n.º 1 se observaron **grietas** en dos direcciones con ancho estimado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar que no aparentan ser grietas por cortante o flexión (ver fotografías 9A y 9C).
 - Se recomienda realizar una **evaluación estructural** de la pila n.º 1 del puente, tomando en cuenta su condición actual, con el fin de determinar las medidas de rehabilitación necesarias para restituir o aumentar su capacidad original.

Cuerpo de bastiones

- En aproximadamente el 1 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **desprendimientos** de concreto con una profundidad estimada mayor a 25 mm, pero menor a 100 mm (ver fotografías 12A y 12C). En estos desprendimientos, a su vez, se observó **acero de refuerzo expuesto** con pérdida de sección que se estima menor al 20% del área de sección transversal (ver fotografía 12C).
- En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 1 y aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **grietas** en dos direcciones con ancho estimado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotografías 11D y 12D), cuyo patrón sugiere que podrían ser grietas por flexión.
 - Se recomienda realizar una **evaluación estructural** de los bastiones del puente con el fin de verificar si el origen de las grietas observadas es por flexión, así como determinar las medidas de atención más apropiadas.
- En aproximadamente el 10 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observaron **eflorescencias** que presentan considerable acumulación de sales de calcio en grietas y superficies (ver fotografía 12A).
- En aproximadamente el 15 % del cuerpo del bastión n.º 1 y aproximadamente 15 % del cuerpo del bastión n.º 2, se observaron **eflorescencias** que no presentan acumulación de sales de calcio en grietas y superficies (ver fotografías 11A y 12A).

Aletones

- Se observó una **grieta** con un ancho estimado de 2,5 mm en la unión colada in situ entre los elementos prefabricados del cuerpo y el aletón oeste del bastión n.º 1 (ver fotografías 13A y 13C).
- En aproximadamente el 10 % de los aletones del bastión n.º 1 y aproximadamente el 15 % de los aletones del bastión n.º 2, se observaron **grietas** en dos direcciones con ancho estimado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar, que no aparentan ser causadas por flexión (ver fotografía 14).
 - Se recomienda realizar una **evaluación estructural** de los aletones del puente con el fin de verificar si el origen de las grietas observadas es por flexión, por tratarse del mismo sistema constructivo utilizado en los bastiones, así como determinar las medidas de atención más apropiadas.
- En aproximadamente el 15 % de los aletones del bastión n.º 1 y aproximadamente 5 % de los aletones del bastión n.º 2, se observaron **eflorescencias** que no presentan acumulación de sales de calcio en grietas y superficies (ver fotografía 13A).
- En aproximadamente el 1 % de los aletones del bastión n.º 1 se observaron **delaminaciones** con profundidad estimada menor a 25 mm (ver fotografías 13A y 13B).
- En aproximadamente el 2 % de los aletones del bastión n.º 1, se observaron nidos de piedra con dimensiones menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografías 13A y 13D).



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] ⁽¹⁾	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. El puente no cuenta con sistemas de protección sísmica, ya que presenta uniones integrales entre la superestructura y la subestructura, ni posee sistemas de protección hidráulica, ya que no cruza un cuerpo de agua.



7. CONCLUSIONES

En este informe, se presentan los resultados de la *inspección de inventario e inspección rutinaria* del puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Salinas), el cual cruza sobre el kilómetro 74,100 de la Ruta Nacional n.º 27 y pertenece a un camino vecinal que también da servicio a la Ruta Nacional n.º 622.

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 en 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 obtuvo 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
<p style="text-align: center;">4 DEFICIENTE</p>	<p>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.</p>

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

Deficiencias	Componentes y Elementos				
	Accesorios [100]	Accesos [200]	Seguridad vial [300]	Superestructura (Viga cajón de concreto presforzado) [409]	Subestructura [500]
	Superficie de desgaste del puente [10004]	Rellenos de aproximación [20003]	Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	Elementos principales [40901]	Cuerpo de pilas [50003]
Sobrecapas	●				
Asentamiento		●			
Faltante			●		
Desprendimientos				●	●
Impacto				●	
Acero de presfuerzo expuesto				●	
Acero de refuerzo expuesto				●	●



8. RECOMENDACIONES

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

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

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

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

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendado (ver Tabla 8.2)			Evaluaciones recomendadas (ver Tabla 8.3)			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Accesorios [100]	Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	●						
	Superficie de desgaste del puente [10004]	●						
Accesos [200]	Superficie de ruedo [20002]	●						
	Rellenos de aproximación [20003]		●					
SIGLAS: MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución		IDT: <i>Inspecciones detalladas</i> EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



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

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendado (ver Tabla 8.2)			Evaluaciones recomendadas (ver Tabla 8.3)			
		MBC	REH	SUS	IDT	EST	HID	GEO
Seguridad vial [300]	Sistema de contención vehicular (puente) [30001]	●						
	Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	●						
	Acera [30005]		●					
	Señalización y demarcación [30006]	●						
	Bordillo [30008]	●						
Superestructura (Viga cajón de concreto presforzado) [409]	Elementos principales [40901]	●						
Subestructura [500]	Cabezal de bastiones [50002]	●						
	Cuerpo de pilas [50003]		●			●		
	Cuerpo de bastiones [50004]	●				●		
	Aletones [50007]	●				●		
SIGLAS:	MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución	IDT: <i>Inspecciones detalladas</i> EST: Evaluaciones Estructurales HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos GEO: Estudios Geotécnicos						



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

Tabla 8.2. 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 [En proceso de oficialización] 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 [En proceso de oficialización] The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	Especificar el alcance de evaluación de capacidad de carga del puente o de los elementos de la superestructura en caso de ser requerido.
	ACI 224.1R-07 Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures (ACI, 2007).	Especificar el alcance y procedimiento para realizar una evaluación de las grietas que se hayan detectado en elementos de concreto.
Análisis hidrológicos e hidráulicos	Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica (SIECA, 2016).	Especificar el alcance de análisis hidrológicos e hidráulicos para verificar la capacidad hidráulica del puente en caso de ser requerido.
Estudios geotécnicos	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de estudios geotécnicos para verificar la capacidad soportante del suelo en caso de ser requerido.
Evaluación de seguridad vial	Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras (Valverde, 2011).	Especificar el alcance de un análisis de márgenes de puentes para la evaluación del sistema de contención vehicular.



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

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



9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica. Disponible en: <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
5. Decreto Ejecutivo n.º 31363 de 2003 [MOPT]. Reglamento de Circulación por Carretera con Base en el Peso y las Dimensiones de los Vehículos de Carga. 2 de junio de 2003.
6. FHWA (2018). *Bridge Preservation Guide: Maintaining a Resilient Infrastructure to Preserve Mobility*. Publication No. FHWA-HIF-18-022. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. Virginia, USA. Disponible en: <https://trid.trb.org/view/1640085>
7. LanammeUCR (2023). *Puentes red vial nacional*. Geoportal del LanammeUCR. Disponible en: <https://gis.lanamme.ucr.ac.cr/arcgis/home/>
8. MOPT (1984). Paso Superior Salinas. Versión: Planos de diseño. Proyecto Ciudad Colón – Puerto Caldera, Sección Coyolar – Puerto Caldera. Diseño Estructural Franz Sauter & Asociados.
9. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3666>



10. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/3665>
11. MOPT (2014). *Revisión al Manual de Inspección de Puentes, Primera Edición 2007. Actualización del Capítulo 5*. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/0c87cb4b-6a1d-4a7c-819b-b993d672342b/Manual+de+Inspeccion+ACTUALIZACION+CAP+5+NOV-14.pdf?MOD=AJPERES>
12. MOPT (2015). *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/232>
13. MOPT (2020). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/4694>
14. SIECA (2011). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con enfoque de Gestión de Riesgo y Seguridad Vial*. Tercera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
15. SIECA (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito*. Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
16. SIECA (2016). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica*. Primera Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana.
17. Valverde, G. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras – Manual SCV*. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.



APÉNDICE A

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



INVENTARIO DE PUENTE		P.S.S.R.N.27 (INT.SALINAS)		CANTONAL	
NOMBRE DEL PUENTE		RUTA		74,100 km (RN 27)	
RUTA N°		ESPARGA		CANTONAL	
KILÓMETRO		ESPARGA		74,100 km (RN 27)	
ELEMENTOS BÁSICOS					
DIRECCIÓN DE LA VÍA HACIA		ESPARGA			
TIPO DE ESTRUCTURA		PASO SUPERIOR			
CARGA VIVA		HS 20-44			
LONGITUD TOTAL		28,70 m			
ESPECIFICACIÓN		AASHTO 1977 I2 ED			
No. DE TRAMOS		1			
No. DE SUBESTRUCTURA		3			
LONGITUD DE DESVÍO		5,24 km			
PENDIENTE LONGITUDINAL		2,65%			
1 OTROS					
SERVICIOS PÚBLICOS					
2					
3					
4					
CRUZA SOBRE					
1 RUTA NACIONAL N.º 27					
2					
PAVIMENTO		ASFALTICO			
ESPESOR ORIGINAL		50 mm			
ESPESOR SOBRE CAPA		140 mm			
ANO					
CONTEO DE VEHICULOS TRÁFICO					
TOTAL DE VEHICULOS					
% VEHICULOS PESADOS					
RESTRICCIONES		POR CARGA 0.0 t			
		POR ALTURA 0.0 m			
		POR ANCHO 0.0 m			
ALTURA LIBRE VERTICAL		SUPERIOR 0.0 m		ANCHO VÍA 7,80 m	
		INFERIOR 4,49 m		ACCESO 0.0 m	
ANCHO TOTAL		10,00 m		CALZADA 7,80 m	
ITEMS		1 2 3 4 5 6 7			
W(m)		0,37 0,39 3,90 0,00		3,90 1,22 0,37	
H(m)		0,00 0,85 0,33 0,00		0,11 0,85 0,00	

LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL	
PROVINCIA		PUNTARENAS		9°	
CANTÓN		ESPARGA		15,12"	
DISTRITO		CALDERA		39,55"	
UBICACIÓN		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO	
		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
		VISTA PANORÁMICA		1984	
				1986	
INSPECCIÓN VISUAL DE DAÑOS REALIZADAS					
DÍA		MES		AÑO	
10		8		2023	
INSPECTOR		DANIEL JOHANNING CORDERO			
TIPO DE INSPECCIÓN		INSPECCIÓN INVENTARIO			

The diagram shows a cross-section of a bridge deck with seven lanes. The lanes are labeled W1 through W7 from left to right. The heights of the bridge structure above the deck are labeled H1 through H7. The diagram illustrates the layout of the bridge deck and the positions of the inspection points.



Página 2 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (INT SALINAS)	PROVINCIA	PUNTARENAS	LATITUD NORTE		9°	55'	15,12"
RUTA N°	RUTA CANTONAL	CANTÓN	ESPARZA	LONGITUD OESTE		84°	41'	39,55"
KILÓMETRO	74,100 km (RN 27)	DISTRITO	CALDERA	FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO

Este formulario se completó con la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Salinas) el día 10/08/2023, así como información tomada de los planos estructurales de diseño del puente (MOPT, 1984).

****INFORMACIÓN DEL PUENTE****

1. El kilómetro de ubicación del puente se toma con respecto al kilómetro de inicio de la Ruta Nacional n.º 27, al tratarse de un intercambio que pertenece a una ruta cantonal.
2. Aunque el puente pertenece a una ruta cantonal, este da servicio a la Ruta Nacional n.º 622 para los vehículos que provienen de Caldera y se dirigen hacia Esparza.
3. El año de diseño del puente se consideró igual al año indicado en los planos de diseño disponibles.
4. El año de construcción se obtuvo de la información mostrada en el geoportaf del LanammeUCR.

****ELEMENTOS BÁSICOS****

1. La carga viva y especificación de diseño del puente se obtuvieron de los planos de diseño del puente.
2. La longitud total del puente indicada corresponde a la longitud entre apoyos que se indica en los planos de diseño del puente.
3. La longitud de desvío se calculó como la mayor longitud de las rutas alternas para cada sentido de circulación, como se muestra en el mapa incluido en la fotografía de inventario n.º 10.
4. La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos de diseño del puente.
5. El espesor de la carpeta asfáltica indicado corresponde al espesor mínimo que se muestra en los planos de diseño del puente (los planos indican un espesor variable de 0,05 m a 0,15 m).
6. El espesor de la sobrecarga indicado corresponde al espesor medido en sitio el día de la inspección a un lado del bordillo del puente.
7. No se tiene información de conteo de tráfico sobre el puente.
8. Durante la inspección se pudo observar una tubería adosada al puente, sin embargo, se desconoce el servicio público para la que esta se utiliza. En el formulario se ingresó como "Otros".

****DIMENSIONES DEL CAMINO****

1. La altura libre vertical inferior indicada corresponde al menor valor de las mediciones tomadas en sitio en ambos costados del puente.
2. Las dimensiones de la sección transversal del puente se obtuvieron a partir de mediciones en sitio, ya que existen diferencias con respecto a la configuración original que se muestra en los planos de diseño.

****SUPERESTRUCTURA****

1. La longitud total y longitud de tramo máximo indicadas corresponden a la longitud entre apoyos que se indica en los planos de diseño del puente.
2. El tipo de elementos principales se registró como viga cajón. Sin embargo, de forma más precisa, los elementos principales corresponden a losetas huecas tubulares de concreto preforzado.
3. La altura de vigas principales se obtuvo de los planos de diseño del puente.
4. El puente no cuenta con juntas de expansión ya que presenta uniones integrales entre la superestructura y la subestructura.

****SUBESTRUCTURA****

1. La altura de ambos bastiones se obtuvo de los planos de diseño del puente, y se consideró como la altura desde la cara superior del muro hasta la cara inferior de la placa de cimentación.
2. El ancho de los bastiones se obtuvo de los planos de diseño del puente y este fue corroborado con mediciones en sitio.
3. El largo de los bastiones se obtuvo de planos de diseño del puente, y se consideró como la suma del espesor del muro (0,15 m) y el largo de las columnas traseras (0,30 m).
4. Las dimensiones de las fundaciones se obtuvieron de los planos de diseño del puente.
5. Aunque las vigas principales están colocadas sobre almohadillas de neopreno, estas se utilizaron únicamente para montaje durante el proceso constructivo. El apoyo definitivo corresponde a una unión integral colada en sitio entre los elementos prefabricados de la superestructura y la subestructura.

-----UL-----



Página 3 de 14

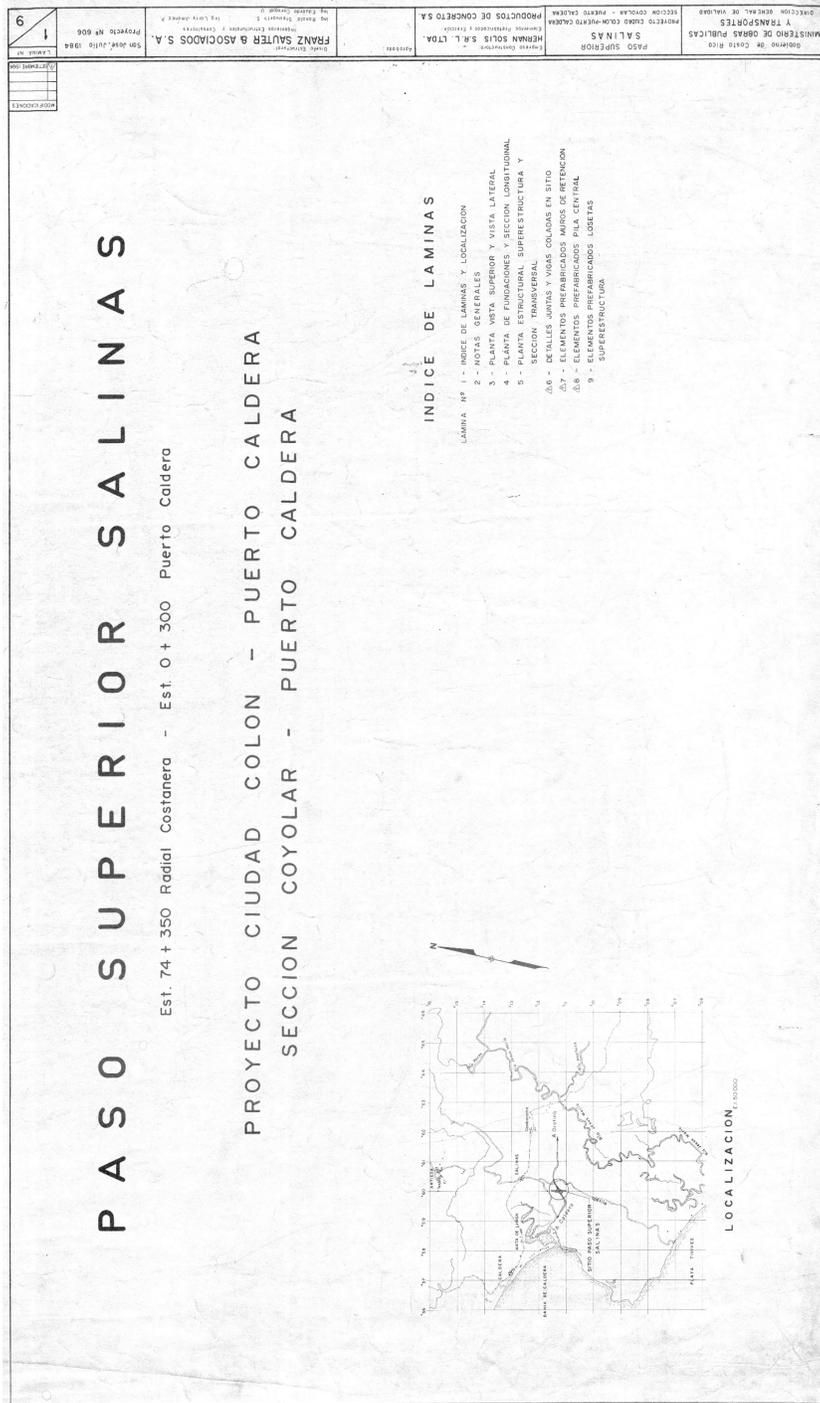
INVENTARIO DE PUENTE				ENCARGADO				ZONA 3-1 PACIFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE		P.S.S.R.N.27 (INT SALINAS)		PROVINCIA	PUNTARENAS	LATITUD NORTE		9°	FECHA DE DISEÑO		15,12"	1984
RUTA N°		RUTA CANTONAL		CANTÓN	ESPARZA	LONGITUD OESTE		84°	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		39,55"	1986
KILÓMETRO		74,100 km (RN 27)		DISTRITO	CALDERA							
DETALLE DE SUPERESTRUCTURA												
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA												
No. DE SUPERESTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACIÓN DE PLANTA		MATERIAL	SUPERESTRUCTURA	TIPO	VIGA CAJÓN	LONGITUD TOTAL	TRAMO MÁXIMO	N° VIGAS	ALTURA	
1	2	SESGADO		CONCRETO PRESFORZADO	VIGA SIMPLE			28,70 m	14,35 m	10	0,50 m	
LOSAS												
No. DE SUPERESTRUCTURA	TIPO JUNTAS DE EXPANSIÓN		MATERIALES	ESPAESOR	TIPO DE PINTURA	ÁREA PINTADA	CARACTERÍSTICAS DE PINTURA					
1	NO TIENE		NO TIENE				ÚLTIMA PINTURA	DÍA	MES	AÑO	EMPRESA ENCARGADA	
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS												
BASTIÓN - PILA												
NOMBRE MATERIALES	TIPO BASTION	ALTURA	TIPO PILA	DIMENSIONES		TIPO PILOTES		DIMENSIONES		TIPO		ANCHO DE ASIENTO
B1	CONCRETO	VOLADIZO	6,70 m	MURO	ANCHO	LARGO	TIPO	ANCHO	LARGO	INICIAL	FINAL	
P1			6,00 m		10,71 m	0,45 m	PLACA CORRIDA	12,00 m	2,15 m			RÍGIDO
B2	CONCRETO	VOLADIZO	6,00 m		10,71 m	0,30 m	PLACA CORRIDA	12,00 m	2,00 m	RÍGIDO	RÍGIDO	
			6,00 m		10,71 m	0,45 m	PLACA CORRIDA	12,00 m	2,00 m	RÍGIDO	RÍGIDO	



Página 4 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		P.S.S.R.N.27 (SALINAS)		ENCARGADO	PUNTARENAS	PROVINCIA	LOCALIZACIÓN	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL	DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	RUTA Nº	RUTA	CANTONAL								
					ESPARZA		74,100 Km (RN 27)	9° 55'			1984
KILÓMETRO					CALDERA			84° 41'			1986

PLANOS



INDICE Y LOCALIZACIÓN



Página 5 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		P. S. S. R. N. 27 (SALINAS)		ENCARGADO		ZONA 3-I PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE				PROVINCIA	PUNTARENAS					
ROUTA N°	ROUTA	CANTONAL		CANTÓN	ESPARZA	LATITUD NORTE	9°	55'	15,12"	1984
KILÓMETRO	74,100 km (RN 27)			DISTRITO	CALDERA	LONGITUD OESTE	84°	41'	39,55"	1986
PLANOS										

NOTAS GENERALES

1. ESPECIFICACIONES

1.1. CANTONAL

1.2. CANTONAL

1.3. CANTONAL

1.4. CANTONAL

1.5. CANTONAL

1.6. CANTONAL

1.7. CANTONAL

1.8. CANTONAL

1.9. CANTONAL

1.10. CANTONAL

1.11. CANTONAL

1.12. CANTONAL

1.13. CANTONAL

1.14. CANTONAL

1.15. CANTONAL

1.16. CANTONAL

1.17. CANTONAL

1.18. CANTONAL

1.19. CANTONAL

1.20. CANTONAL

1.21. CANTONAL

1.22. CANTONAL

1.23. CANTONAL

1.24. CANTONAL

1.25. CANTONAL

1.26. CANTONAL

1.27. CANTONAL

1.28. CANTONAL

1.29. CANTONAL

1.30. CANTONAL

1.31. CANTONAL

1.32. CANTONAL

1.33. CANTONAL

1.34. CANTONAL

1.35. CANTONAL

1.36. CANTONAL

1.37. CANTONAL

1.38. CANTONAL

1.39. CANTONAL

1.40. CANTONAL

1.41. CANTONAL

1.42. CANTONAL

1.43. CANTONAL

1.44. CANTONAL

1.45. CANTONAL

1.46. CANTONAL

1.47. CANTONAL

1.48. CANTONAL

1.49. CANTONAL

1.50. CANTONAL

1.51. CANTONAL

1.52. CANTONAL

1.53. CANTONAL

1.54. CANTONAL

1.55. CANTONAL

1.56. CANTONAL

1.57. CANTONAL

1.58. CANTONAL

1.59. CANTONAL

1.60. CANTONAL

1.61. CANTONAL

1.62. CANTONAL

1.63. CANTONAL

1.64. CANTONAL

1.65. CANTONAL

1.66. CANTONAL

1.67. CANTONAL

1.68. CANTONAL

1.69. CANTONAL

1.70. CANTONAL

1.71. CANTONAL

1.72. CANTONAL

1.73. CANTONAL

1.74. CANTONAL

1.75. CANTONAL

1.76. CANTONAL

1.77. CANTONAL

1.78. CANTONAL

1.79. CANTONAL

1.80. CANTONAL

1.81. CANTONAL

1.82. CANTONAL

1.83. CANTONAL

1.84. CANTONAL

1.85. CANTONAL

1.86. CANTONAL

1.87. CANTONAL

1.88. CANTONAL

1.89. CANTONAL

1.90. CANTONAL

1.91. CANTONAL

1.92. CANTONAL

1.93. CANTONAL

1.94. CANTONAL

1.95. CANTONAL

1.96. CANTONAL

1.97. CANTONAL

1.98. CANTONAL

1.99. CANTONAL

2. CONCRETO

2.1. CANTONAL

2.2. CANTONAL

2.3. CANTONAL

2.4. CANTONAL

2.5. CANTONAL

2.6. CANTONAL

2.7. CANTONAL

2.8. CANTONAL

2.9. CANTONAL

2.10. CANTONAL

2.11. CANTONAL

2.12. CANTONAL

2.13. CANTONAL

2.14. CANTONAL

2.15. CANTONAL

2.16. CANTONAL

2.17. CANTONAL

2.18. CANTONAL

2.19. CANTONAL

2.20. CANTONAL

2.21. CANTONAL

2.22. CANTONAL

2.23. CANTONAL

2.24. CANTONAL

2.25. CANTONAL

2.26. CANTONAL

2.27. CANTONAL

2.28. CANTONAL

2.29. CANTONAL

2.30. CANTONAL

2.31. CANTONAL

2.32. CANTONAL

2.33. CANTONAL

2.34. CANTONAL

2.35. CANTONAL

2.36. CANTONAL

2.37. CANTONAL

2.38. CANTONAL

2.39. CANTONAL

2.40. CANTONAL

2.41. CANTONAL

2.42. CANTONAL

2.43. CANTONAL

2.44. CANTONAL

2.45. CANTONAL

2.46. CANTONAL

2.47. CANTONAL

2.48. CANTONAL

2.49. CANTONAL

2.50. CANTONAL

2.51. CANTONAL

2.52. CANTONAL

2.53. CANTONAL

2.54. CANTONAL

2.55. CANTONAL

2.56. CANTONAL

2.57. CANTONAL

2.58. CANTONAL

2.59. CANTONAL

2.60. CANTONAL

2.61. CANTONAL

2.62. CANTONAL

2.63. CANTONAL

2.64. CANTONAL

2.65. CANTONAL

2.66. CANTONAL

2.67. CANTONAL

2.68. CANTONAL

2.69. CANTONAL

2.70. CANTONAL

2.71. CANTONAL

2.72. CANTONAL

2.73. CANTONAL

2.74. CANTONAL

2.75. CANTONAL

2.76. CANTONAL

2.77. CANTONAL

2.78. CANTONAL

2.79. CANTONAL

2.80. CANTONAL

2.81. CANTONAL

2.82. CANTONAL

2.83. CANTONAL

2.84. CANTONAL

2.85. CANTONAL

2.86. CANTONAL

2.87. CANTONAL

2.88. CANTONAL

2.89. CANTONAL

2.90. CANTONAL

2.91. CANTONAL

2.92. CANTONAL

2.93. CANTONAL

2.94. CANTONAL

2.95. CANTONAL

2.96. CANTONAL

2.97. CANTONAL

2.98. CANTONAL

2.99. CANTONAL

2.100. CANTONAL

3. ACERO DE REFUERZO

3.1. CANTONAL

3.2. CANTONAL

3.3. CANTONAL

3.4. CANTONAL

3.5. CANTONAL

3.6. CANTONAL

3.7. CANTONAL

3.8. CANTONAL

3.9. CANTONAL

3.10. CANTONAL

3.11. CANTONAL

3.12. CANTONAL

3.13. CANTONAL

3.14. CANTONAL

3.15. CANTONAL

3.16. CANTONAL

3.17. CANTONAL

3.18. CANTONAL

3.19. CANTONAL

3.20. CANTONAL

3.21. CANTONAL

3.22. CANTONAL

3.23. CANTONAL

3.24. CANTONAL

3.25. CANTONAL

3.26. CANTONAL

3.27. CANTONAL

3.28. CANTONAL

3.29. CANTONAL

3.30. CANTONAL

3.31. CANTONAL

3.32. CANTONAL

3.33. CANTONAL

3.34. CANTONAL

3.35. CANTONAL

3.36. CANTONAL

3.37. CANTONAL

3.38. CANTONAL

3.39. CANTONAL

3.40. CANTONAL

3.41. CANTONAL

3.42. CANTONAL

3.43. CANTONAL

3.44. CANTONAL

3.45. CANTONAL

3.46. CANTONAL

3.47. CANTONAL

3.48. CANTONAL

3.49. CANTONAL

3.50. CANTONAL

3.51. CANTONAL

3.52. CANTONAL

3.53. CANTONAL

3.54. CANTONAL

3.55. CANTONAL

3.56. CANTONAL

3.57. CANTONAL

3.58. CANTONAL

3.59. CANTONAL

3.60. CANTONAL

3.61. CANTONAL

3.62. CANTONAL

3.63. CANTONAL

3.64. CANTONAL

3.65. CANTONAL

3.66. CANTONAL

3.67. CANTONAL

3.68. CANTONAL

3.69. CANTONAL

3.70. CANTONAL

3.71. CANTONAL

3.72. CANTONAL

3.73. CANTONAL

3.74. CANTONAL

3.75. CANTONAL

3.76. CANTONAL

3.77. CANTONAL

3.78. CANTONAL

3.79. CANTONAL

3.80. CANTONAL

3.81. CANTONAL

3.82. CANTONAL

3.83. CANTONAL

3.84. CANTONAL

3.85. CANTONAL

3.86. CANTONAL

3.87. CANTONAL

3.88. CANTONAL

3.89. CANTONAL

3.90. CANTONAL

3.91. CANTONAL

3.92. CANTONAL

3.93. CANTONAL

3.94. CANTONAL

3.95. CANTONAL

3.96. CANTONAL

3.97. CANTONAL

3.98. CANTONAL

3.99. CANTONAL

3.100. CANTONAL

4. CABLES DE PREESFUERZO

4.1. CANTONAL

4.2. CANTONAL

4.3. CANTONAL

4.4. CANTONAL

4.5. CANTONAL

4.6. CANTONAL

4.7. CANTONAL

4.8. CANTONAL

4.9. CANTONAL

4.10. CANTONAL

4.11. CANTONAL

4.12. CANTONAL

4.13. CANTONAL

4.14. CANTONAL

4.15. CANTONAL

4.16. CANTONAL

4.17. CANTONAL

4.18. CANTONAL

4.19. CANTONAL

4.20. CANTONAL

4.21. CANTONAL

4.22. CANTONAL

4.23. CANTONAL

4.24. CANTONAL

4.25. CANTONAL

4.26. CANTONAL

4.27. CANTONAL

4.28. CANTONAL

4.29. CANTONAL

4.30. CANTONAL

4.31. CANTONAL

4.32. CANTONAL

4.33. CANTONAL

4.34. CANTONAL

4.35. CANTONAL

4.36. CANTONAL

4.37. CANTONAL

4.38. CANTONAL

4.39. CANTONAL

4.40. CANTONAL

4.41. CANTONAL

4.42. CANTONAL

4.43. CANTONAL

4.44. CANTONAL

4.45. CANTONAL

4.46. CANTONAL

4.47. CANTONAL

4.48. CANTONAL

4.49. CANTONAL

4.50. CANTONAL

4.51. CANTONAL

4.52. CANTONAL

4.53. CANTONAL

4.54. CANTONAL

4.55. CANTONAL

4.56. CANTONAL

4.57. CANTONAL

4.58. CANTONAL

4.59. CANTONAL

4.60. CANTONAL

4.61. CANTONAL

4.62. CANTONAL

4.63. CANTONAL

4.64. CANTONAL

4.65. CANTONAL

4.66. CANTONAL

4.67. CANTONAL

4.68. CANTONAL

4.69. CANTONAL

4.70. CANTONAL

4.71. CANTONAL

4.72. CANTONAL

4.73. CANTONAL

4.74. CANTONAL

4.75. CANTONAL

4.76. CANTONAL

4.77. CANTONAL

4.78. CANTONAL

4.79. CANTONAL

4.80. CANTONAL

4.81. CANTONAL

4.82. CANTONAL

4.83. CANTONAL

4.84. CANTONAL

4.85. CANTONAL

4.86. CANTONAL

4.87. CANTONAL

4.88. CANTONAL

4.89. CANTONAL

4.90. CANTONAL

4.91. CANTONAL

4.92. CANTONAL

4.93. CANTONAL

4.94. CANTONAL

4.95. CANTONAL

4.96. CANTONAL

4.97. CANTONAL

4.98. CANTONAL

4.99. CANTONAL

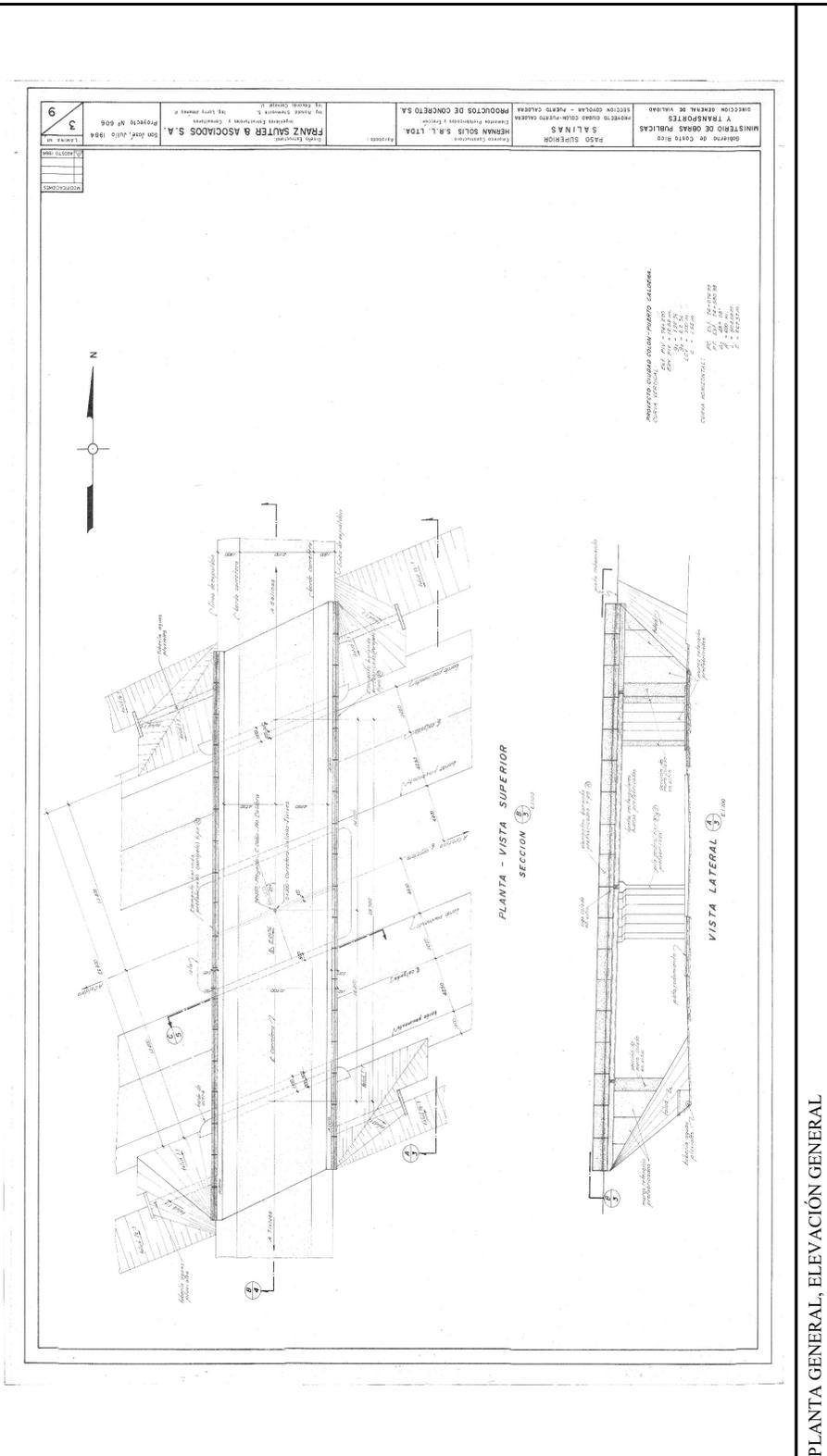
4.100. CANTONAL

NOTAS GENERALES



INVENTARIO DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.R.N.27 (SALINAS)		PROVINCIA	PUNTARENAS	LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO			1984
RUTA N°	RUTA	CANTONAL	CANTÓN	ESPARZA	LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN			1986
KILÓMETRO	74,100 km (RN 27)		DISTRITO	CALDERA						
PLANOS										

Página 6 de 14





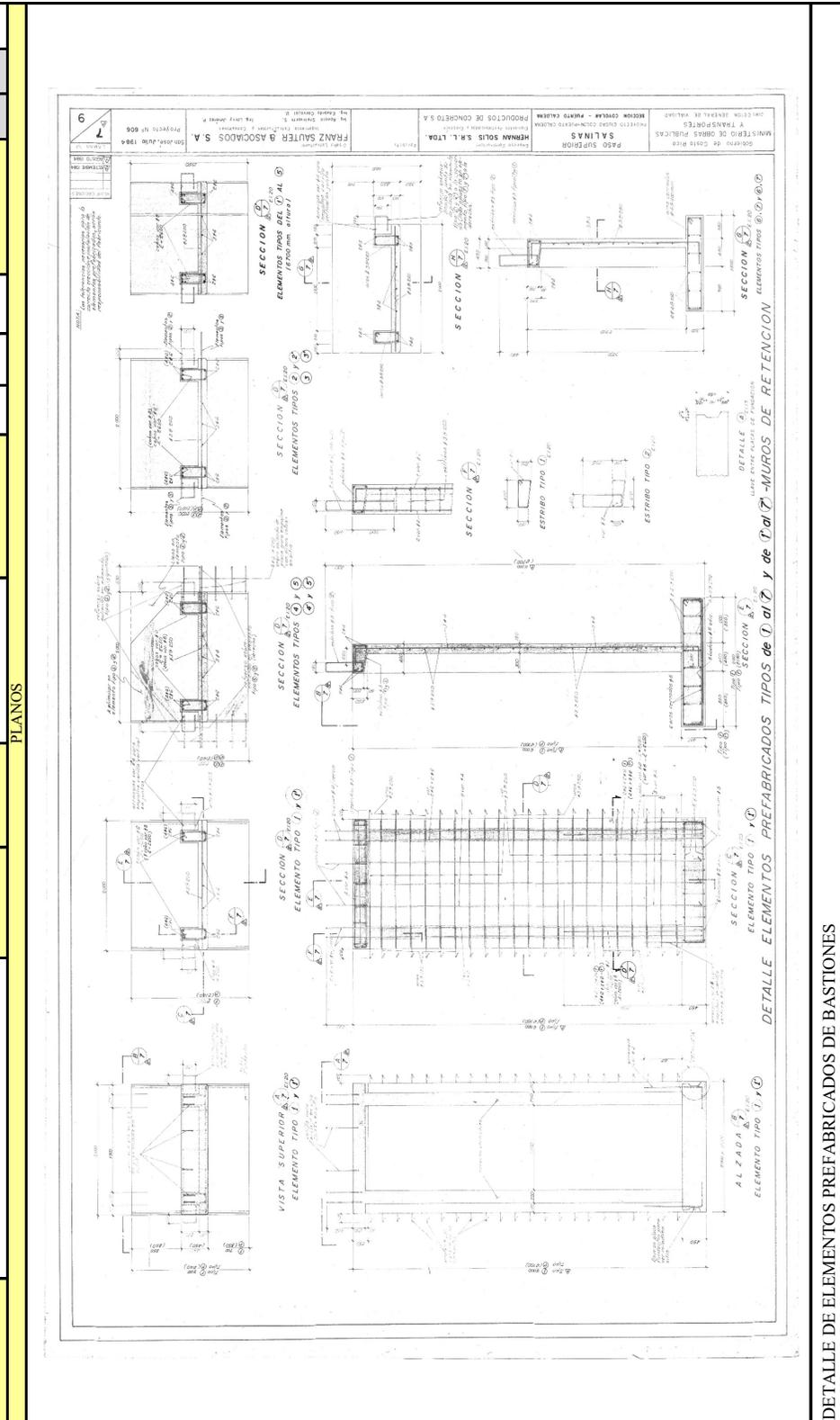
Página 9 de 14

INVENTARIO DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL			DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (SALINAS)					LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO			1984
RUTA N°	RUTA	CANTONAL	PROVINCIA		PUNTARENAS		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		
KILÓMETRO	74,100 km (RN 27)		CANTÓN		ESPARZA		9°	15,12"			
			DISTRITO		CALDERA		84°	39,55"			
PLANOS											

DETALLE DE JUNTAS Y VIGAS COLADAS EN SITIO



INVENTARIO DE PUENTE		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (SALINAS)	ENCARGADO				
RUTA N°	RUTA CANTONAL	LATITUD NORTE	9°	55'	15,12"	1984
KILOMETRO	74,100 km (RN 27)	LONGITUD OESTE	84°	41'	39,55"	1986

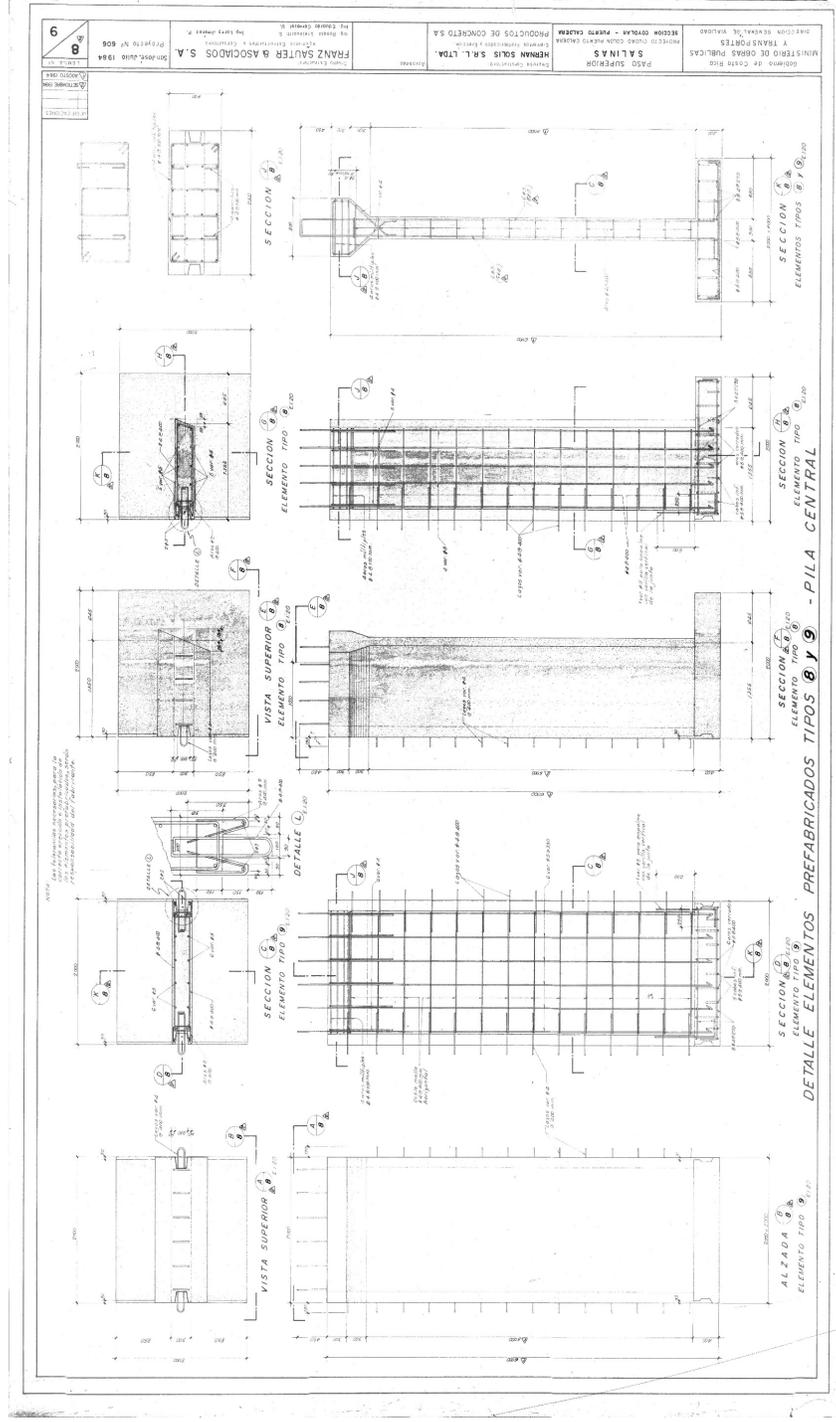


DETALLE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE BASTIONES



INVENTARIO DE PUENTE		P.S.S.R.N.27 (SALINAS)		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		ENCARGADO		PUNTA RENAS		PROVINCIA		LOCALIZACIÓN	
NOMBRE DEL PUENTE	RUTA Nº	KILÓMETRO	RUTA	CANTONAL	55'	9°	LATITUD NORTE	ESPARZA	CANTÓN	CANTÓN	CANTÓN	74,100 km (RN 27)	CANTONAL
					15,12"	84°	LONGITUD OESTE	CALDERA	DISTRITO	DISTRITO	DISTRITO		
					FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN							
					1984	1986							

Página 11 de 14



DETALLE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE PILA CENTRAL



INVENTARIO DE PUENTE		LOCALIZACIÓN		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		PÁGINA 13 de 14	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (SALINAS)	PROVINCIA	PUNTARENAS	ENCARGADO	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
RUTA N°	RUTA CANTONAL	CANTÓN	ESPARZA	LATITUD NORTE	9°	55'	FECHA DE DISEÑO		1984
KILÓMETRO	74,100 km (RN 27)	DISTRITO	CALDERA	LONGITUD OESTE	84°	41'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		1986
FOTOGRAFÍAS									
No. 1 UBICACIÓN VISTA A LO LARGO DE LA LÍNEA DE CENTRO		No. 2 UBICACIÓN VISTA GENERAL		No. 3 UBICACIÓN VISTA LATERAL					
NOTA	VISTA A LO LARGO DE LA LÍNEA DE CENTRO DEL PUENTE (HACIA ESPARZA)	NOTA	VISTA GENERAL DEL COSTADO OESTE DEL PUENTE	NOTA	VISTA LATERAL DEL COSTADO ESTE DEL PUENTE	DÍA	MES	AÑO	
	10 8 2023		10 8 2023		10 8 2023				
No. 4 UBICACIÓN VISTA INFERIOR TRAMO N.º 1	No. 5 UBICACIÓN VISTA INFERIOR TRAMO N.º 2	No. 6 UBICACIÓN VISTA FRONTAL DE LA PILA N.º 1							
NOTA	VISTA INFERIOR DE SUPERESTRUCTURA (TRAMO N.º 1)	NOTA	VISTA INFERIOR DE SUPERESTRUCTURA (TRAMO N.º 2)	NOTA	VISTA FRONTAL DE LA PILA N.º 1	DÍA	MES	AÑO	
	10 8 2023		10 8 2023		10 8 2023				



APÉNDICE B

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



Consecutivo: RIC - 3 - DJC - 2023									
TIPO DE INSPECCIÓN <input checked="" type="checkbox"/> INVENTARIO ¹ <input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA ² <input type="checkbox"/> ESPECIAL ³									
Fecha de inspección 2023-08-10									
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel				
1	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II				
2	Sergio	Álvarez	González	115380264	III				
3	Ignacio	Matthews	Garro	304880757	I				
4									
5									
6									
A. Datos generales del puente									
Código del puente	No posee		Ruta n.º	No posee					
Nombre del puente	P.S.S.R.N 27 (INTERSECCIÓN SALINAS)		Kilómetro de ubicación	NA km					
Tipo de superestructuras^{2,3}	1	Viga cajón de concreto pre	Cantidad de tramos por superestructura	2	Formulario aplicable^{2,3}	INSP. INVENTARIO	INSP. RUTINARIA	Subestructura	
	2			IN-SP-09		IR-SP-02	Cantidad de bastiones	2	
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
								Cantidad de pilas y/o torres	1
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						
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-010	<input 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-005	<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-008	<input type="checkbox"/>						
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	OD-010	<input type="checkbox"/>						
NOTAS:									
1. En la inspección de inventario se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IN". Los formularios que siempre se utilizan en la inspección de inventario son: IN-IB-01, IN-SB-01, IN-CM-01 e IN-FT-01. Los formularios que inician con IN-SP se deben elegir de acuerdo con el tipo de superestructura del puente. El formulario IN-EG-01 se utiliza si se registran esquemas generales. Si el número de tramos o de subestructuras de un puente supera la cantidad de espacios para registrar información en un formulario, se debe copiar la hoja del formulario correspondiente y continuar el registro de datos. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.									
2. En la inspección rutinaria se deben completar los formularios de las pestañas que inician con el código "IR". Se deben seleccionar los formularios aplicables de acuerdo con los elementos que posea el puente. Los formularios que inician con IR-SP se seleccionan de acuerdo con el tipo de superestructuras que tiene el puente. La evaluación de superestructura se realiza por tramos, por lo cual se deben copiar los formularios que inician IR-SP que se necesiten conforme al número de tramos de cada superestructura correspondiente. Las pestañas de formularios que no se utilicen se deben ocultar. No se deben eliminar pestañas.									
3. En la inspección especial se puede utilizar cualquiera de los formularios de inspección rutinaria (IR) que el inspector considere necesario utilizar en sitio. Como mínimo se recomienda al menos hacer uso del formulario de comentarios IR-CM-01. Si aplica se puede utilizar el formulario de esquemas IR-ED-01.									
4. Por favor cancelar las celdas que no se utilicen en todos los formularios. Esto se puede hacer sombreando la celda para evitar que quede en blanco.									
5. Para cualquier tipo de inspección, los formularios se pueden completar durante la visita al sitio o de forma posterior a la misma, realizando en sitio un registro fotográfico (en la cámara), de comentarios y/o esquemas lo suficientemente exhaustivo para completar los datos requeridos.									



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)										Consecutivo: RIC-3-DJC-2023			
Fecha de inspección		2023-08-10											
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel			
1.		Daniel		Johanning		Cordero		115640290		II			
2.		Sergio		Álvarez		González		115380264		III			
A. Datos Generales del Puente													
Código del puente		No posee											
Nombre del puente		P.S.S.R.N 27 (INTERSECCIÓN SALINAS)											
Ruta n.º		No posee											
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		Encargado de conservación <input type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input checked="" type="checkbox"/> Concesionario <input type="checkbox"/> Municipalidad <input type="checkbox"/> Privado		Provincia		Puntarenas					
Kilómetro de ubicación		No aplica				km		Cantón		Esparza			
Dirección de la vía hacia		Esparza						Distrito		Caldera			
Organización responsable de la gestión del puente		<input type="checkbox"/> MOPT/CONAVI <input type="checkbox"/> Privado <input checked="" type="checkbox"/> Municipalidad						Latitud norte (CRTM05)		423862,70			
								Longitud oeste (CRTM05)		1097071,79			
						Zona		NA					
Información de:		Diseño		Construcción				Última actividad de rehabilitación					
Fecha		1984-07-01		1986-01-01				NA					
Especificación		AASHTO 1977 (12ª edición)		CR-77				NA					
N.º Contrato		NI		NI				NA					
Carga viva		HS 20-44						NA					
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)		28,70		m		Importancia operacional del puente <input type="checkbox"/> Crítico <input checked="" type="checkbox"/> Esencial <input type="checkbox"/> Convencional <input type="checkbox"/> Otros							
Longitud total (entre juntas)		28,70		m									
Estructura paralela:		A	B	C	D	E	N.º carriles (puente)		2				
N.º de superestructuras		1	NA	NA	NA	NA	N.º carriles (carretera)		2				
N.º de tramos		2	NA	NA	NA	NA	Sentido de circulación		<input type="checkbox"/> Un sentido <input checked="" type="checkbox"/> Doble sentido				
N.º de subestructuras		3					Velocidad (ruta)		40,00 km/h				
Tipos de uso		<input checked="" type="checkbox"/> Vehicular <input type="checkbox"/> Ciclovía <input checked="" type="checkbox"/> Peatonal <input type="checkbox"/> Ferrocarril				Ruta de desvío		Distancia: 5,24 km Velocidad: 80,00 km/h Características: <input type="checkbox"/> Vía sin pavimentar <input type="checkbox"/> Muy mala <input type="checkbox"/> Terreno montañoso					
Cruza sobre		<input type="checkbox"/> Río: <input type="checkbox"/> Estero: <input type="checkbox"/> Quebrada: <input checked="" type="checkbox"/> Ruta Nacional: 27 <input type="checkbox"/> Ruta Cantonal <input type="checkbox"/> Línea férrea <input type="checkbox"/> Camino privado				Conteo de tráfico		Fuente: NI Año: NI Sección de control: NI Total de vehículos: NI % vehículos pesados: NI % % camiones 5 o más ejes: NI % Tasa de crecimiento anual: NI %					
Servicios públicos		<input type="checkbox"/> Agua potable <input type="checkbox"/> Aceite <input type="checkbox"/> Aguas negras <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Oleoducto <input type="checkbox"/> Eléctrico <input type="checkbox"/> Telecomunicación <input type="checkbox"/> NP <input checked="" type="checkbox"/> Otros: No se tiene información				Restricciones del puente		Carga: <input type="checkbox"/> Por peso máximo de vehículo ton <input type="checkbox"/> Por peso máximo de eje ton <input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo ton <input type="checkbox"/> Por tipo de vehículo ton <input checked="" type="checkbox"/> NA					
Importancia histórica		<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No				Carga		<input type="checkbox"/> Sólo un vehículo <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Temporal <input type="checkbox"/> No					
Puente paralelo		<input type="checkbox"/> Sí <input checked="" type="checkbox"/> No Código puente paralelo: Comparte: <input type="checkbox"/> Pilas <input type="checkbox"/> Bastiones				Altura		NA m					
Exposición ambiental:		Alta Media Baja				Ancho		NA m					
Marino o cercano a la costa		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>											
Zona con influencia volcánica		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>											
Carbonatación		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>											
Sulfatos		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>											



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)										Consecutivo: RIC-3-DJC-2023						
Fecha de inspección		2023-08-10														
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel						
1.		Daniel		Johanning		Cordero		115640290		II						
2.		Sergio		Álvarez		González		115380264		III						
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"/>		Espesor original		50	mm		
	Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Espesor sobrecapa		140	mm			
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Entrada de sistema de drenaje (tablero)		Tipo			<input type="checkbox"/> Rejilla	<input type="checkbox"/> Drenaje a través de losa		
	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"/> Ranura en base de sistema de contención vehicular	<input type="checkbox"/> NP		
Aguas abajo		<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"/> Metálico	<input type="checkbox"/> Plástico			
Sistema de contención vehicular (medianera)	Tipo		Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Salida de sistema de drenaje (tablero)		Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> NP		
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Alineamiento horizontal (accesos)		Tipo		Recto	Curvo			
Sistema de contención vehicular (accesos)	Tipo		Terminal de impacto	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Superficie de rueda (accesos)		Tipo		Asfalto	Concreto	Grava
	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"/>	Acceso n.º 1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input 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"/>	Acceso n.º 2		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Losa de aproximación		Tipo		Concreto reforzado	Concreto presforzado	NP	NI	
	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"/>	Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	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"/>	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Geometría		Longitud	Altura	Angulo de esviaje		Sistema de drenaje (accesos)		Tipo		Concreto	Metálico	Plástico	Canal natural	NP	
	Acceso n.º 1		14,0 m	0,85 m	0		0		Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Acceso n.º 2		14,0 m	0,85 m	0		0		Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Estructura de señales		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		Obras de retención no integrales (accesos)		Tipo		Concreto ciclópeo	Concreto reforzado	Gaviones	Suelo cosido			
Iluminación		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		Tipo		Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Acero inferior (paso a desnivel)		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		<input type="checkbox"/> NA		Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Pasarela peatonal (independiente)		<input type="checkbox"/> P		<input checked="" type="checkbox"/> NP		Tipo		Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Baranda o barrera peatonal	Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería	NP	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Aguas arriba		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo		Tierra armada	Tablestaca	Mampostería	NP			
	Aguas abajo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso n.º 1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Acceso n.º 2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
F. Claro libre y sección transversal																
Altura libre vertical	Superior		NA	m	Ancho vía acceso		7,80 m									
	Inferior		4,495	m												
Sección transversal										Ancho entre bordillos		7,8 m	Ancho total		10,0 m	
Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
W (m)	0,37	0,39	3,90	0,00	3,90	1,22	0,37									
H (m)	0,00	0,85	0,33	0,00	0,11	0,85	0,00									
A (m)																
V (m)																



DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA: SUPERESTRUCTURA TIPO VIGA CAJÓN (CONCRETO PRESFORZADO, ACERO Y MADERA) (IN-SP-09)																	
Fecha de inspección		2023-08-10		Consecutivo: RIC-3-DJC-2023													
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel												
1.	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II												
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	III												
A. Datos Generales del Puente																	
Código del puente	No posee			Ruta n.º	No posee												
Nombre del puente	P.S.S.R.N 27 (INTERSECCIÓN SALINAS)			Kilómetro de ubicación	No aplica km												
B. Características de la superestructura																	
N.º de superestructura	1	Material	<input type="checkbox"/> A acero <input checked="" type="checkbox"/> Concreto presforzado <input type="checkbox"/> Madera laminada														
Pendiente longitudinal	-2.65	%															
Vigas principales																	
N.º de tramo	Longitud de tramo	Alineamiento en planta		N.º de vigas	Separación	N.º de celdas	Altura			Espesor ala inferior			Espesor alma		Ancho		
		Tipo	Ángulo (sesgo)				Radio (curvo)	Inicial	Centro	Final	Inicial	Centro	Final	Superior	Inferior		
1	14.35 m	Sesgado	21 °	m	1.00 m	2	0.5 m	0.5 m	0.5 m	0.11 m	0.11 m	0.11 m	0.32 m	0.94 m	1.00 m		
2	14.35 m	Sesgado	21 °	m	1.00 m	2	0.5 m	0.5 m	0.5 m	0.11 m	0.11 m	0.11 m	0.32 m	0.94 m	1.00 m		
3	m			m													
4	m			m													
Juntas de expansión																	
Material		Espesor		Recubrimiento		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
Material		Espesor		Recubrimiento		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
Material		Espesor		Recubrimiento		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
Sistemas de protección (materiales)																	
Recubrimiento		Superestructura		Recubrimiento		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
NP (no presenta)		NP (no presenta)		NP (no presenta)		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
C. Dominios																	
Tipos de protección (material: concreto)																	
1- Recto		1- Elastomérica		1- Recubrimiento impermeabilizante		1- Pintura		1- Sistemas de protección (material: madera)		1- Tipo de conexión		1- Apertada		1- 0.94 m		1- 1.00 m	
2- Sesgado		2- Concreto presforzado		2- Seladores de grietas		2- Preservante		2- Seladores de grietas		2- Sistema de protección (material: acero)		2- Remachada		2- 0.94 m		2- 1.00 m	
3- Curvo		3- Rejilla metálica abierta		3- NP (no presenta)		3- Elastomérica colada		3- NP (no presenta)		3- Sistema de protección contra la corrosión		3- Soldada		3- 0.94 m		3- 1.00 m	
		4- Rejilla metálica rellena		4- Sello comprimido		4- Elastomérica reforzada		4- Retardante de fuego		4- Sistema de protección (material: acero)		4- NP (no presenta)		4- 0.94 m		4- 1.00 m	
		5- Metálico corrugado		5- Modulares con sello		5- Modulares con sello		5- NP (no presenta)		5- Sistema de protección (material: acero)		5- NP (no presenta)		5- 0.94 m		5- 1.00 m	
		6- Madera		6- Junta abierta		6- Junta abierta		6- NP (no presenta)		6- Sistema de protección (material: acero)		6- NP (no presenta)		6- 0.94 m		6- 1.00 m	
		7- Madera presforzada		7- Junta asfáltica		7- Junta asfáltica		7- NP (no presenta)		7- Sistema de protección (material: acero)		7- NP (no presenta)		7- 0.94 m		7- 1.00 m	
		8- Ortotrópico		8- Placas deslizantes		8- Placas deslizantes		8- NP (no presenta)		8- Sistema de protección (material: acero)		8- NP (no presenta)		8- 0.94 m		8- 1.00 m	
		9- Lámina de acero		9- Juntas dentadas		9- Juntas dentadas		9- NP (no presenta)		9- Sistema de protección (material: acero)		9- NP (no presenta)		9- 0.94 m		9- 1.00 m	
		10- Junta de alivio de puente integral		10- Junta de alivio de puente integral		10- Junta de alivio de puente integral		10- NP (no aplica)		10- Sistema de protección (material: acero)		10- NP (no presenta)		10- 0.94 m		10- 1.00 m	
		11- NA (no aplica)		11- NA (no aplica)		11- NA (no aplica)		11- NP (no aplica)		11- Sistema de protección (material: acero)		11- NP (no presenta)		11- 0.94 m		11- 1.00 m	



COMENTARIOS (IN-CM-01)						
Fecha de inspección	2023-08-10		Consecutivo: RIC-3-DJC-2023		Hojas de comentarios	
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	1 de 2
1.	Daniel	Johanning	Cordero	11564-0290	II	
2.	Sergio	Álvarez	González	11538-0264	III	
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	No posee <th>Ruta n.º</th> <td colspan="3">No posee</td>		Ruta n.º	No posee		
Nombre del puente	P.S.R.N 27 (INTERSECCIÓN SALINAS)		Kilómetro de ubicación	No aplica km		
B. Comentarios						
<p>Este formulario se completó con la información recopilada durante la inspección en sitio realizada al puente sobre la Ruta Nacional n.º 27 (Intersección Salinas) el día 10/08/2023, así como información tomada de los planos estructurales de diseño del puente (MOPT, 1984).</p> <p>**INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE**</p> <p>A. DATOS GENERALES DEL PUENTE:</p> <ol style="list-style-type: none"> El kilómetro de ubicación del puente se toma con respecto al kilómetro de inicio de la Ruta Nacional n.º 27, al tratarse de un intercambio que pertenece a una ruta cantonal. Aunque el puente pertenece a una ruta cantonal, este da servicio a la Ruta Nacional n.º 622 para los vehículos que provienen de Caldera y se dirigen hacia Esparza. El año de diseño del puente se consideró igual al año indicado en los planos de diseño disponibles. El año de construcción se obtuvo de la información mostrada en el geoportail del LanammeUCR. La carga viva y especificación de diseño del puente se obtuvieron de los planos de diseño del puente. <p>B. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA:</p> <ol style="list-style-type: none"> La longitud total del puente (entre apoyos y entre juntas) se tomó de los planos de diseño del puente. Durante la inspección se pudo observar una tubería adosada al puente, sin embargo, se desconoce el servicio público para la que esta se utiliza. En el formulario se ingresó como "Otros". <p>C. CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES DEL PUENTE Y LA RUTA:</p> <ol style="list-style-type: none"> La longitud de la ruta de desvío se calculó como la mayor longitud de las rutas alternas para cada sentido de circulación, como se muestra en el mapa incluido en la fotografía de inventario n.º 10. No se tiene información de conteo de tráfico sobre el puente. <p>D. SEGURIDAD VIAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> Se consideró que el SCV de los accesos es del mismo tipo que el SCV del puente (barrera vehicular de concreto) puesto que esta abarca la longitud completa de los alerones en cada bastión. <p>E. ACCESOS Y ACCESORIOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> El espesor de la carpeta asfáltica indicado corresponde al espesor mínimo que se muestra en los planos de diseño del puente (los planos indican un espesor variable de 0.05 m a 0,15 m). El espesor de la sobrecapa indicado corresponde al espesor medido en sitio el día de la inspección a un lado del bordillo del puente. <p>F. CLARO LIBRE Y SECCIÓN TRANSVERSAL:</p> <ol style="list-style-type: none"> Las dimensiones de la sección transversal del puente se obtuvieron a partir de mediciones en sitio, ya que existen diferencias con respecto a la configuración original que se muestra en los planos de diseño. La altura libre vertical inferior indicada corresponde al menor valor de las mediciones tomadas en sitio en ambos costados del puente. 						



COMENTARIOS (IN-CM-01)						
Fecha de inspección	2023-08-10		Consecutivo: RIC-3-DJC-2023		Hojas de comentarios	
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	2 de 2
1.	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II	
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	III	
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	No posee	Ruta n.º	No posee			
Nombre del puente	P-S.S.R.N 27 (INTERSECCIÓN SALINAS)	Kilómetro de ubicación	No aplica	km		
B. Comentarios						
<p>**DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA**</p> <p>B. CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERESTRUCTURA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La pendiente longitudinal se obtuvo de los planos de diseño del puente. 2. La longitud de tramo indicada corresponde a la longitud entre apoyos que se indica en los planos de diseño del puente. 3. El tipo de elementos principales se registró como viga cajón. Sin embargo, de forma más precisa, los elementos principales corresponden a losetas huecas tubulares de concreto presforzado. 4. La altura de vigas principales se obtuvo de los planos de diseño del puente. 5. El espesor del alma de las vigas principales se obtuvo de los planos de diseño del puente, y se consideró como la suma del espesor de las tres almas. 6. El puente no cuenta con juntas de expansión ya que presenta uniones integrales entre la superestructura y la subestructura. <p>**DETALLE DE LA SUBESTRUCTURA**</p> <p>B. CARACTERÍSTICAS DE LA SUBESTRUCTURA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La altura de ambos bastiones se obtuvo de los planos de diseño del puente, y se consideró como la altura desde la cara superior del muro hasta la cara superior de la placa de cimentación. 2. El ancho de los bastiones se obtuvo de los planos de diseño del puente y este fue corroborado con mediciones en sitio. 3. Las dimensiones de las fundaciones se obtuvieron de los planos de diseño del puente. 4. Aunque las vigas principales están colocadas sobre almohadillas de neopreno, estas se utilizaron únicamente para montaje durante el proceso constructivo. El apoyo definitivo corresponde a una unión integral colada en sitio entre los elementos prefabricados de la superestructura y la subestructura. 						



APÉNDICE C

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



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1						
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (INT. SALINAS)	LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	PUNTA RENAS	ENCARGADO	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL	DÍA	MES	AÑO		
CONOCIDO COMO		CANTÓN		ESPARZA	ESPENZA	LATITUD NORTE	9°	15.12"		1984		
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO		CALDERA	CALDERA	LONGITUD OESTE	84°	39.55"		1986		
RUTA N°		RUTA	CANTONAL	KILOMETRO		74,100 km		FECHA DE REHABILITACION				
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO												
1. PAVIMENTO	ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO						
	EVALUACIÓN	1	1	3	1	5						
2. BARANDA (ACERO)	ITEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE							
	EVALUACIÓN	0	0	0	0							
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE								
	EVALUACIÓN	1	4	1								
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN								
	EVALUACIÓN	0	0	0								
5. LOSA	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0	0				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0						
7. SISTEMA DE ARRUSTRAMIENTO	ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS						
	EVALUACIÓN	0	0	0	0	0						
8. PINTURA	ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO								
	EVALUACIÓN	0	0	0								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA					
	EVALUACIÓN	3	1	5	5	1	3					
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA					
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	2	1					
11. APOYOS	ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO							
	EVALUACIÓN	0	0	0	0							
12. PARED CABEZAL Y ALLETONES (BASTIONES)	ITEM	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				
	EVALUACIÓN	4	4	3	3	2	4	1				
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN		
	EVALUACIÓN	3	4	3	2	1	2	1	1	0		
14. MARTILLO (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA					
	EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	4					
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN			
	EVALUACIÓN	3	3	5	5	1	2	1	0			
EVALUACIÓN GRADO DEL DAÑO												
1	No se observa socavación											
2	No aplica											
3	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación											
4	No aplica											
5	La fundación aparece por la socavación											
FECHA INSPECCIÓN					10		8		2023		NOMBRE INSPECTOR	
											DANIEL JOHANNING	
											EJEMA	
											VER PÁGINA 3 DE ESTE INFORME	



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				Página 2 de 8		
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO		ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO
P.S.S.R.N.27 (INT. SALINAS)		9°		55'		15,12"		1984
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO				
HABILITADO		LONGITUD OESTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN				
RUTA N°		CANTONAL		KILÓMETRO		74,100 km		
RUTA		CANTÓN		PROVINCIA		PUNTA Arenas		
HABILITADO		DISTRITO		CANTÓN		ESPARZA		
HABILITADO		CANTÓN		DISTRITO		CALDERA		
RUTA		CANTONAL		KILÓMETRO		74,100 km		
OBSErvACIONES								
<p>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <p>1. ESTE FORMULARIO SE COMPLETÓ CON LA INFORMACIÓN DE LA INSPECCIÓN EN SITIO REALIZADA AL PUENTE SOBRE LA RUTA NACIONAL N.º 27 (INTERSECCIÓN SALINAS) EN CAMINO VECINAL, EL DÍA 10/08/2023.</p> <p>2. SE DISPONE DE LOS PLANOS ORIGINALES DE DISEÑO DEL PUENTE SOBRE LA RUTA NACIONAL N.º 27 (INTERSECCIÓN SALINAS), LOS CUALES SE UTILIZARON PARA ESTIMAR LAS CANTIDADES DE LOS ELEMENTOS Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL PUENTE QUE NO ESTUVIERON A LA VISTA EL DÍA DE LA INSPECCIÓN.</p> <p>B. ACCESORIOS</p> <p>B.1. SISTEMA DE DRENAJE (SALIDA)</p> <p>1. EN EL 100% DEL SISTEMA DE DRENAJE DEL PUENTE NO HAY BAJANTES, POR LO QUE EL AGUA SE VIERTE DIRECTAMENTE SOBRE LOS ELEMENTOS DE LA SUPERESTRUCTURA Y LA SUBESTRUCTURA DEL PUENTE, LOS CUALES PRESENTAN MANCHAS DE HUMEDAD NOTABLES EN LAS ZONAS ALREDEDOR DEL DRENAJE (VER FOTOGRAFÍA 1).</p> <p>B.2. SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE</p> <p>2. DURANTE LA INSPECCIÓN, SE PUDO OBSERVAR UNA CARPETA ASFÁLTICA SOBRE EL PUENTE CON UN ESPESOR DE 190 MM., EL CUAL SE MIDIÓ A UN LADO DEL BORDILLO (VER FOTOGRAFÍA 2). EN LOS PLANOS DE DISEÑO DEL PUENTE, SE MUESTRA UNA SUPERFICIE DE DESGASTE DE CONCRETO SIN REFUERZO, DE ESPESOR VARIABLE ENTRE 50 MM EN LOS COSTADOS Y 150 MM EN EL CENTRO. TOMANDO LO ANTERIOR EN CONSIDERACIÓN, Y SUPONIENDO QUE LA CARPETA ASFÁLTICA EXISTENTE ES DE ESPESOR CONSTANTE, SE DETERMINA QUE EN APROXIMADAMENTE EL 40% DE LA SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE, ACTUALMENTE EXISTE UNA SOBRECAPA DE ASFALTO ADICIONAL A LA DE DISEÑO CON UN ESPESOR ADICIONAL MAYOR A 100 MM.</p> <p>C. ACCESOS</p> <p>C.1. SUPERFICIE DE RUEDO (ACCESOS)</p> <p>1. EN APROXIMADAMENTE EL 15% DE ASFALTO DEL ACCESO N.º 2 SE OBSERVARON GRIETAS EN RED (VER FOTOGRAFÍA 3B).</p> <p>C.2. RELLENOS DE APROXIMACIÓN</p> <p>2. EN EL 100% DEL ÁREA DEL ACCESO N.º 2 SE OBSERVÓ UN ASENTAMIENTO DEL RELLENO DE APROXIMACIÓN DE APROXIMADAMENTE 90 MM DE PROFUNDIDAD EN SU PUNTO MÁS BAJO, EL CUAL ES APLICABLE A SIMPLE VISTA (VER FOTOGRAFÍA 3A). ESTO HA GENERADO LA FRACTURA DE LA ACERA QUE ESTÁ EN EL COSTADO ESTE DEL PUENTE (VER FOTOGRAFÍA 3C), PERO NO SE OBSERVARON DAÑOS EN OTROS ELEMENTOS DEL PUENTE.</p> <p>D. SEGURIDAD VIAL</p> <p>D.1. SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (PUENTE)</p> <p>1. EN APROXIMADAMENTE EL 5% DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DEL PUENTE SE OBSERVARON DESPRENDIMIENTOS DE CONCRETO CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MAYOR A 100 MM. EN ESTOS DESPRENDIMIENTOS, A SU VEZ, SE OBSERVÓ ACERO DE REFUERZO EXPUESTO CON PÉRDIDA DE SECCIÓN QUE SE ESTIMA MENOR AL 20% DEL ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL (VER FOTOGRAFÍAS 4A, 4B Y 4C).</p> <p>2. EN APROXIMADAMENTE EL 5% DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DEL PUENTE SE OBSERVARON OTROS DESPRENDIMIENTOS LEVES CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MENOR A 25 MM., ESPECÍFICAMENTE DEL MORTERO DE PROTECCIÓN DE LOS ANCLAJES DE LA BARRERA (VER FOTOGRAFÍA 4D).</p>								



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				I		
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (INT. SALINAS)	PROVINCIA	PUNTARENAS	ENCARGADO	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL	DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		CANTÓN	ESPARZA	LATTUD NORTE	9°	55'	15.12"	1984
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	CALDERA	LONGITUD OESTE	84°	41'	39.55"	1986
RUTA N°		KILÓMETRO		74,100 km				
		CANTONAL						
		RUTA						
<p>D.2. SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR (ACCESOS)</p> <p>3. SE OBSERVÓ EL FALTANTE O AUSENCIA DE GUARDAVÍAS QUE DEN CONTINUIDAD AL SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR DE CONCRETO DE LOS ACCESOS DEL PUENTE, LO CUAL DEJA EXPUESTO PARTE DEL TALUD QUE DESCIENDE HACIA LA CARRETERA INFERIOR (VER FOTOGRAFÍAS 5A Y 5B).</p> <p>4. EN APROXIMADAMENTE EL 3 % DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DE LOS ACCESOS SE OBSERVARON DESPRENDIMIENTOS DE CONCRETO CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MAYOR A 25 MM, PERO MENOR A 100 MM, EN ESTOS DESPRENDIMIENTOS, A SU VEZ, SE OBSERVÓ ACERO DE REFUERZO EXPUESTO CON PÉRDIDA DE SECCIÓN QUE SE ESTIMA MENOR AL 20% DEL ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL (VER FOTOGRAFÍA 5C).</p> <p>5. EN APROXIMADAMENTE EL 5 % DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DEL PUENTE SE OBSERVARON OTROS DESPRENDIMIENTOS LEVES CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MENOR A 25 MM, ESPECÍFICAMENTE DEL MORTERO DE PROTECCIÓN DE LOS ANCLAJES DE LA BARRERA (VER FOTOGRAFÍA 5D).</p> <p>D.3. ACERA SOBRE EL PUENTE</p> <p>6. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DE LA LONGITUD DE LA ACERA SOBRE EL PUENTE, SE OBSERVÓ UN ASENTAMIENTO ESTIMADO DE 90 MM, EL CUAL GENERA DESNIVELES Y ESCALONAMIENTOS EN LA SUPERFICIE DE LA ACERA (VER FOTOGRAFÍA 3A).</p> <p>7. EN APROXIMADAMENTE EL 3 % DE LA LONGITUD DE LA ACERA SOBRE EL PUENTE, SE OBSERVARON GRIETAS TRANSVERSALES CON UN ANCHO MAYOR A 1,0 MM (VER FOTOGRAFÍA 3C).</p> <p>D.4. SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN</p> <p>8. APROXIMADAMENTE EL 33 % DE LA DEMARCACIÓN HORIZONTAL SE ENCUENTRA BORROSA Y POCO VISIBLE (VER FOTOGRAFÍA 2).</p> <p>9. EN AMBOS COSTADOS DEL PUENTE SE PUDO OBSERVAR SEÑALIZACIÓN DE LA ALTURA MÁXIMA; SIN EMBARGO, LA ALTURA LIBRE INFERIOR MEDIDA EN EL COSTADO ESTE DEL PUENTE (4,49 M) ES MENOR A LA ALTURA QUE SE INDICA EN LA SEÑALIZACIÓN (4,55 M) (VER FOTOGRAFÍA 4B). SE DEBE ACTUALIZAR LA ALTURA INDICADA PARA ASEGURAR QUE LA ALTURA DISPONIBLE BAJO EL PUENTE SEA AL MENOS 0,30 MAYOR A LA QUE SE INDICA EN LA SEÑALIZACIÓN, CON TAL DE CUMPLIR CON LO ESTIPULADO EN LA SECCIÓN 2.3.8 DE SIECA (2014). TAMBIÉN ES IMPORTANTE MENCIONAR QUE LA ALTURA LIBRE INFERIOR DISPONIBLE BAJO EL PUENTE ES MENOR A LA ALTURA DE 5,50 M RECOMENDADA POR SIECA (2011).</p> <p>D.5. ILUMINACIÓN</p> <p>10. NO SE OBSERVARON DEFICIENCIAS A NIVEL FÍSICO EN LOS POSTES DE ILUMINACIÓN UBICADOS EN LAS CERCANÍAS DEL PUENTE, SIN EMBARGO, SE ACLARA QUE NO SE PUDO EVALUAR SU FUNCIONAMIENTO DADO QUE LA INSPECCIÓN FUE REALIZADA DURANTE EL DÍA.</p> <p>D.6. BORDILLOS</p> <p>11. EN APROXIMADAMENTE EL 25 % DE LA LONGITUD DEL BORDILLO SE OBSERVÓ ACUMULACIÓN DE SEDIMENTOS (VER FOTOGRAFÍA 6).</p> <p>12. EN APROXIMADAMENTE EL 5 % DE LA LONGITUD DEL BORDILLO DEL PUENTE SE OBSERVARON DESPRENDIMIENTOS DE CONCRETO CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MAYOR A 100 MM, EN ESTOS DESPRENDIMIENTOS, A SU VEZ, SE OBSERVÓ ACERO DE REFUERZO EXPUESTO CON PÉRDIDA DE SECCIÓN QUE SE ESTIMA SUPERIOR AL 20% DEL ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL (VER FOTOGRAFÍA 6).</p>								



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1	
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (INT. SALINAS)	ENCARGADO	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL	DÍA	MES	AÑO	
CONOCIDO COMO		LATITUD NORTE	9° 55'	FECHA DE DISEÑO	15.12"	1984	
ESTADO PUENTE	HABILITADO	LONGITUD OESTE	84° 41'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	39.55"	1986	
RUTA N°	RUTA CANTONAL	74,100 km					
LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	PUNTARENAS				
		CANTÓN	ESPARZA				
		DISTRITO	CALDERA				
KILÓMETRO							
E. SUPERESTRUCTURA							
E.1. ELEMENTOS PRINCIPALES (VIGAS DE CONCRETO PREFORZADO)							
1. EN APROXIMADAMENTE EL 3 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO PREFORZADO DEL TRAMO N.º 1 Y APROXIMADAMENTE EL 5 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DEL TRAMO N.º 2, SE OBSERVARON DESPRENDIMIENTOS DE CONCRETO CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MAYOR A 100 MM (VER FOTOGRAFÍAS 7 Y 8).							
2. EN APROXIMADAMENTE EL 5 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO PREFORZADO DEL TRAMO N.º 2, LOS ELEMENTOS PRESENTAN DAÑOS POR APARENTE IMPACTO QUE HAN AFECTADO EL ACERO DE REFUERZO Y PRESFUERZO (VER FOTOGRAFÍA 8).							
3. EN APROXIMADAMENTE EL 3 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO PREFORZADO DEL TRAMO N.º 1 Y APROXIMADAMENTE EL 3 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DEL TRAMO N.º 2, SE OBSERVÓ ACERO DE PRESFUERZO EXPUESTO Y CORTADO (VER FOTOGRAFÍAS 7 Y 8). CABE MENCIONAR QUE LOS DAÑOS DE MAYOR SEVERIDAD NO SE ENCUENTRAN EN EL SISTEMA DE PRESFUERZO PRINCIPAL (LONGITUDINAL) DEL PUENTE, SINO EN EL SISTEMA DE PRESFUERZO TRANSVERSAL, EL CUAL TIENE LA FUNCIÓN DE UNIR LAS VIGAS PRINCIPALES PREFABRICADAS DE MODO QUE TRABAJEN EN CONJUNTO.							
4. EN APROXIMADAMENTE EL 2 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO PREFORZADO DEL TRAMO N.º 2, SE OBSERVÓ ACERO DE REFUERZO CONVENCIONAL EXPUESTO Y CORTADO (VER FOTOGRAFÍA 8).							
5. EN APROXIMADAMENTE EL 3 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO PREFORZADO DEL TRAMO N.º 1 Y APROXIMADAMENTE EL 3 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DEL TRAMO N.º 2, SE OBSERVARON GRIETAS DE ANCHO ESTIMADO ENTRE 0,3 MM Y 1,0 MM SIN SELLAR CON ESPACIAMIENTO APROXIMADO ENTRE 0,30 M Y 0,90 M (VER FOTOGRAFÍA 7C).							
6. EN APROXIMADAMENTE EL 5 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO PREFORZADO DEL TRAMO N.º 1 Y APROXIMADAMENTE EL 5 % DE LAS VIGAS PRINCIPALES DEL TRAMO N.º 2, SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE PRESENTAN CONSIDERABLE ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN GRIETAS Y SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍAS 1B, 1D Y 7C).							
E.2. ELEMENTOS SECUNDARIOS (DIAFRAGMAS)							
8. EN APROXIMADAMENTE EL 5 % DE LOS DIAFRAGMAS DE LA SUPERESTRUCTURA, SE OBSERVARON NIDOS DE PIEDRA CON DIMENSIONES MENORES QUE 50 MM Y PROFUNDIDAD MENOR QUE 10 MM (VER FOTOGRAFÍAS 9A Y 9B).							
F. SUBESTRUCTURA							
F.1. CABEZAL DE PILAS							
1. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DEL CABEZAL DE LA PILA N.º 1 SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE PRESENTAN CONSIDERABLE ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍAS 1C, 1D, 10A Y 10B).							
F.2. CABEZAL DE BASTIONES							
2. EN APROXIMADAMENTE EL 1 % DEL CABEZAL DEL BASTIÓN N.º 1 SE OBSERVÓ UN DESPRENDIMIENTO DE CONCRETO CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MAYOR A 25 MM, PERO MENOR A 100 MM. EN ESTE DESPRENDIMIENTO, A SU VEZ, SE OBSERVÓ ACERO DE REFUERZO EXPUESTO CON PÉRDIDA DE SECCIÓN QUE SE ESTIMA MENOR AL 20% DEL ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL (VER FOTOGRAFÍAS 11A Y 11C).							
3. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DEL CABEZAL DEL BASTIÓN N.º 2 SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE PRESENTAN CONSIDERABLE ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN GRIETAS Y SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍAS 1A, 12A Y 12B).							
4. EN APROXIMADAMENTE EL 5 % DEL CABEZAL DEL BASTIÓN N.º 2, SE OBSERVARON DELAMINACIONES CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MENOR A 25 MM (VER FOTOGRAFÍAS 12A Y 12E).							
5. EN APROXIMADAMENTE EL 15 % DEL CABEZAL DEL BASTIÓN N.º 1 Y APROXIMADAMENTE 15 % DEL CABEZAL DEL BASTIÓN N.º 2, SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE NO PRESENTAN ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN GRIETAS Y SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍAS 11A, 11B, 12A Y 12E).							



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.R.N.27 (INT. SALINAS)	PROVINCIA	PUNTARENAS	ENCARGADO	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL	DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		CANTÓN	ESPARZA	LATITUD NORTE	9°	55'	15,12"	1984
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	CALDERA	LONGITUD OESTE	84°	41'	39,55"	1986
RUTA N°	RUTA	CANTONAL		74,100 km				
E.3. CUERPO DE PILA N.º 1		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO				
<p>6. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DEL CUERPO DE LA PILA N.º 1 SE OBSERVARON DESPRENDIMIENTOS DE CONCRETO CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MAYOR A 100 MM (VER FOTOGRAFÍA 9). EN ESTOS DESPRENDIMIENTOS, A SU VEZ, SE OBSERVÓ ACERO DE REFUERZO EXPUESTO CON PÉRDIDA DE SECCIÓN QUE SE ESTIMA MAYOR AL 20% DEL ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL (VER FOTOGRAFÍA 10C, 10D Y 10E).</p> <p>7. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DEL CUERPO DE LA PILA N.º 1 SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE PRESENTAN CONSIDERABLE ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍAS 10A Y 10B).</p> <p>8. EN APROXIMADAMENTE EL 5 % DEL CUERPO DE LA PILA N.º 1 SE OBSERVARON GRIETAS EN DOS DIRECCIONES CON ANCHO ESTIMADO ENTRE 0,3 MM Y 1,0 MM SIN SELLAR QUE NO APARENTAN SER GRIETAS POR CORTANTE O FLEXIÓN (VER FOTOGRAFÍAS 9A Y 9C).</p> <p>10. SE RECOMIENDA REALIZAR UNA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LA PILA N.º 1 DEL PUENTE, TOMANDO EN CUENTA SU CONDICIÓN ACTUAL, CON EL FIN DE DETERMINAR LAS MEDIDAS DE REHABILITACIÓN NECESARIAS PARA RESTITUIR O AUMENTAR SU CAPACIDAD ORIGINAL.</p>								
E.4. CUERPO DE BASTIONES								
<p>10. EN APROXIMADAMENTE EL 1 % DEL CUERPO DEL BASTIÓN N.º 2 SE OBSERVARON DESPRENDIMIENTOS DE CONCRETO CON UNA PROFUNDIDAD ESTIMADA MAYOR A 25 MM, PERO MENOR A 100 MM (VER FOTOGRAFÍAS 12A Y 12C). EN ESTOS DESPRENDIMIENTOS, A SU VEZ, SE OBSERVÓ ACERO DE REFUERZO EXPUESTO CON PÉRDIDA DE SECCIÓN QUE SE ESTIMA MENOR AL 20% DEL ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL (VER FOTOGRAFÍA 12C).</p> <p>11. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DEL CUERPO DEL BASTIÓN N.º 1 Y APROXIMADAMENTE EL 15 % DEL CUERPO DEL BASTIÓN N.º 2 SE OBSERVARON GRIETAS EN DOS DIRECCIONES CON ANCHO ESTIMADO ENTRE 0,3 MM Y 1,0 MM SIN SELLAR (VER FOTOGRAFÍAS 11D Y 12D), CUYO PATRÓN SUGIERE QUE PODRÍAN SER GRIETAS POR FLEXIÓN. SE RECOMIENDA REALIZAR UNA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS BASTIONES CON EL FIN DE VERIFICAR SI EL ORIGEN DE LAS GRIETAS OBSERVADAS ES POR FLEXIÓN, ASÍ COMO DETERMINAR LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN MÁS APROPIADAS.</p> <p>12. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DEL CUERPO DEL BASTIÓN N.º 2 SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE PRESENTAN CONSIDERABLE ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN GRIETAS Y SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍA 12A).</p> <p>13. EN APROXIMADAMENTE EL 15 % DEL CUERPO DEL BASTIÓN N.º 1 Y APROXIMADAMENTE 15 % DEL CUERPO DEL BASTIÓN N.º 2, SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE NO PRESENTAN ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN GRIETAS Y SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍAS 11A Y 12A).</p>								
E.5. ALETONES								
<p>14. SE OBSERVÓ UNA GRIETA CON UN ANCHO ESTIMADO DE 2,5 MM EN LA UNIÓN COLADA EN SITIO ENTRE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS DEL CUERPO Y EL ALETÓN OESTE DEL BASTIÓN N.º 1 (VER FOTOGRAFÍAS 13A Y 13C).</p> <p>15. EN APROXIMADAMENTE EL 10 % DE LOS ALETONES DEL BASTIÓN N.º 1 Y APROXIMADAMENTE EL 15 % DE LOS ALETONES DEL BASTIÓN N.º 2, SE OBSERVARON GRIETAS EN DOS DIRECCIONES CON ANCHO ESTIMADO ENTRE 0,3 MM Y 1,0 MM SIN SELLAR, QUE NO APARENTAN SER GRIETAS CAUSADAS POR FLEXIÓN (VER FOTOGRAFÍA 14). AUN ASÍ, SE RECOMIENDA REALIZAR UNA EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE LOS ALETONES DEL PUENTE CON EL FIN DE VERIFICAR SI EL ORIGEN DE LAS GRIETAS OBSERVADAS ES POR FLEXIÓN, POR TRATARSE DEL MISMO SISTEMA CONSTRUCTIVO UTILIZADO EN LOS BASTIONES, ASÍ COMO DETERMINAR LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN MÁS APROPIADAS.</p> <p>16. EN APROXIMADAMENTE EL 15 % DE LOS ALETONES DEL BASTIÓN N.º 1 Y APROXIMADAMENTE 5 % DE LOS ALETONES DEL BASTIÓN N.º 2, SE OBSERVARON EFLORESCENCIAS QUE NO PRESENTAN ACUMULACIÓN DE SALES DE CALCIO EN GRIETAS Y SUPERFICIES (VER FOTOGRAFÍA 13A).</p> <p>17. EN APROXIMADAMENTE EL 1 % DE LOS ALETONES DEL BASTIÓN N.º 1 SE OBSERVARON DELAMINACIONES CON PROFUNDIDAD ESTIMADA MENOR A 25 MM (VER FOTOGRAFÍAS 13A Y 13B).</p> <p>18. EN APROXIMADAMENTE EL 2 % DE LOS DIAFRAGMAS DE LOS ALETONES DEL BASTIÓN N.º 1, SE OBSERVARON NIDOS DE PIEDRA CON DIMENSIONES MENORES QUE 50 MM Y PROFUNDIDAD MENOR QUE 10 MM (VER FOTOGRAFÍAS 13A Y 13D).</p>								



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			PÁGINA 7 de 8		
NOMBRE DEL PUENTE	ENCARGADO	PUNTA RENAS	PROVINCIA	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL	DÍA	MES	AÑO
P.S.S.R.N.27 (INT. SALINAS)	ZONA 3-1 PACÍFICO CENTRAL						
CONOCIDO COMO	ENCARGADO	ENCARGADO	CANTÓN	ENCARGADO	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	FECHA DE REHABILITACION
HABILITADO	ENCARGADO	ENCARGADO	ESPARZA	ENCARGADO	15,12"	1984	1986
RUTA N°	ENCARGADO	ENCARGADO	DISTRITO	ENCARGADO	39,55"		
CANTONAL	ENCARGADO	ENCARGADO	CALDERA	ENCARGADO			
	ENCARGADO	ENCARGADO		ENCARGADO	74,100 km		
VIGAS PRINCIPALES DE CONCRETO PREFORZADO - TRAMO N° 1		FOTOGRAFÍAS		PILA N° 1 Y VIGA DIAFRAGMA			
No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN		
7	UBICACIÓN	8	UBICACIÓN	9	UBICACIÓN		
NOTA	DÍA	MES	AÑO	NOTA	DÍA	MES	AÑO
DESPRENDIMIENTOS, GRIETAS, ACERO DE PREFUERZO EXPUSTO Y CORTADO EN VIGAS PRINCIPALES	10	8	2023	DESPRENDIMIENTOS, DAÑOS POR IMPACTO, ACERO EXPUSTO Y CORTADO EN VIGAS PRINCIPALES	10	8	2023
PILA N° 1		CABEZAL Y CUERPO BASTIÓN N° 1		CABEZAL Y CUERPO BASTIÓN N° 2			
No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN	No.	UBICACIÓN		
10	UBICACIÓN	11	UBICACIÓN	12	UBICACIÓN		
NOTA	DÍA	MES	AÑO	NOTA	DÍA	MES	AÑO
DESPRENDIMIENTOS, ACERO EXPUSTO Y CORROÍDO EN CUERPO DE PILA	10	8	2023	EFORESCENCIAS, DESPRENDIMIENTO Y GRIETAS EN BASTIÓN N° 1	10	8	2023
CORROÍDO EN CUERPO DE PILA		EFORESCENCIAS, DESPRENDIMIENTO Y GRIETAS EN BASTIÓN N° 1		EFORESCENCIAS, DESPRENDIMIENTO Y GRIETAS EN BASTIÓN N° 2			



INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1		Página 8 de 8			
NOMBRE DEL PUENTE	P.S.S.R.N.27 (INT. SALINAS)	ENCARGADO	ZONA 3-1 PACIFICO CENTRAL		DÍA	MES	AÑO				
CONOCIDO COMO	HABILITADO	PUNTA RENAS	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	FECHA DE DISEÑO	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	FECHA DE REHABILITACION				
ESTADO PUENTE	RUTA	ESPARZA	9°	84°	15.12"	39.55"		1984	1986		
RUTA N°	CANTONAL	CALDERA	74,100 km								
LOCALIZACIÓN		FOTOGRAFÍAS									
No.	13	UBICACIÓN	ALETONES BASTIÓN N° 1		No.	14	UBICACIÓN	ALETONES BASTIÓN N° 2			
NOTA	DELAMINACIONES - GREJAS Y NIDOS DE PIEDRA EN ALETONES DEL BASTIÓN N° 1				NOTA	GREJAS EN DOS DIRECCIONES EN ALETONES DEL BASTIÓN N° 2					
No.	16	UBICACIÓN	ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS 5-7								
NOTA	BASTIÓN N° 1, BASTIÓN N° 2 Y PILA CENTRAL				NOTA	SIMBOLOGÍA, VISTA LATERAL, VISTA SUPERIOR Y VISTA INFERIOR					
DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO	DÍA	MES	AÑO
10	8	2023	10	8	2023	10	8	2023	10	8	2023
<p>Aletón este Bastión 1</p>		<p>Delaminación</p>		<p>Greta 2.5 mm</p>		<p>Nidos de piedra</p>		<p>Greta 0.45 mm</p>		<p>Aletón este Bastión 2</p>	



APÉNDICE D

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



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)												
Fecha de inspección	2023-08-10		Primer apellido	Johanning	Segundo apellido	Cordero	Identificación	115640290	Nivel	II		
Inspector	Daniel	Sergio	Álvarez	González	A. Datos generales del puente		115380264	III	Acceso n.º			
Código del puente		No posee		Ruta n.º	27							
Nombre del puente		P.S.S.R.N 27 (SALINAS)		Kilómetro de ubicación	74,100		km					
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES			
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación			Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje	Cantidad		
	Área (m ²)	Ancho (m)			Langos (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)				
	10,0	10,0				70						
C. Aspectos por evaluar												
ASFALTICA	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Ondulaciones												
Surcos												
Abultamientos y hundimientos												
Grietas												
Baches												
Huecos												
Sobrecapas												
Grietas en una dirección												
Grietas en dos direcciones												
Agujeros en losas												
Delaminación												
Abrasión												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												
Impacto												
Superficie de grava												
Asentamiento												
Reparaciones												
Transición												
Estado de gaviones												
Erosión												
Estacamiento agua												
Funcionamiento												



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)												
Fecha de Inspección	2023-08-10		Primer apellido		Johanning		Segundo apellido		Cordero		Nivel	
Inspector	Daniel		Álvarez		Álvarez		González		115640290		II	
	Sergio								115380264		III	
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No posee		Ruta n.º		27		Kilómetro de ubicación		74,100		km	
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE							
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		Grava			
	Unidades		Unidades		Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)	
	4		4		289.7							
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
DRENAJES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Obstrucciones en sistema de drenaje	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Condición de los bajantes					0%	0%	100%	0%				
Condición de las rejillas	100%	0%	0%	0%								
Ondulaciones									100%	0%	0%	0%
Surcos									100%	0%	0%	0%
Abultamientos y hundimientos									100%	0%	0%	0%
Grietas									100%	0%	0%	0%
Baches									100%	0%	0%	0%
Huecos									100%	0%	0%	0%
Sobrecapas									0%	10%	50%	40%
CONCRETO Y GRAVA												
Estado superficie grava												
Grietas una dirección												
Grietas dos direcciones												
Agujeros en losas												
Delaminaciones												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)																													
Fecha de inspección	2023-08-10		N.º Tramo		1		N.º Super.		1		1																		
Inspector	Daniel Sergio		Primer apellido		Johanning Álvarez		Segundo apellido		Cordero González		Nivel																		
											II																		
											III																		
A. Datos generales del puente																													
Código del puente	No posee		Ruta n.º		27		Kilómetro de ubicación		74,100		km																		
Nombre del puente	P. S. S. R. N 27 (SALINAS)																												
B. Elementos por evaluar																													
ELEMENTOS	ELEMENTOS PRINCIPALES						ELEMENTOS SECUNDARIOS																						
	Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		Diafragmas																		
	Largo (m)	Área total (m ²)	Largo (m)	N.º vigas	Largo total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Largo total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Largo total (m)	Ancho (m)	N.º diafrag.	Longitud total (m)															
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	10,71	2,00	21,42															
C. Aspectos por evaluar																													
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																													
Delaminaciones	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																													
Presfuerzo expuesto																													
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 REFORZADO												85%	10%	2%	3%														
CONCRETO PRESFORZADO												97%	3%	0%	0%														
(elementos lineales)												90%	5%	0%	0%														
(elementos área)												99%	1%	0%	0%														
(elementos losa)												95%	0%	2%	3%														
(elementos losa)												100%	0%	0%	0%														
(elementos losa)												100%	0%	0%	0%														



Consecutivo: RIC - 3 - DIC - 2023		EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)											
Fecha de Inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo			
2023-08-10		Daniel		Johanning		Cordero		115640290		2			
		Sergio		Álvarez		González		115380264		1 1			
Código del puente		No posee		Ruta n.º		No posee							
Nombre del puente		P.S.S.R.N 27 (INTERSECCIÓN SALINAS)		Kilómetro de ubicación		NA							
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS PRINCIPALES													
Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado		ELEMENTOS SECUNDARIOS			
Largo (m)	Ancho (m)	Largo (m)	N.º vigas	Largo (m)	N.º vigas	Largo (m)	N.º vigas	Largo (m)	N.º vigas	Ancho (m)	N.º diafragmas		
		14,45	10,00	144,50						10,71	2,00		
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
C. Aspectos por evaluar		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Delaminaciones													
Acero expuesto													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Agregamiento													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Grietas una dirección													
Grietas dos direcciones													
Agujeros en losas													
Delaminaciones													
Acero expuesto													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Delaminaciones													
Agregamiento													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Acero expuesto													
Presfuerzo expuesto													
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Delaminaciones													
Agregamiento													
Agujeros en losas													
Eflorescencias													
Acero expuesto													
Presfuerzo expuesto													
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													
Impacto													



EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES																				
Fecha de Inspección	2023-08-10		Nombre	Daniel Serigo		Segundo apellido	Condezo Gonzalez		Nivel	II										
Inspector	1. Daniel Serigo		Primer apellido	Lohanning Alvarez		Identificación	115640290 115300264			III										
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27			74,100			km										
Nombre del puente	P.S.S.R.N 27 (SALINAS)		Kilómetro de ubicación																	
B. Elementos por evaluar																				
ELEMENTOS	Cabezal de bastión n.º 1			Cuerpo de bastión n.º 1			Cabezal de bastión n.º 2			Cuerpo de bastión n.º 2			Aletones bastión n.º 2							
	MATERIAL			MATERIAL			MATERIAL			MATERIAL			MATERIAL							
	Concreto reforzado			Concreto reforzado			Concreto reforzado			Concreto reforzado			Concreto reforzado							
	Ancho (m)	L (m)	10.71	10.71	L (m)	14	Ancho (m)	10.71	10.71	L (m)	10.71	10.71	L (m)	14	Ancho (m)	10.71	10.71	L (m)	14	
C. Aspectos por evaluar																				
i	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																			
	MATERIAL																			
Asentamiento	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Condición de la unión de los aletones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Movimiento o rotación	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	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%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrilamiento																				
Corrosión																				
Deformación																				
Conexiones																				
Impacto																				
Decoloración																				
Pulverización																				
Descascaramiento/ampollas																				
Efectividad de la protección																				
Galvanizado																				
Sistema duplex																				
Porcentaje de oxidación																				
Protección acero autoprotectible																				
Delaminaciones	99%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto	99%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eflorescencias	85%	15%	0%	0%	0%	15%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	85%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrilamiento	100%	0%	0%	0%	0%	90%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/abolladuras/raduras																				
Abrasión o desgaste																				
Pultrificación																				
Daño por fuego																				
Conexiones (de acero)																				
Delaminaciones																				
Fractura/separación manpostería																				
Abrasión o desgaste																				
Artes reparadas																				
Eflorescencias / filtraciones																				
Agrilamiento del mortero																				
Desalmeamiento bloques																				



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)				
Fecha de inspección	2023-08-10	Primer apellido	Segundo apellido	
Inspector	Daniel	Johanning	Cordero	
	Sergio	Álvarez	González	
A. Datos Generales del Puente				
Código del puente	No posee	Ruta n.º	27	
Nombre del puente	P.S.S.R.N.27 (SALINAS)	Kilómetro de ubicación	74,100 km	
B. Esquemas de deficiencias				

Simbología utilizada

Los daños que se muestran en estos esquemas corresponden con los que se definen en el capítulo 6 del Manual de Inspección de Puentes del MOPT. Estos datos se enumeran de la forma que se muestra en la siguiente tabla. Se marca con una X los daños que están presentes en el puente.

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

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

Número de tipo de daño	Elemento	Elemento
21	Faltante o ausencia	Baranda de concreto o acero
22	Ondulaciones	Pavimento
23	Surcos	Pavimento
24	Grietas	Pavimento
25	Baches	Pavimento
26	Sobrecargas	Pavimento
27	Sonidos extraños	Junta de expansión
28	Filtraciones de agua	Junta de expansión
29	Faltante o deformación	Junta de expansión
30	Movimiento vertical	Junta de expansión
31	Junta de expansión	Junta de expansión
32	Rotura de pernos	Apoyo
33	Deformación	Apoyo
34	Inclinación	Apoyo
35	Desplazamiento	Apoyo
36	Protección del talud	Viga cabezal y aletones
37	Pérdida de pendiente en taludes	Cuerpo principal de basión
38	Inclinación	Cuerpo principal de basión o pila
39	Socavación	Cuerpo principal de basión o pila

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga diáfragma, viga cabezal y aletones, cuerpo principal de basión, martillo de pila y cuerpo principal de pila.

PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES	ESQUEMA DE DAÑOS Paso Superior Salinas Ruta Nacional No.27	Agosto, 2023	01 07
---	--	--------------	----------



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	2023-08-10		Esquema n.º			
Inspector	Nombre	Johanning	Segundo apellido	Cordero	Nivel	II
	1.	Daniel		115640290		
2.	Nombre	Alvarez	Segundo apellido	González	Nivel	III
		Sergio		115380264		
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.S.S.R.N 27 (SALINAS)		Kilómetro de ubicación	74,100 km		
B. Esquemas de deficiencias						
<p>The diagram illustrates the upper view of a bridge with several identified defects. It shows a 2.65% slope and various structural issues marked with circled numbers and codes. Defects include: 'Ausencia de guardavías' (missing guardrails) at points 01, 02, 03, 04, 05, 24, and 26; 'Acumulación de sedimentos en bordillo' (sediment accumulation on the curb) at point 26; 'Demarcación borrosa' (faded demarcation) at point 26; 'A Tivies' (missing tie rods) at point 02; 'A Salinas' (salt damage) at point 24; 'Asestamiento del relleno de aproximación' (settling of approach fill) at point 24; and 'Ausencia de guardavías' (missing guardrails) at point 24. The diagram also shows a 36m width and a 2.65% slope.</p>						
VISTA SUPERIOR DEL PUENTE						
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS Paso Superior Salinas Ruta Nacional No.27		Agosto, 2023	03 07
<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>						



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)													
Fecha de inspección	2023-08-10	Primer apellido	Johanning	Segundo apellido	Cordero	Identificación	115640290	Nivel	II	Esquema n.º	4	de	7
Inspector	Daniel	Primer apellido	Álvarez	Segundo apellido	González	Identificación	115380264	Nivel	III				
	Sergio	A. Datos Generales del Puente											
Código del puente	No posee	Ruta n.º	No posee										
Nombre del puente	P.S.S.R.N 27 (INTERSECCIÓN SALINAS)	Kilómetro de ubicación	NA										
B. Esquemas de deficiencias													
<p style="text-align: center;">VISTA INFERIOR DEL PUENTE</p>													
<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>							PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES			ESQUEMA DE DAÑOS Paso Superior Salinas Ruta Nacional No.27			04
										Agosto, 2023	07		



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	2023-08-10		Primer apellido	Segundo apellido		Esquema n.º
Inspector	Daniel	Johanning	Cordero	115640290	II	5
	Sergio	Álvarez	González	115380264	III	7
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27		
Nombre del puente	P.S.S.R.N 27 (SALINAS)		Kilómetro de ubicación	74.100		km
B. Esquemas de deficiencias						
<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>			PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DAÑOS Paso Superior Salinas Ruta Nacional No.27	05 07
				Agosto, 2023		



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)													
Fecha de inspección	2023-08-10	Primer apellido	Johanning	Segundo apellido	Cordero	Identificación	115640290	Nivel	II	Esquema n.º	6	de	7
Inspector	Daniel	Alvarez	González	A. Datos Generales del Puente		Ruta n.º	27						
	Sergio	No posee		B. Esquemas de deficiencias		Kilómetro de ubicación	74,100						
Código del puente	P.S.S.R.N 27 (SALINAS)												
Nombre del puente													

BASTIÓN #2

	LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES
ESQUEMA DE DAÑOS Paso Superior Salinas Ruta Nacional No.27		Agosto, 2023
		06 / 07



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)											
Fecha de inspección	2023-08-10	Primer apellido	Johanning	Segundo apellido	Cordero	Identificación	115640290	Nivel	II	Esquema n.º	
Inspector	1. Daniel	Alvarez	Alvarez	González	González	115380264		III		7	de
	2. Sergio										
A. Datos Generales del Puente											
Código del puente	No posee		Ruta n.º	27							
Nombre del puente	P.S.S.R.N 27 (SALINAS)		Kilómetro de ubicación	74,100 km							
B. Esquemas de deficiencias											
<p style="text-align: center;">PILA CENTRAL</p>											
<p>LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p>						<p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES</p>			<p>ESQUEMA DE DAÑOS Paso Superior Salinas Ruta Nacional No.27</p>		
						Agosto, 2023			07 / 07		



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 A2-1) y antes del comienzo de deterioro serio. Conservación de puentes incluye actividades de *mantenimiento preventivo* tanto *cíclico* como *basado en la condición* (FHWA, 2018).
- **Evaluación:** Es la determinación de la condición del puente a partir de las observaciones realizadas durante la *inspección rutinaria* con el fin de brindar una calificación.
- **Inspección de inventario:** Tiene como propósito obtener un registro de las características de gestión básicas del puente, tales como las dimensiones y características de los elementos de la superestructura, subestructura, los accesos y accesorios, las características funcionales, el registro fotográfico, los planos y otros aspectos relacionados con la ubicación y la documentación relacionada con el puente. Se realiza una vez y se repite únicamente si el puente es rehabilitado o sustituido (MP-2020 Tomo I).
- **Inspección rutinaria:** Consiste en realizar observaciones y mediciones en elementos estructurales y no estructurales, accesorios, aspectos hidrológicos-hidráulicos, aspectos de seguridad vial, aspectos geotécnicos, aspectos sísmicos, accesos, entre otros. Se



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

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



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

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



ANEXO 2

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



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

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

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



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

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

4. Calificación de la condición de cada deficiencia (Cd): Se asigna una calificación de condición a cada conjunto compuesto por severidad y extensión, teniendo en cuenta las dos clasificaciones que se definieron en los puntos 2 y 3 (función del elemento y efecto de la deficiencia) y la acción de intervención más recomendable para cada grado de daño de la deficiencia que se observó en un elemento particular. La extensión se puede categorizar en rangos, para determinar la calificación de la condición. En la Tabla A2-1 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).

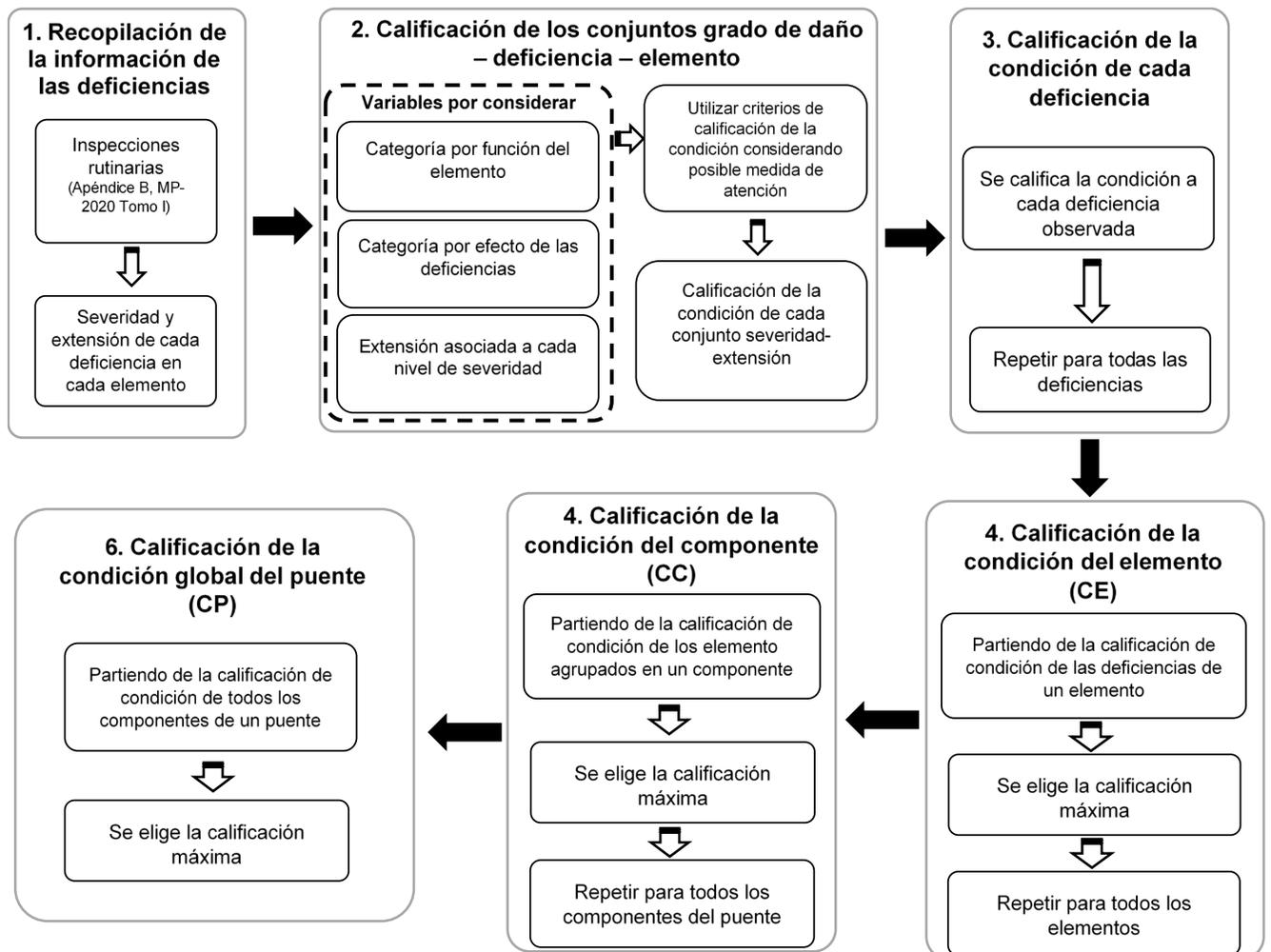


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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.