



## Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-0766-2022

### INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA

### PUENTE SOBRE CAMINO VECINAL (HACIENDA BRASIL) RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:  
Unidad de Puentes  
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica  
22 de junio, 2022



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-0766-2022

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

Página 2 / 61

Página intencionalmente dejada en blanco



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>1. Informe:</b> EIC-Lanamme-INF-0766-2022  |   | <b>2. Versión n.º 1</b>   |
| <b>3. Título y subtítulo:</b><br>INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE SOBRE CAMINO VECINAL (HACIENDA BRASIL) EN RUTA NACIONAL N.º 27  |   | <b>4. Fecha del Informe</b><br>22 de junio 2022                   |
| <b>5. Organización y dirección</b><br>Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica.<br>Tel: (506) 2511-2500  |   |   |
| <b>6. Palabras clave</b><br>2022, Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, EIC-Lanamme-INF-0766-2022, Puente sobre camino vecinal (Hacienda Brasil), Hacienda Brasil, Ruta Nacional n.º 27, Unidad de Puentes.   |   |   |
| <b>7. Información general</b><br>Este informe de inspección rutinaria del puente sobre camino vecinal (Hacienda Brasil) en la Ruta Nacional n.º 27, es un producto de las inspecciones de puentes existentes que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR. Este informe se realiza, en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley 8114.<br>Esta inspección se desarrolló de acuerdo con el alcance de acreditación n.º OI-045, alcance disponible en <a href="http://www.eca.or.cr">www.eca.or.cr</a> .<br>Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original.<br>No se permite la reproducción total o parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR.<br>La firma n.º 12 no se encuentra dentro del proceso de acreditación. |   |   |
| <b>8. Inspección e informe por:</b><br>Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes  | <b>9. Inspección y revisión por:</b><br>Inspector nivel 1 - Unidad de Puentes | <b>10. Revisión por:</b><br>Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes |
| <b>11. Revisado y aprobado por:</b><br>Coordinador Unidad de Puentes y del Programa de Ingeniería Estructural   | <b>12. Revisión legal por:</b><br>Asesora Legal LanammeUCR                    |   |



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-0766-2022

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

Página 4 / 61

Página intencionalmente dejada en blanco



## RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección rutinaria* del puente sobre camino vecinal (Hacienda Brasil), ubicado en el kilómetro 15,392 de la Ruta Nacional n.º 27.

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

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

| CP  |    |   |    | Recomendación programa de intervención por condición global del puente                  |   |
|---|----|---|----|---|---|
| Aceptable (2)   |    |   |    | Mantenimiento basado en la condición  |   |
| Componente  | CC | Elemento  | CE | Deficiencias  | Recomendación programa de intervención o evaluación |
| Accesos [200]   | 2  | Superficie de ruedo [20002]                       | 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grietas</li> </ul>                               | Mantenimiento basado en la condición                |
| Seguridad vial [300]  | 2  | Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] | 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Anclaje y terminales de las barreras</li> </ul>  | Mantenimiento basado en la condición                |
| Superestructura (Losa de concreto reforzado - concreto presforzado) [405] | 2  | Elementos principales [40501]                     | 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Grietas en una dirección</li> </ul>              | Mantenimiento basado en la condición                |
| Subestructura [500]   | 2  | Cuerpo de bastiones [50004]                       | 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Delaminaciones</li> <li>Agrietamiento</li> </ul> | Mantenimiento basado en la condición                |
|   |    | Fundaciones [50005]                               | 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Abrasión o desgaste</li> </ul>                   | Mantenimiento basado en la condición                |
|   |    | Aletones [50007]                                  | 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Condición de la unión de los aletones</li> </ul> | Mantenimiento basado en la condición                |



Página intencionalmente dejada en blanco



## TABLA DE CONTENIDO

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN.....  | 9  |
| 2. | OBJETIVOS.....   | 10 |
| 3. | ALCANCE DEL INFORME .....  | 11 |
| 4. | DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE .....   | 12 |
| 5. | EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT....    | 17 |
| 6. | CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020.....                      | 18 |
| 7. | CONCLUSIONES.....  | 26 |
| 8. | RECOMENDACIONES .....  | 28 |
| 9. | REFERENCIAS.....   | 31 |
|    | APÉNDICE A FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....          | 33 |
|    | APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020.....                              | 39 |
|    | ANEXO 1 GLOSARIO .....   | 53 |
|    | ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL ..... | 57 |



Página intencionalmente dejada en blanco



## 1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

La *inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo el día 18 de mayo del 2022.

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



## 2. OBJETIVOS

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

Los objetivos específicos son:

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



### 3. ALCANCE DEL INFORME

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

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

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del Manual de Puentes de Costa Rica 2020, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2020 Tomo I), el cual, está en proceso de aprobación y oficialización por parte del MOPT. Con estos datos, se obtiene la *calificación de la condición* de los elementos y los componentes del puente (ver Sección 6 de este informe), utilizando la metodología descrita en el Anexo 2 de este informe, la cual está basada en el Capítulo 8 y el Apéndice F del MP-2020 Tomo I, que resulta también en la *calificación de la condición global* del puente.

La *calificación de condición* no corresponde a una evaluación de conformidad, únicamente se utiliza para recomendar los programas de trabajo que se pueden realizar dentro de un sistema de gestión de puentes, para realizar acciones de intervención que permitan mantener o mejorar la condición de conservación de forma puntual para los elementos o de forma global para el puente.

Se utilizan los planos disponibles del puente como referencia para complementar las dimensiones y otros datos para las inspecciones de los puentes, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes del puente. La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección rutinaria*, ya que no influye en el grado de daño y la calificación de condición de cada puente, pues estos solo pueden establecerse a partir de la información que se recolecta y verifica en el sitio.

La *inspección rutinaria* realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en [www.eca.or.cr](http://www.eca.or.cr).



#### 4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE

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

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

|   |                             |  |
|---|-----------------------------|--|
| <b>Ubicación</b>                                  | Provincia, Cantón, Distrito | San José; Santa Ana; Brasil                                  |
|   | Coordenadas WGS84 (DMS)     | 09° 56' 31,091" N de latitud / 84° 13' 35,733" O de longitud |
|   | Cruza sobre                 | Camino vecinal (Hacienda Brasil)                             |
| <b>Ruta Nacional en la que se ubica el puente</b> | Número de ruta              | 27   |
|   | Kilómetro de ubicación      | 15,392   |
|   | Tipo de ruta                | Primaria   |
|   | Sección de control          | 10080  |



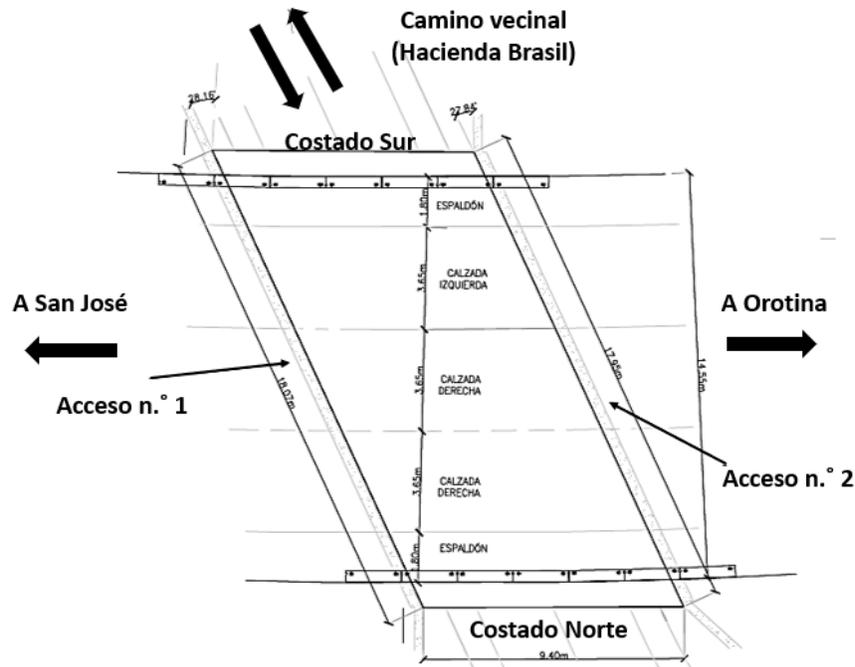
**Figura 4.1.** Ubicación geográfica del puente  
(Adaptado de Open Street Maps, 2022)



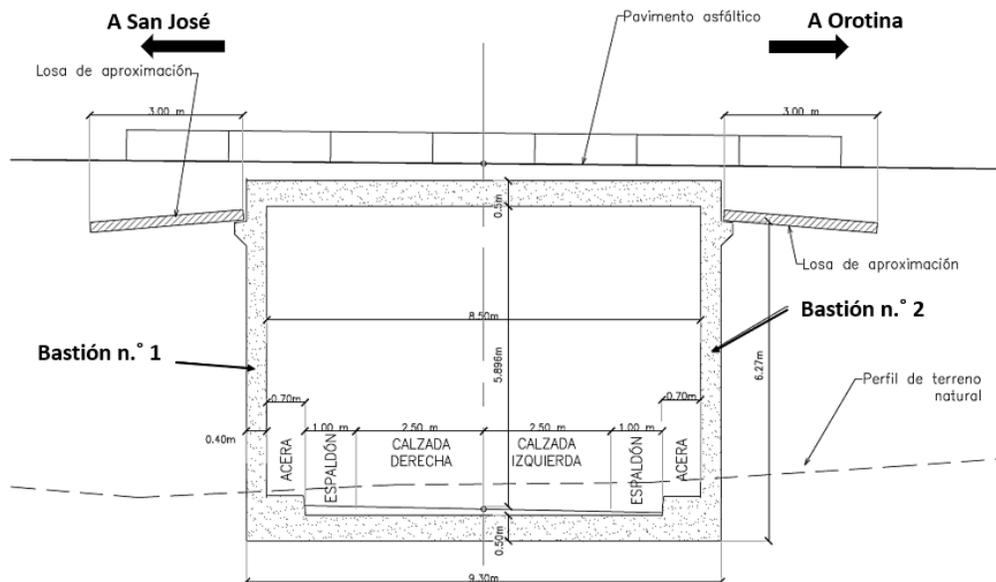
**Figura 4.2.** Vista a lo largo de la línea de centro del puente hacia Ciudad Colón



**Figura 4.3.** Vista lateral del costado sur del puente



(a) Vista en planta



(b) Vista en corte y elevación

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



**Tabla 4.1.** Características generales del puente

|                                   |   |   |  |   |                             |
|-----------------------------------|---|---|--|---|-----------------------------|
| <b>Geometría</b>                  | Tipo de estructura                              | Puente  |  |   |                             |
|                                   | Longitud total entre cara interna de bastiones  | 8,50  |  |   |                             |
|                                   | Ancho total (m)                                 | 18,01   |  |   |                             |
|                                   | Ancho de calzada (m)                            | 14,55   |  |   |                             |
|                                   | Número de tramos                                | 1   |  |   |                             |
|                                   | Alineación del puente                           | Sesgado (ángulo de sesgo: 17°)                          |  |   |                             |
|                                   | Número de carriles                              | 3   |  |   |                             |
| <b>Superestructura</b>            | Número de superestructuras                      | 1   |  |   |                             |
|                                   | Tipo de superestructura (elementos principales) | Superestructura n.º 1, tipo losa de concreto reforzado  |  |   |                             |
|                                   | Tipo de tablero                                 | No aplica (la superestructura tiene función de tablero) |  |   |                             |
| <b>Subestructura</b>              | Número de bastiones y pilas                     | 2 bastiones; 0 pilas                                    |  |   |                             |
|                                   | Tipo de bastiones                               | Bastión n.º 1 y n.º 2, tipo muro de concreto reforzado  |  |   |                             |
|                                   | Tipo de pilas                                   | No aplica   |  |   |                             |
|                                   | Tipo de apoyo en bastiones                      | Bastión n.º 1 y n.º 2: apoyo rígido                     |  |   |                             |
|                                   | Tipo de apoyo en pilas                          | No aplica   |  |   |                             |
|                                   | Tipo de cimentación                             | Bastión n.º 1 y n.º 2: superficial                      |  |   |                             |
| <b>Diseño y construcción</b>      | Planos disponibles                              | <input checked="" type="checkbox"/> Sí                  | <input type="checkbox"/> De diseño   | <input type="checkbox"/> Completos<br><input type="checkbox"/> Incompletos            | <input type="checkbox"/> No |
|                                   |   |   | <input checked="" type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built") (MOPT, 2010b) | <input checked="" type="checkbox"/> Completos<br><input type="checkbox"/> Incompletos |                             |
|                                   |   |   | <input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación              | <input type="checkbox"/> Completos<br><input type="checkbox"/> Incompletos            |                             |
|                                   | Año de diseño                                   | 2004 - 2010 (posiblemente)                              |  |   |                             |
|                                   | Año de construcción                             | 2010  |  |   |                             |
| Especificación de diseño original | AASHTO LRFD 2004                                |   |  |   |                             |
| Carga viva de diseño original     | HL-93   |   |  |   |                             |



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

La evaluación del grado de daño de los elementos del puente inspeccionado se realiza con el procedimiento y los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a). Estos formularios se pueden observar en el Apéndice A de este informe. Con los aspectos incluidos en estos formularios se puede actualizar la información de la *inspección rutinaria* del puente en la herramienta informática SAEP del CONAVI.



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

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

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

De la Tabla 6 a la Tabla 6. se muestra la *calificación de la condición* de los elementos (CE), la *calificación de la condición* de los componentes (CC) y el programa de intervención recomendado para cada elemento, que se asigna de acuerdo con su *calificación de la condición* (CE).

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

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



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

| COMP.               | CC | ELEMENTO  | DEFICIENCIAS PRINCIPALES | CE | PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO |
|---------------------|----|---|--------------------------|----|--------------------------------------|
| Accesorios<br>[100] | 1  | Juntas de expansión [10001] <sup>(1)</sup>                      | No aplica                | NA | No aplica                            |
|                     |    | Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002] <sup>(1)</sup> | No aplica                | NA | No aplica                            |
|                     |    | Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003] <sup>(1)</sup>  | No aplica                | NA | No aplica                            |
|                     |    | Superficie de desgaste del puente [10004]                       | Grietas                  | 1  | Mantenimiento cíclico                |

**COMENTARIOS**

Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Superficie de desgaste del puente

- En aproximadamente el 10 % de la superficie de desgaste del puente se observó agrietamiento con un ancho de grieta aproximado entre 6 mm y 20 mm (ver fotografía n.º 1).
- No fue posible medir en sitio el espesor de la carpeta asfáltica para determinar la presencia sobrecapa. En los planos del puente se muestra una carpeta asfáltica, sin embargo, no se establece su espesor. Debido a falta de información suficiente, no se califica este aspecto.



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

| COMP.            | CC | ELEMENTO  | DEFICIENCIAS PRINCIPALES | CE | PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO |
|------------------|----|---|--------------------------|----|--------------------------------------|
| Accesos<br>[200] | 2  | Losa de aproximación [20001]                            | Ninguna                  | 1  | Mantenimiento cíclico                |
|                  |    | Superficie de ruedo [20002]                             | Grietas                  | 2  | Mantenimiento basado en la condición |
|                  |    | Rellenos de aproximación [20003]                        | Ninguna                  | 1  | Mantenimiento cíclico                |
|                  |    | Obras de retención no integrales [20004] <sup>(1)</sup> | No aplica                | NA | No aplica                            |
|                  |    | Sistemas de drenaje (accesos) [20005]                   | Ninguna                  | 1  | Mantenimiento cíclico                |

**COMENTARIOS**

Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Losa de aproximación

- La losa de aproximación en ambos accesos no pudo ser evaluada debido a que se encontraba cubierta por la superficie de ruedo, con excepción de los aspectos relacionados con asentamiento y pérdida de soporte, para los cuales no se observó ninguna deficiencia.

Superficie de ruedo

- En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1 y aproximadamente el 15% de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observó agrietamiento con un ancho de grieta aproximado entre 6 mm y 20 mm (ver fotografías n.º 1 y n.º 2) en dirección paralela al sentido de circulación de los vehículos y principalmente a lo largo de la línea de centro. Además, en la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observó una grieta perpendicular al sentido de circulación de los vehículos, con un ancho entre aproximadamente 6 mm y 20 mm, con una extensión de aproximadamente el 100 % del ancho de la calzada.



**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<br>[300] | 1  | Sistema de contención vehicular (puente) [30001]                   | Ninguna                          | 1 <sup>(1)</sup>  | Mantenimiento cíclico                |
|                         |    | Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]                  | Anclajes y terminales de barrera | 2 <sup>(1)</sup>  | Mantenimiento basado en la condición |
|                         |    | Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] <sup>(3)</sup> | No aplica                        | NA                | No aplica                            |
|                         |    | Infraestructura ciclista [30004] <sup>(3)</sup>                    | No aplica                        | NA                | No aplica                            |
|                         |    | Acera o pasarela peatonal [30005] <sup>(3)</sup>                   | No aplica                        | NA                | No aplica                            |
|                         |    | Señalización y demarcación [30006]                                 | Señalización vertical            | NA <sup>(2)</sup> | Mantenimiento basado en la condición |
|                         |    | Iluminación [30007] <sup>(3)</sup>                                 | No aplica                        | NA                | No aplica                            |
|                         |    | Bordillo [30008] <sup>(3)</sup>                                    | No aplica                        | NA                | No aplica                            |
|                         |    | Baranda peatonal [30009] <sup>(3)</sup>                            | No aplica                        | NA                | No aplica                            |
|                         |    | Acera inferior (paso a desnivel) [30010]                           | Drenaje                          | NA <sup>(2)</sup> | Mantenimiento basado en la condición |

**COMENTARIOS**

General

<sup>(1)</sup> En la calificación de condición del componente seguridad vial solamente se consideran los siguientes elementos: Sistema de contención vehicular (puente) [30001] y Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] y Sistema de contención vehicular (medianera) [30003].

<sup>(2)</sup> En el resto de elementos de seguridad vial no se coloca *calificación de la condición* del elemento (CE). Las deficiencias en estos últimos se muestran de manera informativa y pueden ser atendidas en el programa de conservación del puente en caso de que se decida así.

<sup>(3)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Sistema de contención vehicular (puente)

- En los planos del puente no se indica la altura para el sistema de contención vehicular. La altura de este elemento medida in situ corresponde a 800 mm (ver fotografía n.º 3), la cual es menor a la requerida para un sistema de contención TL-5 (aplicable según criterios del Manual SCV 2011) que corresponde a 1070 mm según AASHTO LRFD 2020.



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

---

**COMENTARIOS (CONT.)**

---

Sistema de contención vehicular (accesos)

- En aproximadamente el 25 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observan terminales bruscas o tipo “cola de pez” de frente al tránsito. Adicionalmente, se observó ausencia de pernos en una de las transiciones (aproximadamente el 25 %) del sistema de contención vehicular del acceso al del puente (ver fotografía n.º 5).
- En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observó distorsión en alguno de los elementos del sistema que aún permite contener los vehículos para evitar que salgan de la vía. Esta deformación podría estar asociada a daños por impacto, pero con consecuencias mínimas.

Señalización vertical

- Falta la señal indicando el nombre del puente.

Acera inferior (paso a desnivel)

- En aproximadamente el 50 % de las aceras (paso inferior) se observó acumulación de agua o de sedimentos con un radio menor a 100 mm (ver fotografía n.º 6). La acumulación de agua se presenta principalmente en la calzada junto a la acera del lado del bastión n.º 2 y aparentemente es causada por la ausencia de un sistema de drenaje que funcione adecuadamente.
  - En el 100 % de las aceras (paso inferior) el ancho es de aproximadamente 0,70 m, lo cual es inferior al requerido por la Ley 7600 de 1,20 m.
-



**Tabla 6.4.** Calificación de la condición y principales deficiencias en la superestructura del puente

| COMP.  | CC | ELEMENTO                       | DEFICIENCIAS PRINCIPALES | CE | PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO |
|--|----|--------------------------------|--------------------------|----|--------------------------------------|
| Superestructura (tablero) [400]                    | NA | Tablero [40001] <sup>(1)</sup> | No aplica                | NA | No aplica                            |
| Superestructura (Losa de concreto reforzado) [405] | 2  | Elementos principales [40501]  | Grietas una dirección    | 2  | Mantenimiento basado en la condición |

**COMENTARIOS**

Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

Elementos principales

- En aproximadamente el 5 % de la superestructura n.º 1 tipo losa se observaron grietas con un ancho aproximadamente menor a 0,3 mm con espaciamiento entre 0,3 m y 0,9 m (ver fotografía n.º 7).
- En aproximadamente un 5% de la superestructura n.º 1 tipo losa se observaron manchas blancas, las cuales no fueron calificadas como eflorescencias dado que aparentan ser causadas por el agua que escurre por el borde de la losa (ver fotografía n.º 7) y no por la disolución de sales de calcio en el interior del concreto de la losa que migran a la superficie.



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

| COMP.               | CC | ELEMENTO                                    | DEFICIENCIAS PRINCIPALES              | CE | PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO |
|---------------------|----|---|---------------------------------------|----|--------------------------------------|
| Subestructura [500] | 2  | Cabezal de pilas [50001] <sup>(1)</sup>     | No aplica                             | NA | No aplica                            |
|                     |    | Cabezal de bastiones [50002] <sup>(1)</sup> | No aplica                             | NA | No aplica                            |
|                     |    | Cuerpo de pilas [50003] <sup>(1)</sup>      | No aplica                             | NA | No aplica                            |
|                     |    | Cuerpo de bastiones [50004]                 | Delaminaciones<br>Agrietamiento       | 2  | Mantenimiento basado en la condición |
|                     |    | Fundaciones [50005]                         | Abrasión o desgaste                   | 2  | No aplica                            |
|                     |    | Apoyos [50006] <sup>(1)</sup>               | No aplica                             | NA | No aplica                            |
|                     |    | Aletones [50007]                            | Condición de la unión de los aletones | 2  | Mantenimiento basado en la condición |

### COMENTARIOS

#### Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente.

#### Cuerpo de bastiones

- En aproximadamente el 1 % del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron delaminaciones menores a 25 mm de profundidad y menores que 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 8), las cuales se ubican cercanas a la junta entre el bastión n.º 1 y el aletón norte.
- En aproximadamente el 5% del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron grietas aisladas con ancho entre 0,3 mm y 1,00 mm sin sellar y aparentemente no son grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 9).
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo del bastión n.º 1 se presenta la caída del repello (ver fotografía n.º 8).

#### Fundaciones

- La fundación del puente se encuentra expuesta, ya que corresponde a la losa de circulación del paso inferior. En esta se observó que existe agregado grueso expuesto por la abrasión o desgaste del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso, producto de la circulación de los vehículos. Adicionalmente, se observó la acumulación de agua sobre la fundación aparentemente por un mal funcionamiento del sistema de drenaje del paso inferior (ver fotografía n.º 12).

#### Aletones

- En aproximadamente el 15 % de los aletones del bastión n.º 1 se observó agrietamiento con un ancho aproximadamente mayor que 1 mm dentro de la unión de los aletones con el cuerpo del bastión, pero sin que el relleno haya sido afectado (ver fotografía n.º 10).
- En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 se observaron grietas con ancho entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar y aparentemente no son grietas por cortante o flexión. Las grietas se encuentran alrededor de la junta entre el bastión n.º 1 y el aletón sur (ver fotografía n.º 10).
- En aproximadamente el 5 % de los aletones del bastión n.º 1 y de los aletones del bastión n.º 2 se observaron nidos de piedra con dimensiones menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 11).



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

| COMP.                        | CC | ELEMENTO   | DEFICIENCIAS PRINCIPALES | CE | PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO |
|------------------------------|----|--|--------------------------|----|--------------------------------------|
| Sistemas de protección [600] | NA | Sistemas de protección sísmica [60004] <sup>(1)</sup>    | No aplica                | NA | No aplica                            |
|                              |    | Sistemas de protección hidráulica [60005] <sup>(1)</sup> | No aplica                | NA | No aplica                            |

#### COMENTARIOS

Comentarios generales

<sup>(1)</sup> Elemento no evaluado ya que no existe en el puente debido a que estos no son requeridos.



## 7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la inspección rutinaria del puente camino vecinal (Hacienda Brasil), ubicado en la Ruta Nacional n.º 27.

A partir de la evaluación de los elementos y de los componentes del puente, se completaron los formularios de inspección rutinaria del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) (ver Apéndice A), con los cuales se puede registrar los datos en la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI.

En la Tabla 7.1 se muestra la *calificación de la condición* global del puente (CP) con base la *calificación de la condición* de los componentes (CC) que se muestra de la Tabla 6.1 a la Tabla 6.6. Esta calificación se realiza siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2, la cual está conforme a lo establecido en el MP-2020 Tomo I.

Las principales deficiencias que llevaron a la calificación de la condición global del puente (CP) se muestran en la Tabla 7.2.

**Tabla 7.1.** *Calificación de la condición global del puente (CP)*

| CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN GLOBAL |           | DESCRIPCIÓN   |
|-------------------------------------|-----------|---|
| 2                                   | Aceptable | Elementos con deterioros ligeros. Se observan deficiencias leves en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias moderadas que afectan únicamente la durabilidad del elemento. |



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

| Deficiencias                                | Componentes y Elementos        |   |   |                                |                     |                  |
|---|--------------------------------|---|---|--------------------------------|---------------------|------------------|
|   | Accesos<br>[200]               | Seguridad vial<br>[300]                                 | Superestructura (Losa<br>de concreto reforzado -<br>concreto presforzado)<br>[405]  | Subestructura [500]            |                     |                  |
|   | Superficie de ruedo<br>[20002] | Sistema de contención<br>vehicular (accesos)<br>[30002] | Elementos principales<br>de concreto reforzado -<br>concreto presforzado<br>[40501] | Cuerpo de bastiones<br>[50004] | Fundaciones [50005] | Aletones [50007] |
| Grietas                                     | ●                              |   |   |                                |                     |                  |
| Anclaje y<br>terminales de<br>barrera       |                                | ●   |   |                                |                     |                  |
| Grietas en una<br>dirección                 |                                |   | ●   | ●                              |                     |                  |
| Delaminaciones                              |                                |   |   | ●                              |                     |                  |
| Abrasión o<br>desgaste                      |                                |   |   |                                | ●                   |                  |
| Condición de la<br>unión de los<br>aletones |                                |   |   |                                |                     | ●                |



## 8. RECOMENDACIONES

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

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

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

| Comp.   | Elementos  | Programas de intervención recomendados |  |     | Evaluaciones recomendadas |     |     |     |
|---|--|--|--|-----|---------------------------|-----|-----|-----|
|   |  | MBC                                    | REH                                      | SUS | IDT                       | EST | HID | GEO |
| Accesorios<br>[100]   | Superficie de desgaste del puente<br>[10004]         | ●                                      |  |     |                           |     |     |     |
| Seguridad vial<br>[300]   | Sistema de contención vehicular<br>(accesos) [30002] | ●                                      |  |     |                           |     |     |     |
|   | Señalización y demarcación [30006]                   | ●                                      |  |     |                           |     |     |     |
|   | Acera inferior (paso a desnivel)<br>[30010]          | ●                                      |  |     |                           |     |     |     |
| Superestructura<br>n.º 1 (Losa de<br>concreto reforzado)<br>[405] | Elementos principales [40501]                        | ●                                      |  |     |                           |     |     |     |
| <b>SIGLAS:</b>  | MBC: Mantenimiento basado en la condición            |  | IDT: Inspecciones detalladas             |     |                           |     |     |     |
|   | REH: Rehabilitación                                  |  | EST: Evaluaciones Estructurales          |     |                           |     |     |     |
|   | SUS: Sustitución                                     |  | HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos |     |                           |     |     |     |
|   |  |  | GEO: Estudios Geotécnicos                |     |                           |     |     |     |



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

| Comp.               | Elementos  | Programas de intervención recomendados   |     |     | Evaluaciones recomendadas |     |     |     |
|---------------------|--|--|-----|-----|---------------------------|-----|-----|-----|
|                     |  | MBC  | REH | SUS | IDT                       | EST | HID | GEO |
| Subestructura [500] | Cuerpo de bastiones [50004]  | ●  |     |     |                           |     |     |     |
|                     | Fundaciones [50005]  | ●  |     |     |                           |     |     |     |
|                     | Aletones [50007]   | ●  |     |     |                           |     |     |     |
| <b>SIGLAS:</b>      | MBC: Mantenimiento basado en la condición<br>REH: Rehabilitación<br>SUS: Sustitución | IDT: Inspecciones detalladas<br>EST: Evaluaciones Estructurales<br>HID: Análisis hidrológicos e hidráulicos<br>GEO: Estudios Geotécnicos |     |     |                           |     |     |     |

En este informe se asume que el puente está incluido en un programa de *mantenimiento cíclico*. En caso de que no sea así, se recomienda iniciar este programa, ya que contribuye a preservar y reducir el deterioro del puente y sus distintos elementos (FHWA, 2018).

Teniendo en consideración los programas de trabajo para la intervención de cada elemento del puente, se asume que los profesionales que la Administración asigne como responsables, serán los encargados de definir las acciones específicas requeridas en cada uno de los elementos. En caso de ser requerido, se recomienda procurar la asesoría profesional para determinar las acciones concretas por realizar en los elementos de los puentes evaluados.

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



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

| Programa de intervención                    | Referencia bibliográfica  | Recomendación para uso de la referencia   |
|---|---|---|
| <b>Mantenimiento cíclico</b>                | 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.             |
| <b>Mantenimiento basado en la condición</b> | Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015 (MOPT, 2015)  | Especificar las acciones refiriéndose a las actividades de mantenimiento periódico.             |
|   | Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010 (MOPT, 2010a). | Especificar acciones referidas por el MCV-2015 o acciones que no se encuentran en el MCV-2015.  |
| <b>Rehabilitación o Sustitución</b>         | 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-2010 (MOPT, 2010a). | Especificar procedimientos y materiales para ejecutar acciones de rehabilitación o sustitución. |

Por último, se debe tener en cuenta que el presente informe muestra la calificación de la condición de un puente perteneciente a una ruta específica de la Red Vial Nacional. Por eso, su atención debe ser vista de forma integral, en conjunto con las necesidades de los demás puentes del inventario. Se recomienda que la atención de la estructura se realice con criterios establecidos dentro de un sistema de gestión de puentes y no respondiendo solamente a un criterio de intervención de “el peor caso primero”.



## 9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., USA.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., USA.
3. 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>
4. 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>
5. 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>
6. 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>
7. MOPT (2010a). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.mopt.go.cr:8080/xmlui/handle/123456789/391>
8. MOPT (2010b). *Paso superior Hacienda Brasil Est. 15+391.792*. Versión: Planos finales de construcción de proyecto versión pdf. Diseño, provisión y construcción de la carretera San José – Caldera -Ciudad Colón - Orotina. Ministerio de obras Públicas y Transportes. Consejo Nacional de Concesiones. Autopistas del Sol. San José, Costa Rica.



9. 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>
10. 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>
11. Valverde, G. (2011). *Manual SCV: Guía para el análisis y diseño de márgenes de carreteras.* Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.csv.go.cr/documents/20126/117370/Manual+SCV+%28Gu%C3%ADa+para+el+an%C3%A1lisis+y+dise%C3%B1o+de+seguridad+vial.pdf/ffb2d49f-bcd4-65ce-3be1-0a3d47b09dea?t=1559256817880>



# APÉNDICE A

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



| INSPECCIÓN DE PUENTE                               |                             | P.S.S. CAMINO VECINAL (HACIENDA BRASIL) |  | LOCALIZACIÓN              |                               | PROVINCIA                         |                      | SAN JOSE         |                   | ENCARGADO         |                   | ZONA 1-2 PURISCAL |                   | NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA |                   | PÁGINA 1 de 5     |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
|--|-----------------------------|---|--|---------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| NOMBRE DEL PUENTE                                  | RUTA N°                     | RUTA                                    | PRIMARIO   | 15,392 km                 |                               | CANTÓN                            | SANTA ANA            | LATITUD NORTE    | 9° 56' 1"         | FECHA DE DISEÑO   | 31,09             | LONGITUD OESTE    | 84° 13'           | FECHA DE CONSTRUCCIÓN     | 1                 | DÍA               | MES               | AÑO               |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| KILÓMETRO  |                             |   |  |                           |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| <b>TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO</b> |                             |   |  |                           |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 1. PAVIMENTO                                       | ITEM                        | 1. ONDULACIÓN                           | 2. ZURCOS  | 3. AGRIETAMIENTO          | 4. BACHES                     | 5. SOBRECARGAS DE ASFALTO         |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |
| EVALUACIÓN   | 1                           | 1                                       | 1  | 3                         | 1                             | 3                                 | 6. EFLORESCENCIA     | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA         | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA | 17. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 2. BARANDA (ACERO)                                 | ITEM                        | 1. DEFORMACIÓN                          | 2. OXIDACIÓN   | 3. CORROSIÓN              | 4. FALTANTE                   |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 6. EFLORESCENCIA                  | 7. EFLORESCENCIA     | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA         | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA | 17. EFLORESCENCIA | 18. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 3. BARANDA (CONCRETO)                              | ITEM                        | 1. AGRIETAMIENTO                        | 2. ACERO DE REFUERZO                                     | 3. FALTANTE               |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |
| EVALUACIÓN   | 1                           | 1                                       | 1  | 1                         | 6. EFLORESCENCIA              | 7. EFLORESCENCIA                  | 8. EFLORESCENCIA     | 9. EFLORESCENCIA | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA         | 16. EFLORESCENCIA | 17. EFLORESCENCIA | 18. EFLORESCENCIA | 19. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 4. JUNTA DE EXPANSIÓN                              | ITEM                        | 1. SONIDOS EXTRANOS                     | 2. FILTRACIÓN DE AGUAS                                   | 3. FALTANTE O DEFORMACIÓN | 4. MOVIMIENTO VERTICAL        | 5. JUNTAS OBSTRUIDAS              | 6. ACERO DE REFUERZO |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 0                                 | 0                    | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA         | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 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      |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 0                                 | 0                    | 0                | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA         | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO                         | ITEM                        | 1. OXIDACIÓN                            | 2. CORROSIÓN   | 3. DEFORMACIÓN            | 4. PERDIDA DE PERNOS          | 5. GRIETAS EN SOLDADURA O UNIONES |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 0                                 | 6. EFLORESCENCIA     | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA         | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA | 17. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO                       | ITEM                        | 1. OXIDACIÓN                            | 2. CORROSIÓN   | 3. DEFORMACIÓN            | 4. ROTURA DE UNIONES          | 5. ROTURA DE ELEMENTOS            |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 0                                 | 6. EFLORESCENCIA     | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA         | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA | 17. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 8. PINTURA   | ITEM                        | 1. DECOLORACIÓN                         | 2. AMPOLLAS  | 3. DESCASCARAMIENTO       |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 6. EFLORESCENCIA              | 7. EFLORESCENCIA                  | 8. EFLORESCENCIA     | 9. EFLORESCENCIA | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA         | 16. EFLORESCENCIA | 17. EFLORESCENCIA | 18. EFLORESCENCIA | 19. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 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     |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |
| EVALUACIÓN   | 3                           | 1                                       | 1  | 1                         | 1                             | 1                                 | 2                    | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA         | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 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     |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 0                                 | 0                    | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA         | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 11. APOYOS   | ITEM                        | 1. ROTURA DE APOYOS                     | 2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA                                   | 3. INCLINACIÓN            | 4. DESPLAZAMIENTO             |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 6. EFLORESCENCIA                  | 7. EFLORESCENCIA     | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA         | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA | 17. EFLORESCENCIA | 18. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)           | ITEM                        | 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN             | 2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES                            | 3. DESCASCARAMIENTO       | 4. ACERO DE REFUERZO          | 5. NIDOS DE PIEDRA                | 6. EFLORESCENCIA     |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |
| EVALUACIÓN   | 2                           | 1                                       | 1  | 1                         | 1                             | 2                                 | 1                    | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA         | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)                     | ITEM                        | 1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN             | 2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES                            | 3. DESCASCARAMIENTO       | 4. ACERO DE REFUERZO          | 5. NIDOS DE PIEDRA                | 6. EFLORESCENCIA     |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |
| EVALUACIÓN   | 3                           | 1                                       | 1  | 1                         | 1                             | 1                                 | 1                    | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA         | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 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     |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 0                                 | 0                    | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA         | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| 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     |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   |                   |                  | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |
| EVALUACIÓN   | 0                           | 0                                       | 0  | 0                         | 0                             | 0                                 | 0                    | 6. EFLORESCENCIA | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA  | 9. EFLORESCENCIA  | 10. EFLORESCENCIA | 11. EFLORESCENCIA | 12. EFLORESCENCIA         | 13. EFLORESCENCIA | 14. EFLORESCENCIA | 15. EFLORESCENCIA | 16. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |                  |                  |
| EVALUACIÓN   |                             | GRADO DEL DAÑO                          |  | SOCAVACIÓN                |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |
| 1  | Ningún daño visible         |   | No se observa socavación                                 |                           |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |
| 2  | En pocos lugares            |   | No aplica  |                           |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |
| 3  | En muchos lugares           |   | Se observa socavación pero no se extiende a la fundación |                           |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |
| 4  | En menos de la mitad        |   | No aplica  |                           |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |
| 5  | En la mayoría de las partes |   | La fundación aparece por la socavación                   |                           |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |
| FECHA INSPECCIÓN                                   |                             | NOMBRE INSPECTOR                        |  | FIRMA                     |                               |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |
| 18   | 5                           | 22                                      | MAURICIO ARAYA CON                                       |                           | Ver página 3 de este informe. |                                   |                      |                  |                   |                   |                   |                   |                   |                           |                   |                   | 6. EFLORESCENCIA  | 7. EFLORESCENCIA  | 8. EFLORESCENCIA | 9. EFLORESCENCIA |                  |                  |                  |                  |



| INSPECCIÓN DE PUENTE   |           | NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA |           |                | PÁGINA 2 de 5 |                       |         |
|--|-----------|---------------------------|-----------|----------------|---------------|-----------------------|---------|
| NOMBRE DEL PUENTE  |           | ENCARGADO                 |           | DÍA MES AÑO    |               |                       |         |
| P.S.S. CAMINO VECINAL (HACIENDA BRASIL)  |           | ZONA 1-2 PURISCAL         |           |                |               |                       |         |
| RUTA N°  | 27        | PROVINCIA                 | SAN JOSE  | LATITUD NORTE  | 9° 56'        | FECHA DE DISEÑO       | 31,091' |
| KILÓMETRO  | 15,392 km | CANTÓN                    | SANTA ANA | LONGITUD OESTE | 84° 13'       | FECHA DE CONSTRUCCIÓN | 2010    |
|  |           | DISTRITO                  | BRASIL    |                |               |                       |         |
|  |           | OBSERVACIONES             |           |                |               |                       |         |
| <p><b>A. COMENTARIOS GENERALES</b></p> <p>1. Este formulario se completó con la información de la inspección en sitio realizada al Puente sobre Camino Vecinal (Calle Hacienda Brasil) en la Ruta Nacional n.º 27, el día 18/05/2022.</p> <p>2. El puente sobre Camino Vecinal (Hacienda Brasil) en la Ruta Nacional n.º 27 si dispone de planos, los cuales se utilizaron para estimar las cantidades de los elementos y algunas características del puente que no estuvieron a la vista el día de la inspección.</p> <p><b>B. ACCESORIOS</b></p> <p>B.1. Superficie de desgaste</p> <p>1. En aproximadamente el 10 % de la superficie de desgaste del puente se observó agrietamiento con un ancho de grieta aproximado entre 6 mm y 20 mm (ver fotografía n.º 1).</p> <p>2. No fue posible medir in situ el espesor de la carpeta asfáltica para determinar la presencia sobrecapa. En los planos del puente se presenta una carpeta asfáltica, sin embargo, no se establece su espesor. Se mantiene la calificación que ya existía para este aspecto de la inspección rutinaria disponible en SAEP del 2017.</p> <p><b>C. ACCESOS</b></p> <p>C.1. Losa de aproximación</p> <p>1. La losa de aproximación en ambos accesos no pudo ser evaluada debido a que se encontraba cubierta por la superficie de ruedo, con excepción de los aspectos asentamiento y pérdida de soporte, para los cuales no se observó ninguna deficiencia.</p> <p>C.2. Superficie de ruedo (accesos)</p> <p>2. En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1 y aproximadamente el 15% de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observó agrietamiento con un ancho de grieta aproximado entre 6 mm y 20 mm (ver fotografías n.º 1 y n.º 2) en dirección paralela al sentido de circulación de los vehículos y principalmente a lo largo de la línea de centro. Además, en la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 2 se observó una grieta perpendicular al sentido de circulación de los vehículos, con un ancho entre aproximadamente 6 mm y 20 mm, con una extensión de aproximadamente el 100 % del ancho de la calzada.</p> <p><b>D. SEGURIDAD VIAL</b></p> <p>D.1 Sistema de contención vehicular (puente)</p> <p>1. En los planos del puente no se indica la altura para el sistema de contención vehicular. La altura de este elemento medida en sitio corresponde a 800 mm (ver fotografía n.º 3), la cual es menor a la requerida para un sistema de contención TL-5 (aplicable según criterios del Manual SCV 2011) que corresponde a 1007 mm según AASHTO LRFD 2020.</p> <p>D.2. Sistema de contención vehicular (accesos)</p> <p>2. En aproximadamente el 1 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observó distorsión en alguno de los elementos del sistema de contención que aún permite contener los vehículos para evitar que salgan de la vía. Esta deformación podría estar asociada a daños por impacto, pero con consecuencias mínimas.</p> <p>3. En aproximadamente el 25 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observan terminales buscas o tipo "cola de pez" frente al tránsito. Adicionalmente, se observó ausencia de pernos en una de las transiciones (aproximadamente el 25 % del sistema de contención vehicular del acceso al del puente (ver fotografía n.º 5)).</p> <p>D.3. Señalización vertical</p> <p>4. Falta la señal indicando el nombre del puente.</p> <p>D.4 Acera inferior (paso a desnivel)</p> <p>5. El 100 % de las aceras (paso inferior) el ancho es inferior al requerido. Sin embargo, teniendo en consideración que el camino vecinal tampoco presenta aceras en el costado norte y sur del puente, este aspecto no se considera como una deficiencia.</p> <p>6. En aproximadamente el 50 % de las aceras (paso inferior) se observó acumulación de agua o de sedimentos con un radio menor a 100 mm (ver fotografía n.º 6). La acumulación de agua se presenta principalmente en la calzada, junto a la acera del lado del bastión n.º 2 y aparentemente es causada por el mal funcionamiento de sistema de drenaje.</p> |           |                           |           |                |               |                       |         |



| INSPECCIÓN DE PUENTE   |   | NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA |                   | PÁGINA 3 de 5         |         |
|--|---|---------------------------|-------------------|-----------------------|---------|
| NOMBRE DEL PUENTE  | P.S.S. CAMINO VECINAL (HACIENDA BRASIL) | ENCARGADO                 | ZONA 1-2 PURISCAL | DÍA                   | MES AÑO |
| RUTA N°  | 27 RUTA PRIMARIO                        | LATITUD NORTE             | 9° 56'            | FECHA DE DISEÑO       |         |
| KILÓMETRO  | 15,392 km                               | LONGITUD OESTE            | 84° 13'           | FECHA DE CONSTRUCCIÓN | 2010    |
| LOCALIZACIÓN   |   | PROVINCIA                 | SAN JOSE          |                       |         |
|  |   | CANTÓN                    | SANTA ANA         |                       |         |
|  |   | DISTRITO                  | BRASIL            |                       |         |
| <b>OBSERVACIONES</b>   |   |                           |                   |                       |         |
| <b>E. SUPERESTRUCTURA (LOSA DE CONCRETO)</b>   |   |                           |                   |                       |         |
| E.1. Elementos principales   |   |                           |                   |                       |         |
| 1. El paso elevado no posee tablero, ya que la losa superior cumple esta función y se evalúa en el campo denominado "Viga principal de concreto".  |   |                           |                   |                       |         |
| 2. En aproximadamente el 5% de la superestructura n.º 1 tipo losa se observaron grietas con un ancho aproximadamente menor a 0.3 mm con espaciamiento entre 0.3 m y 0.9 m (ver fotografía n.º 7).  |   |                           |                   |                       |         |
| 3. En aproximadamente un 5% del elemento principal (losa) se observaron manchas blancas, las cuales no son consideradas como eflorescencias dado que aparentan ser causadas por el agua que escurre por el borde de la losa (ver fotografía n.º 7) y no por la disolución de sales de calcio en el interior del concreto de la losa que migra a la superficie. A pesar de lo anterior, se decide mantener la calificación de este aspecto reportada en la inspección rutinaria anterior disponible en SAEP del año 2017. |   |                           |                   |                       |         |
| <b>F. SUBESTRUCTURA (BASTIONES)</b>  |   |                           |                   |                       |         |
| F.1. Cuerpo de bastiones   |   |                           |                   |                       |         |
| 1. En aproximadamente el 1% del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron delaminaciones menores a 25 mm de profundidad y menores que 150 mm de diámetro (ver fotografía n.º 8), las cuales se ubican cercanas a la junta entre el bastión n.º 1 y el aletón norte.   |   |                           |                   |                       |         |
| 2. En aproximadamente el 5% del cuerpo del bastión n.º 1 se observaron grietas aisladas con ancho entre 0.3 mm y 1.00 mm sin sellar y aparentemente no son grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 9).  |   |                           |                   |                       |         |
| 3. En aproximadamente el 5% del cuerpo del bastión n.º 1 se presenta la caída del repello (ver fotografía n.º 8).  |   |                           |                   |                       |         |
| F.2. Fundaciones   |   |                           |                   |                       |         |
| 4. La fundación del puente se encuentra expuesta, ya que corresponde a la losa de circulación del paso inferior. En esta se observó que existe agregado grueso expuesto por la abrasión o desgaste del concreto, pero no hay desprendimiento del agregado grueso, producto de la circulación de los vehículos. Adicionalmente, se observó la acumulación de agua sobre la fundación aparentemente por un mal funcionamiento del sistema de drenaje del paso inferior (ver fotografía n.º 12).                            |   |                           |                   |                       |         |
| F.3. Aletones  |   |                           |                   |                       |         |
| 5. En aproximadamente el 15% de los aletones del bastión n.º 1 se observó agrietamiento con un ancho aproximadamente mayor que 1 mm dentro de la unión de los aletones con el cuerpo del bastión, pero sin que el relleno haya sido afectado (ver fotografía n.º 10).  |   |                           |                   |                       |         |
| 6. En aproximadamente el 5% de los aletones del bastión n.º 1 se observaron grietas con ancho entre 0.3 mm y 1.0 mm sin sellar y no son grietas por cortante o flexión (ver fotografía n.º 10).  |   |                           |                   |                       |         |
| 7. En aproximadamente el 5% de los aletones del bastión n.º 1 y de los aletones del bastión n.º 2 se observaron nudos de piedra con dimensiones menores que 50 mm y profundidad menor que 10 mm (ver fotografía n.º 11).   |   |                           |                   |                       |         |
| F.4. Apoyos  |   |                           |                   |                       |         |
| 9. El puente presenta una unión rígida entre la losa y los bastiones o muros laterales, por lo que no se evalúa el elemento apoyos.  |   |                           |                   |                       |         |



| INSPECCIÓN DE PUENTE |  | NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA  |  |  |  | ENCARGADO |  | ENCARGADO |  | ENCARGADO                                      |  | ENCARGADO |  | ENCARGADO  |  | ENCARGADO  |  | ENCARGADO       |  |                       |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|-----------|--|-----------|--|--|--|-----------|--|------------|--|--|--|-----------------|--|-----------------------|--|-----|--|---|--|-----|--|------|--|
| NOMBRE DEL PUENTE    |  | P.S.S. CAMINO VECINAL (HACIENDA BRASIL)                                    |  | RUTA   |  | PRIMARIO  |  | KILÓMETRO |  | LOCALIZACIÓN                                   |  | PROVINCIA |  | SAN JOSE   |  | ZONA 1-2 PURISCAL  |  | FECHA DE DISEÑO |  | FECHA DE CONSTRUCCIÓN |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| RUTA N°              |  | 27   |  | RUTA   |  | PRIMARIO  |  | 15,392 km |  | LOCALIZACIÓN                                   |  | CANTÓN    |  | SANTA ANA  |  | 9° 56' 1"  |  | 31,09           |  | 2010                  |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| KILÓMETRO            |  |  |  |  |  |           |  |           |  | DISTRITO                                       |  | BRASIL    |  | 84° 13' 3" |  | 35,73  |  |                 |  |                       |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| <b>FOTOGRAFÍAS</b>   |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |           |  |            |  |  |  |                 |  |                       |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| No. 1                |  | UBICACIÓN  |  | Superficie de desgaste del puente y acceso 1   |  | No. 2     |  | UBICACIÓN |  | Superficie de desgaste de acceso 2             |  | No. 3     |  | UBICACIÓN  |  | Sistema de contención vehicular del puente   |  |                 |  |                       |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| NOTA                 |  | Agritamiento con distintos anchos de grieta aproximados entre 6 mm y 20 mm |  | DÍA  |  | 18        |  | MES       |  | 5  |  | AÑO       |  | 2022       |  | Altura del sistema de contención vehicular del puente menor a la establecida en AASHTO LRFD 2020 para contención TLL |  | DÍA             |  | 18                    |  | MES |  | 5 |  | AÑO |  | 2022 |  |
| No. 4                |  | UBICACIÓN  |  | Sistema de contención vehicular de los accesos |  | No. 5     |  | UBICACIÓN |  | Sistema de contención vehicular de los accesos |  | No. 6     |  | UBICACIÓN  |  | Acera de paso inferior   |  |                 |  |                       |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| NOTA                 |  | Deformaciones menores en sistema de contención vehicular de los accesos    |  | DÍA  |  | 18        |  | MES       |  | 5  |  | AÑO       |  | 2022       |  | Terminal peligroso en dirección al tránsito y ausencia de pernos en sistema de contención vehicular del acceso       |  | DÍA             |  | 18                    |  | MES |  | 5 |  | AÑO |  | 2022 |  |
| No. 3                |  | UBICACIÓN  |  | Superficie de desgaste de acceso 1             |  | No. 4     |  | UBICACIÓN |  | Sistema de contención vehicular de los accesos |  | No. 5     |  | UBICACIÓN  |  | Sistema de contención vehicular de los accesos   |  |                 |  |                       |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| NOTA                 |  | Agritamiento con distintos anchos de grieta aproximados entre 6 mm y 20 mm |  | DÍA  |  | 18        |  | MES       |  | 5  |  | AÑO       |  | 2022       |  | Terminal peligroso en dirección al tránsito y ausencia de pernos en sistema de contención vehicular del acceso       |  | DÍA             |  | 18                    |  | MES |  | 5 |  | AÑO |  | 2022 |  |
| No. 2                |  | UBICACIÓN  |  | Superficie de desgaste del puente y acceso 1   |  | No. 3     |  | UBICACIÓN |  | Superficie de desgaste de acceso 2             |  | No. 4     |  | UBICACIÓN  |  | Sistema de contención vehicular de los accesos   |  |                 |  |                       |  |     |  |   |  |     |  |      |  |
| NOTA                 |  | Deformaciones menores en sistema de contención vehicular de los accesos    |  | DÍA  |  | 18        |  | MES       |  | 5  |  | AÑO       |  | 2022       |  | Terminal peligroso en dirección al tránsito y ausencia de pernos en sistema de contención vehicular del acceso       |  | DÍA             |  | 18                    |  | MES |  | 5 |  | AÑO |  | 2022 |  |



| INSPECCIÓN DE PUENTE  |  | NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA  |   |  |   | PÁGINA 5 de 5              |      |
|---|--|--|---|--|---|----------------------------|------|
| NOMBRE DEL PUENTE   |  | ENCARGADO  |   | ZONA 1-2 PURISCAL                      |   | DÍA                        | AÑO  |
| P.S.S. CAMINO VECINAL (HACIENDA BRASIL) <td colspan="2">SAN JOSE <td colspan="2">9° 56' 1" <td>18</td> <td>2022</td> </td></td> |  | SAN JOSE <td colspan="2">9° 56' 1" <td>18</td> <td>2022</td> </td> |   | 9° 56' 1" <td>18</td> <td>2022</td>    |   | 18                         | 2022 |
| RUTA N°   | 27   | RUTA   | PRIMARIO  | FECHA DE DISEÑO                        | 31.09.13                                    |                            |      |
| KILÓMETRO   | 15.392 km  |  | DISTRITO  | BRASIL                                 | FECHA DE CONSTRUCCIÓN                       |                            | 2010 |
| <b>FOTOGRAFÍAS</b>  |  |  |   |  |   |                            |      |
| No. 7   |  | No. 8  |   | No. 9                                  |   | Bastión n.º 1              |      |
| UBICACIÓN   |  | UBICACIÓN  |   | UBICACIÓN                              |   | UBICACIÓN                  |      |
| Viga principal de concreto (Losa)   |  | Bastión n.º 1  |   | Bastión n.º 1                          |   | Bastión n.º 1              |      |
| <p>Manchas blancas en borde de losa</p>   |  | <p>Caida de pintura</p>  |   | <p>Aproximadamente 0.3 mm</p>          |   |                            |      |
| NOTA  | Agrietamiento en superficie inferior de la losa del puente y manchas blancas y acumulación de humedad en borde de losa | NOTA   | Desprendimiento y caída de replelo en bastión 1 | NOTA                                   | Agrietamiento a lado en cuerpo de bastión 1 | DÍA                        | AÑO  |
|   | 18 5 2022  |  | 18 5 2022                                       |  | 18 5 2022                                   | 18                         | 2022 |
| No. 10  |  | No. 11   |   | No. 12                                 |   | Fundación                  |      |
| UBICACIÓN   |  | UBICACIÓN  |   | UBICACIÓN                              |   | UBICACIÓN                  |      |
| Aleton bastión n.º 1  |  | Aleton bastión n.º 2   |   | Aleton bastión n.º 2                   |   | Fundación                  |      |
| <p>Aleton bastión n.º 1</p>   |  | <p>Niños de piedra menores en aleton</p>                           |   | <p>Desgaste generalizado fundación</p> |   | <p>Acumulación de agua</p> |      |
| NOTA  | Desprendimiento y agrietamiento en aleton del costado sur en bastión n.º 2   | NOTA   | Niños de piedra menores en aleton               | NOTA                                   | Desgaste generalizado fundación             | DÍA                        | AÑO  |
|   | 18 5 2022  |  | 18 5 2022                                       |  | 18 5 2022                                   | 18                         | 2022 |



# APÉNDICE B

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



| TIPO DE INSPECCIÓN   |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|--|------------------------------|--|--|--|-------------------------------------|--|------------------------------|---------------|--|
| <input type="checkbox"/> INVENTARIO <sup>1</sup>   |                              | <input checked="" type="checkbox"/> RUTINARIA <sup>2</sup>         |  | <input type="checkbox"/> ESPECIAL <sup>3</sup>                     |                                     |  |                              |               |  |
| Fecha de inspección 2021-06-15   |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| Inspector  | Nombre                       | Primer apellido  | Segundo apellido                       | Identificación   | Nivel                               |  |                              |               |  |
| 1  | Mauricio                     | Araya  | Con                                    | 115400769  | III                                 |  |                              |               |  |
| 2  | Francisco                    | Rodríguez  | Bardía                                 | 172400126003   | I                                   |  |                              |               |  |
| 3  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| 4  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| 5  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| 6  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| A. Datos generales del puente  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| Código del puente  |                              | NO POSEE   |  | Ruta n.º 27  |                                     |  |                              |               |  |
| Nombre del puente  |                              | P.S.S. CAMINO VECINAL  |  | Kilómetro de ubicación 15,392 km                                   |                                     |  |                              |               |  |
| Tipo de superestructuras <sup>2,3</sup>  | 1                            | Losa de concreto reforzado   | Cantidad de tramos por superestructura | 1  | Formulario aplicable <sup>2,3</sup> | INSP. INVENTARIO   | INSP. RUTINARIA              | Subestructura |  |
|  | 2                            |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  | 3                            |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  | 4                            |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  | 5                            |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  | 6                            |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  | 7                            |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  | 8                            |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
|  |                              |  |  |  |                                     |  | Cantidad de pilas y/o torres |               |  |
| B. Verificación de planos disponibles  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| 1. Planos disponibles  |                              | 2. Los planos disponibles están completos                          |  | 3. Los planos disponibles coinciden con el puente en sitio         |                                     | 4. Comentarios:  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Sí<br><input type="checkbox"/> No  |                              | <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |  | <input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No |                                     | Se midió el ancho entre bastiones y coincide con planos. |                              |               |  |
| C. Equipo utilizado en la inspección   |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| Código ID  |                              |  | Código ID                              |  |                                     |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Odómetro                     | OD-006   | <input checked="" type="checkbox"/>    | Escalera   | Sin código                          |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Cinta métrica de 8 m         | IS-010   | <input type="checkbox"/>               |  |                                     |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Cinta métrica de más de 20 m | IS-007   | <input type="checkbox"/>               |  |                                     |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Medidor de ancho de grieta   | MG-004   | <input type="checkbox"/>               |  |                                     |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Calibre (vernier)            | PR-064   | <input type="checkbox"/>               |  |                                     |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Nivel digital                | NV-006   | <input type="checkbox"/>               |  |                                     |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Nivel de burbuja             | NV-008   | <input type="checkbox"/>               |  |                                     |  |                              |               |  |
| <input checked="" type="checkbox"/>  | Distanciómetro láser         | OD-009   | <input type="checkbox"/>               |  |                                     |  |                              |               |  |
| <b>NOTAS:</b>  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| 1. En la <b>inspección de inventario</b> 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 <b>inspección rutinaria</b> 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 <b>inspección especial</b> se puede utilizar cualquiera de los formularios de inspección rutinaria (IR) que el inspector considere necesario utilizar en sitio. Como mínimo se recomienda al menos hacer uso del formulario de comentarios IR-CM-01. Si aplica se puede utilizar el formulario de esquemas IR-ED-01.  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| 4. Por favor cancelar las celdas que no se utilicen en todos los formularios. Esto se puede hacer sombreando la celda para evitar que quede en blanco.   |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |
| 5. Para cualquier tipo de inspección, los formularios se pueden completar durante la visita al sitio o de forma posterior a la misma, realizando en sitio un registro fotográfico (en la cámara), de comentarios y/o esquemas lo suficientemente exhaustivo para completar los datos requeridos  |                              |  |  |  |                                     |  |                              |               |  |



| EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)                                 |                            |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|--|----------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|---|---|---|---|---|
| Fecha de inspección  | 2021-06-15                 |                 | Acceso n.º               | 1                      |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| Inspector  | Nombre                     | Primer apellido | Segundo apellido         | Identificación         | Nivel                         |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Mauricio Araya             | Con             | Bardía                   | 115400769              | III                           |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| 2.   | Francisco Rodríguez        |                 |                          | 172400126003           | I                             |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| A. Datos generales del puente  |                            |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| Código del puente  | NO POSEE                   |                 |                          | Ruta n.º               | 27                            |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| Nombre del puente  | P.S.S. CAMINO VECINAL      |                 |                          | Kilómetro de ubicación | 15,392 km                     |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| B. Elementos por evaluar   |                            |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| ELEMENTOS  | RELLENO APROXIMACIÓN       |                 |                          |                        | SUPERFICIE DE RUEDO           |           |           |           | DRENAJES  |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Losa aproximación          |                 | Rellenos de aproximación |                        | Obras retención no integrales |           | Asfalto   |           | Concreto  |           | Grava           |   |   |   |   |   |
|  | Área (m²)                  | Ancho (m)       | Área (m²)                | Largo (m)              | Área (m²)                     | Área (m²) | Área (m²) | Área (m²) | Área (m²) | Área (m²) | Sistema drenaje |   |   |   |   |   |
| C. Aspectos por evaluar  |                            |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia |                            |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| ASFALTICA  | 1                          | 2               | 3                        | 4                      | 1                             | 2         | 3         | 4         | 1         | 2         | 3               | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | Ondulaciones               |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Surcos                     |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Abultamientos              |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Grietas                    |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Bachos                     |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Huecos                     |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Sobrecapas                 |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Grietas en una dirección   |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Grietas en dos direcciones |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| CONCRETO   | Agujeros en losas          |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Delaminación               |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Abrasión                   |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Acero expuesto             |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Eflorescencias             |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Nidos de piedra            |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Abrasión o desgaste        |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Impacto                    |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Superficie de grava        |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Asentamiento               |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| ESPECIALES   | Reparaciones               |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Transición                 |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Estado de gaviones         |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Erosión                    |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
|  | Estancamiento agua         |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |
| Funcionamiento   |                            |                 |                          |                        |                               |           |           |           |           |           |                 |   |   |   |   |   |



| EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)                                 |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|--|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|----|------|----|----|----|
| Fecha de inspección  | 2021-06-15                    |                           | Acceso n.º                    | 2                      |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Inspector  | Nombre                        | Primer apellido           | Segundo apellido              | Identificación         | Nivel                  |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Mauricio                      | Araya                     | Con                           | 115400769              | III                    |                        |                 |    |      |    |    |    |
| 1.   | Francisco                     | Rodríguez                 | Bardía                        | 172400126003           | I                      |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | A. Datos generales del puente |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Código del puente  | NO POSEE                      |                           | Ruta n.º                      | 27                     |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Nombre del puente  | P.S.S. CAMINO VECINAL         |                           | Kilómetro de ubicación        | 15,392 km              |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| B. Elementos por evaluar   |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| ELEMENTOS  | RELLENO APROXIMACIÓN          |                           |                               | SUPERFICIE DE RUEDO    |                        |                        | DRENAJES        |    |      |    |    |    |
|  | Losa aproximación             | Re llenos de aproximación | Obras retención no integrales | Asfalto                | Concreto               | Grava                  | Sistema drenaje |    |      |    |    |    |
|  | Área (m <sup>2</sup> )        | Ancho (m)                 | Largo (m)                     | Área (m <sup>2</sup> ) | Área (m <sup>2</sup> ) | Área (m <sup>2</sup> ) | Cantidad        |    |      |    |    |    |
|  | No visible                    | 18,1                      | No presenta                   | 54,3                   |                        |                        | 0               |    |      |    |    |    |
| C. Aspectos por evaluar  |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| ASFÁLTICA  | 1                             | 2                         | 3                             | 4                      | 1                      | 2                      | 3               | 4  | 1    | 2  | 3  | 4  |
|  | Ondulaciones                  |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Surcos                        |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Abultamientos                 |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Grietas                       |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Baches                        |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Huecos                        |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Sobrecapas                    |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Grietas en una dirección      |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | Grietas en dos direcciones    |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
|  | 100%                          | 0%                        | 0%                            | 0%                     | 100%                   | 0%                     | 0%              | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% |
|  | 100%                          | 0%                        | 0%                            | 0%                     | 100%                   | 0%                     | 0%              | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% |
|  | 85%                           | 15%                       | 0%                            | 0%                     | 85%                    | 15%                    | 0%              | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% |
|  | 100%                          | 0%                        | 0%                            | 0%                     | 100%                   | 0%                     | 0%              | 0% | 100% | 0% | 0% | 0% |
| CONCRETO   |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| ESPECIALES   |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Superficie de grava  | 100%                          | 0%                        | 0%                            | 0%                     | 100%                   | 0%                     | 0%              | 0% |      |    |    |    |
| Asentamiento   |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Reparaciones   |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Transición   | 100%                          | 0%                        | 0%                            | 0%                     |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Estado de gaviones   |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Erosión  |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Estacamiento agua  |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |
| Funcionamiento   |                               |                           |                               |                        |                        |                        |                 |    |      |    |    |    |



| EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (R-SV-01) |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
|--|--|-----------------------|----------------------------------|------------------------|--|-------------------------------|------------------|-----------|--------------------------------------|----------|--------|----|
| Fecha de inspección  |  | 2021-06-15            |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Inspector  | Nombre   | Primer apellido       | Segundo apellido                 | Identificación         | Nivel                                    | Se evalúa para todo el puente |                  |           |                                      |          |        |    |
|  | 1. Maunilio  | Araya                 | Con                              | 115-400789             | III                                      |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| 2. Francisco   | Rodríguez  | Bardía                | 172400128003                     | I                      |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Código del puente  |  | NO POSEE              |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Nombre del puente  |  | P.S.S. CAMINO VECINAL |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
|  |  | Ruta n.º              |                                  | Kilómetro de ubicación |  | 27                            |                  |           |                                      |          | 15.392 | km |
| B. Elementos por evaluar   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| ELEMENTOS  | Sistema de contención vehicular (accesos)                            |                       | Sistema de contención del puente |                        | Sistema de contención (medianera puente) |                               | Baranda peatonal |           | Bordillos y medianeras tipo bordillo |          |        |    |
|  | Longitud total (m)   | Longitud total (m)    | Longitud total (m)               | Longitud total (m)     | Longitud total (m)                       | Longitud total (m)            | Longitud (m)     | Ancho (m) | Altura (m)                           | Cantidad |        |    |
|  | 229.4  | 15.6                  |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| C. Aspectos por evaluar  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| GENERAL  | D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
|  | 1  | 2                     | 3                                | 4                      | 1  | 2                             | 3                | 4         | 1                                    | 2        | 3      | 4  |
| Faltante   | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Deformación  | 90%  | 1%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Conexiones y anclajes  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Anclajes y terminales de barrera   | 75%  | 0%                    | 25%                              | 0%                     |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Altura del bordillo  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Limpieza   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Agrietamiento  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Corrosión  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Deformación  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Conexiones   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Impacto  | 99%  | 1%                    | 0%                               | 0%                     |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Decoloración   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Pulverización  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Descascamiento/ampollas  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Efectividad de la protección   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Galvanizado  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Sistema dúplex   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Porcentaje de oxidación  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Sist.protección acero contin   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Delaminaciones   | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Aero expuesto  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Eflorencias  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Nicos de piedra  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Agrietamiento  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Abrasión o desgaste  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Impacto  | 100%   | 0%                    | 0%                               | 0%                     | 100%                                     | 0%                            | 0%               | 0%        |                                      |          |        |    |
| Grietas/abeolladuras/rajaduras   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Abrasión o desgaste  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Pudrición  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Daño por fuego   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Conexiones (de acero)  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Delaminaciones   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Fractura/separación mampostería  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Abrasión o desgaste  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Áreas reparadas  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Eflorencias / filtraciones   |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Agrietamiento del mortero  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |
| Desalineamiento bloques  |  |                       |                                  |                        |  |                               |                  |           |                                      |          |        |    |



| EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCAÇÃO, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02) |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
|--|------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|-------------------|--------------------------|-----------|---------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------|----|
| Fecha de inspección<br>2021-08-15  |                        | Nombre<br>Mauricio Francisco |                       | Primer apellido<br>Araya Rodríguez |                        | Segundo apellido<br>Con Bardía |                       | Identificación<br>115400789<br>172400126003 |                       | Nivel<br>III<br>I |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Se evalúa para todo el puente  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Código del puente  |                        | NO FOSSEE                    |                       | Ruta n.º                           |                        | 27                             |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Nombre del puente  |                        | P.S.S. CAMINO VECINAL        |                       | Kilómetro de ubicación             |                        | 15,382                         |                       | km  |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| ELEMENTO   | Demarcación horizontal |                              | Señalización vertical |                                    | Señalización de altura |                                | Señalización de carga |   | Estructura de señales |                   | Infraestructura ciclista |           | Iluminación         |              | Aceras sobre el puente |              | Aceras (paso inferior) |              |           |    |
|  | Cantidad               | 0%                           | Cantidad              | 0%                                 | Cantidad               | 0%                             | Cantidad              | 0%  | Cantidad              | 0%                | Longitud (m)             | Ancho (m) | Cantidad luminarias | Longitud (m) | Ancho (m)              | Longitud (m) | Ancho (m)              | Longitud (m) | Ancho (m) |    |
| <b>C. Aspectos por evaluar</b>   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| <b>D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia</b>  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| GENERAL  | 1                      | 2                            | 3                     | 4                                  | 1                      | 2                              | 3                     | 4   | 1                     | 2                 | 3                        | 4         | 1                   | 2            | 3                      | 4            | 1                      | 2            | 3         | 4  |
| Requisitos particulares  | 100%                   | 0%                           | 0%                    | 0%                                 | 100%                   | 0%                             | 0%                    | 0%  | 0%                    | 0%                | 0%                       | 0%        | 0%                  | 0%           | 0%                     | 0%           | 0%                     | 0%           | 0%        | 0% |
| Condición de la superficie   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Drenaje  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Asentamientos  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Grietas una dirección  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Grietas dos direcciones  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Agujeros en losas  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Delaminaciones   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Acero expuesto   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Eflorencias  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Nidos de piedra  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Abrasión o desgaste  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Impacto  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Delaminaciones   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Agrietamiento  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Agujeros en losas  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Eflorencias  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Acero expuesto   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Presfuerzo expuesto  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Nidos de piedra  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Abrasión o desgaste  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Impacto  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Agrietamiento  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Corrosión  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Deformación  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Conexiones   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Impacto  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Reparaciones   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Agrietamiento  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Abrasión o desgaste  |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Puñición   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Pérdida de sección   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Daño por fuego   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Conexiones   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |
| Reparaciones   |                        |                              |                       |                                    |                        |                                |                       |   |                       |                   |                          |           |                     |              |                        |              |                        |              |           |    |



| EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02) |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
|---|-------------------------------|------------------------|------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|--|------------------------|--|
| Fecha de inspección   | 2021-06-15                    |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Inspector   | Nombre                        | Primer apellido        | Segundo apellido | Identificación         | Nivel                  | Se evalúa para todo el puente |  |                        |  |
| 1.  | Mauricio                      | Araya                  | Con              | 115400769              | III                    |                               |  |                        |  |
| 2.  | Francisco                     | Rodríguez              | Barcía           | 172400126003           | I                      |                               |  |                        |  |
| Código del puente   | A. Datos generales del puente |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Nombre del puente   | NO POSEE                      | Ruta n.º               | 27               |                        |                        |                               |  |                        |  |
|   | P.S.S. CAMINO VECINAL         | Kilómetro de ubicación | 15,392 km        |                        |                        |                               |  |                        |  |
| B. Elementos por evaluar  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| SISTEMA DE DRENAJE  |                               |                        |                  |                        | SUPERFICIE DE DESGASTE |                               |  |                        |  |
| Sistema de entrada  |                               | Sistema de salida      |                  | Asfalto                |                        | Concreto                      |  | Grava                  |  |
| Unidades  |                               | Unidades               |                  | Área (m <sup>2</sup> ) |                        | Área (m <sup>2</sup> )        |  | Área (m <sup>2</sup> ) |  |
|   |                               |                        |                  | 131,58                 |                        |                               |  |                        |  |
| C. Aspectos por evaluar   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Obstrucciones en sistema de drenaje   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Condición de los bajantes   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Condición de las rejillas   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Ondulaciones  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Surcos  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Abultamientos y hundimientos  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Grietas   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Baches  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Huecos  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Sobrecapas  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Estado superficie grava   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Grietas una dirección   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Grietas dos direcciones   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Agujeros en losas   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Delaminaciones  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Acero expuesto  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Eflorasencias   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Nidos de piedra   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| Abrasión o desgaste   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| DRENAJES  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| ASFALTICA   |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |
| CONCRETO Y GRAVA  |                               |                        |                  |                        |                        |                               |  |                        |  |



| EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|--|
| 2021-06-15  |  | Nombre                                     |  | Primer apellido                            |  | Segundo apellido                           |  | Identificación                             |  | N.º Tramo                                       |  |
| Fecha de inspección   |  | Mauricio Francisco                         |  | Araya Rodríguez                            |  | Con Bardia                                 |  | 115400769<br>172400126003                  |  | 1<br>1  |  |
| Inspector   |  | 1.<br>2.                                   |  |  |  |  |  |  |  | N.º Super.                                      |  |
|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 1<br>1  |  |
| Código del puente   |  | NO POSEE                                   |  | Ruta n.º                                   |  | 27   |  |  |  |   |  |
| Nombre del puente   |  | P. S. S. CAMINO VECINAL                    |  | Kilómetro de ubicación                     |  | 15,392                                     |  | km   |  |   |  |
| B. Elementos por evaluar  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| ELEMENTOS PRINCIPALES   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| Superestructura tipo losa   |  | Viga cajón concreto reforzado              |  | Viga cajón concreto presforzado            |  | Vigas concreto reforzado                   |  | Vigas concreto presforzado                 |  | Diafragmas                                      |  |
| Largo (m)   Ancho (m)   Área total (m²)   |  | Largo (m)   N.º vigas   Longitud total (m) |  | Largo (m)   N.º vigas   Longitud total (m) |  | Largo (m)   N.º vigas   Longitud total (m) |  | Largo (m)   N.º vigas   Longitud total (m) |  | Ancho (m)   N.º diafragmas   Longitud total (m) |  |
| 8.60   16.60   142.76   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| C. Aspectos por evaluar   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| CONCRETO REFORZADO  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| CONCRETO PRESFORZADO  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |  |
| 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   |  | 2021-06-15            |  | Nombre                        |  | Mauricio Francisco       |  | Primer apellido         |  | Araya Rodríguez        |  |
| Inspector   |  | 1.                    |  | Segundo apellido              |  | Con Bardía               |  | Identificación          |  | 115400769              |  |
|   |  | 2.                    |  | A. Datos generales del puente |  | NO POSEE                 |  | Ruta n.º                |  | 27                     |  |
| Código del puente   |  | P.S.S. CAMINO VECINAL |  | Kilómetro de ubicación        |  | 15.392                   |  | km                      |  |                        |  |
| Nombre del puente   |  |                       |  | B. Elementos por evaluar      |  | Cabezal de bastión n.º 1 |  | Cuerpo de bastión n.º 1 |  | Aletones bastión n.º 2 |  |
|   |  |                       |  | MATERIAL                      |  | MATERIAL                 |  | MATERIAL                |  | MATERIAL               |  |
|   |  |                       |  | Concreto reforzado            |  | Concreto reforzado       |  | Concreto reforzado      |  | Concreto reforzado     |  |
|   |  |                       |  | 18.07                         |  | 18                       |  | 17.95                   |  | 24.6                   |  |
|   |  |                       |  | L (m)                         |  | L (m)                    |  | L (m)                   |  | L (m)                  |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4                      |  |
|   |  |                       |  | 100%                          |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 2                             |  | 3                        |  | 4                       |  | 1                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 100%                   |  |
|   |  |                       |  | 3                             |  | 4                        |  | 1                       |  | 2                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 4                             |  | 1                        |  | 2                       |  | 3                      |  |
|   |  |                       |  | 0%                            |  | 0%                       |  | 0%                      |  | 0%                     |  |
|   |  |                       |  | 1                             |  | 2                        |  | 3                       |  | 4</                    |  |



| ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01) |                         |           |                        |                  |                |             |    |
|-------------------------------------|-------------------------|-----------|------------------------|------------------|----------------|-------------|----|
| Fecha de inspección                 | Nombre                  |           | Primer apellido        | Segundo apellido | Identificación | Esquema n.º |    |
| 2021-06-15                          | Mauricio                | Francisco | Araya                  | Con              | 115400769      | 1           | de |
|                                     |                         |           | Rodríguez              | Bardía           | 172400126003   |             | 5  |
| A. Datos Generales del Puente       |                         |           |                        |                  |                |             |    |
| Código del puente                   | NO POSEE                |           | Ruta n.º               | 27               |                |             |    |
| Nombre del puente                   | P. S. S. CAMINO VECINAL |           | Kilómetro de ubicación | 15,392           |                | km          |    |
| B. Esquemas de deficiencias         |                         |           |                        |                  |                |             |    |

**Simbología utilizada**

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

| Número de tipo de daño | Tipo de daño SAEP | Elemento                     | Número de tipo de daño | Tipo de daño SAEP               | Elemento                           |
|------------------------|-------------------|------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| X                      | 01                | Grietas en una dirección     | 21                     | Falante o ausencia              | Baranda de concreto o acero        |
|                        | 02                | Grietas en dos direcciones   | 22                     | Ondulaciones                    | Pavimento                          |
|                        | 03                | Agrilamiento                 | 23                     | Surcos                          | Pavimento                          |
| X                      | 04                | Descascaramiento             | 24                     | Grietas                         | Pavimento                          |
|                        | 05                | Acero de refuerzo expuesto   | 25                     | Baches                          | Pavimento                          |
| X                      | 06                | Módos de piedra              | 26                     | Sobrecargas                     | Pavimento                          |
|                        | 07                | Eflorescencia                | 27                     | Sonidos extraños                | Junta de expansión                 |
|                        | 08                | Agrietos                     | 28                     | Filtraciones de agua            | Junta de expansión                 |
|                        | 09                | Deformación                  | 29                     | Falante o deformación           | Junta de expansión                 |
|                        | 10                | Deformación                  | 30                     | Movimiento vertical             | Junta de expansión                 |
|                        | 11                | Oxidación                    | 31                     | Junta obstruida                 | Junta de expansión                 |
|                        | 12                | Oxidación                    | 32                     | Rotura de pernos                | Apoyo                              |
|                        | 13                | Corrosión                    | 33                     | Deformación                     | Apoyo                              |
|                        | 14                | Pérdida de pernos            | 34                     | Inclinación                     | Apoyo                              |
|                        | 15                | Grietas en soldadura y placa | 35                     | Desplazamiento                  | Apoyo                              |
|                        | 16                | Rotura de conexiones         | 36                     | Protección del talud            | Viga cabezal y aletones            |
|                        | 17                | Rotura de elementos          | 37                     | Pérdida de pendiente en taludes | Cuerpo principal de bastión        |
|                        | 18                | Decoloración                 | 38                     | Inclinación                     | Cuerpo principal de bastión o pila |
|                        | 19                | Ampollas                     | 39                     | Socavación                      | Cuerpo principal de bastión o pila |
|                        | 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.

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



| ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)                     |                       |                        |   |                |
|---|-----------------------|------------------------|---|----------------|
| Fecha de inspección                                     | 2021-06-15            | Primer apellido        | Segundo apellido  | Identificación |
| Inspector   | Mauricio Araya        | Con                    | Bardía  | 115400769      |
| 1.  | Francisco Rodríguez   |                        |   | 172400126003   |
| 2.  |                       |                        |   |                |
| Código del puente                                       | NO POSEE              | Ruta n.º               | 27  |                |
| Nombre del puente                                       | P.S.S. CAMINO VECINAL | Kilometro de ubicación | 15,392 km   |                |
| A. Datos Generales del Puente                           |                       |                        |   |                |
| B. Esquemas de deficiencias                             |                       |                        |   |                |
| <p>VISTA SUPERIOR DEL PUENTE</p>                        |                       |                        |   |                |
| PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL<br>UNIDAD DE PUENTES |                       |                        | ESQUEMA DE DAÑOS PUENTE SOBRE<br>CAMINO VECINAL (Hda. Brasil)<br>Ruta Nacional n.º 27 | 02<br>05       |
|   |                       |                        | Mayo, 2022  |                |



| ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)   |                       |   |                  |    |
|---|-----------------------|---|------------------|----|
| Fecha de inspección   | 2021-06-15            | Primer apellido   | Segundo apellido |    |
| Inspector   | Mauricio Araya        | Con   | Bardía           |    |
|   | Francisco Rodríguez   | A. Datos Generales del Puente                                 |                  |    |
| Código del puente   | NO POSEE              | Ruta n.º  | 27               |    |
| Nombre del puente   | P.S.S. CAMINO VECINAL | Kilometro de ubicación  | 15,392 km        |    |
| B. Esquemas de deficiencias   |                       |   |                  |    |
|   |                       |   |                  |    |
| PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL<br>UNIDAD DE PUENTES   |                       | ESQUEMA DE DAÑOS PUENTE SOBRE<br>CAMINO VECINAL (Hda. Brasil) |                  | 03 |
| LanammeUCR<br>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA<br>Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales |                       | Mayo, 2022  |                  | 05 |
|   |                       | Ruta Nacional n.º 27  |                  |    |



| ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)  |                       |   |                  |                   |
|--|-----------------------|---|------------------|-------------------|
| Fecha de inspección  | 2021-06-15            | Primer apellido   | Segundo apellido |                   |
| Inspector  | Mauricio Araya        | Con   | 115400769        |                   |
| 1.   | Francisco Rodríguez   | Bardía  | 172400126003     |                   |
| 2.   |                       |   |                  |                   |
| Código del puente  | NO POSEE              | Ruta n.º  | 27               |                   |
| Nombre del puente  | P.S.S. CAMINO VECINAL | Kilómetro de ubicación  | 15,392 km        |                   |
| A. Datos Generales del Puente  |                       |   |                  |                   |
| B. Esquemas de deficiencias  |                       |   |                  |                   |
|  |                       |   |                  |                   |
| <p style="text-align: center;">VISTA FRONTAL BASTIÓN 2</p>                       |                       |   |                  |                   |
| <p>LanammeUCR<br/>Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales</p> |                       | <p>PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL<br/>UNIDAD DE PUENTES</p>   |                  | <p>04<br/>05</p>  |
|  |                       | <p>ESQUEMA DE DAÑOS PUENTE SOBRE CAMINO VECINAL (Hda. Brasil)</p> |                  | <p>Mayo, 2022</p> |
|  |                       | <p>Ruta Nacional n.º 27</p>                                       |                  |                   |



| ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)   |                       |                 |   |          |
|---|-----------------------|-----------------|---|----------|
| Fecha de inspección   | 2021-06-15            |                 | Esquema n.º   |          |
| Inspector   | Nombre                | Primer apellido | Segundo apellido  | Nivel    |
| 1.  | Mauricio              | Araya           | Con   | III      |
| 2.  | Francisco             | Rodríguez       | Bardía  | I        |
| A. Datos Generales del Puente   |                       |                 |   |          |
| Código del puente   | NO POSEE              |                 | Ruta n.º  | 27       |
| Nombre del puente   | P.S.S. CAMINO VECINAL |                 | Kilómetro de ubicación  | 15,392   |
| B. Esquemas de deficiencias   |                       |                 |   |          |
|   |                       |                 |   |          |
| VISTA INFERIOR DEL PUENTE   |                       |                 |   |          |
| PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL<br>UNIDAD DE PUENTES   |                       |                 | ESQUEMA DE DAÑOS PUENTE SOBRE<br>CAMINO VECINAL (Hda. Brasil)<br>Ruta Nacional n.º 27 | 05<br>05 |
| LanammeUCR<br>UNIVERSIDAD DE COSTA RICA<br>Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales |                       |                 | Mayo, 2022  |          |



# ANEXO 1

## Glosario



- **Calificación de la condición:** Es un indicador de desempeño que se utiliza como una herramienta para comunicar a los responsables de la Administración, las partes interesadas y los demás tomadores de decisiones sobre el estado de los elementos y componentes de los puentes y de los puentes de forma global y sobre aquellas estructuras que representan un peligro a la seguridad de los usuarios o a la continuidad del servicio brindado. Está directamente relacionada con los programas de intervención que pueden ser necesarios en los elementos y componentes de los puentes y en los puentes de forma global.
- **Conservación de puentes:** Son las acciones o estrategias que previenen, retrasan o reducen el deterioro de los puentes o de los componentes de puentes, restablecen la función de puentes existentes, mantienen a los puentes en buena condición y extienden su vida útil. Acciones de conservación efectivas de puentes son necesarias para retrasar la necesidad de costosas *rehabilitaciones* o acciones de *sustitución*, por medio de la aplicación de estrategias de conservación en los puentes mientras estos están en una condición satisfactoria, regular o deficiente (ver tabla B-1) y antes del comienzo de deterioro serio. Conservación de puentes incluye actividades de *mantenimiento preventivo* tanto *cíclico* como *basado en la condición* (FHWA, 2018).
- **Evaluación:** Es la determinación de la condición del puente a partir de las observaciones realizadas durante la inspección rutinaria con el fin de brindar una calificación.
- **Inspección de inventario:** Tiene como propósito obtener un registro de las características de gestión básicas del puente, tales como las dimensiones y características de los elementos de la superestructura, subestructura, los accesos y accesorios, las características funcionales, el registro fotográfico, los planos y otros aspectos relacionados con la ubicación y la documentación relacionada con el puente. Se realiza una vez y se repite únicamente si el puente es rehabilitado o sustituido (MP-2020 Tomo I).
- **Inspección rutinaria:** Consiste en realizar observaciones y mediciones en elementos estructurales y no estructurales, accesorios, aspectos hidrológicos-hidráulicos, aspectos de seguridad vial, aspectos geotécnicos, aspectos sísmicos, accesos, entre otros. Se



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

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



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

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



## ANEXO 2

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



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

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

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

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



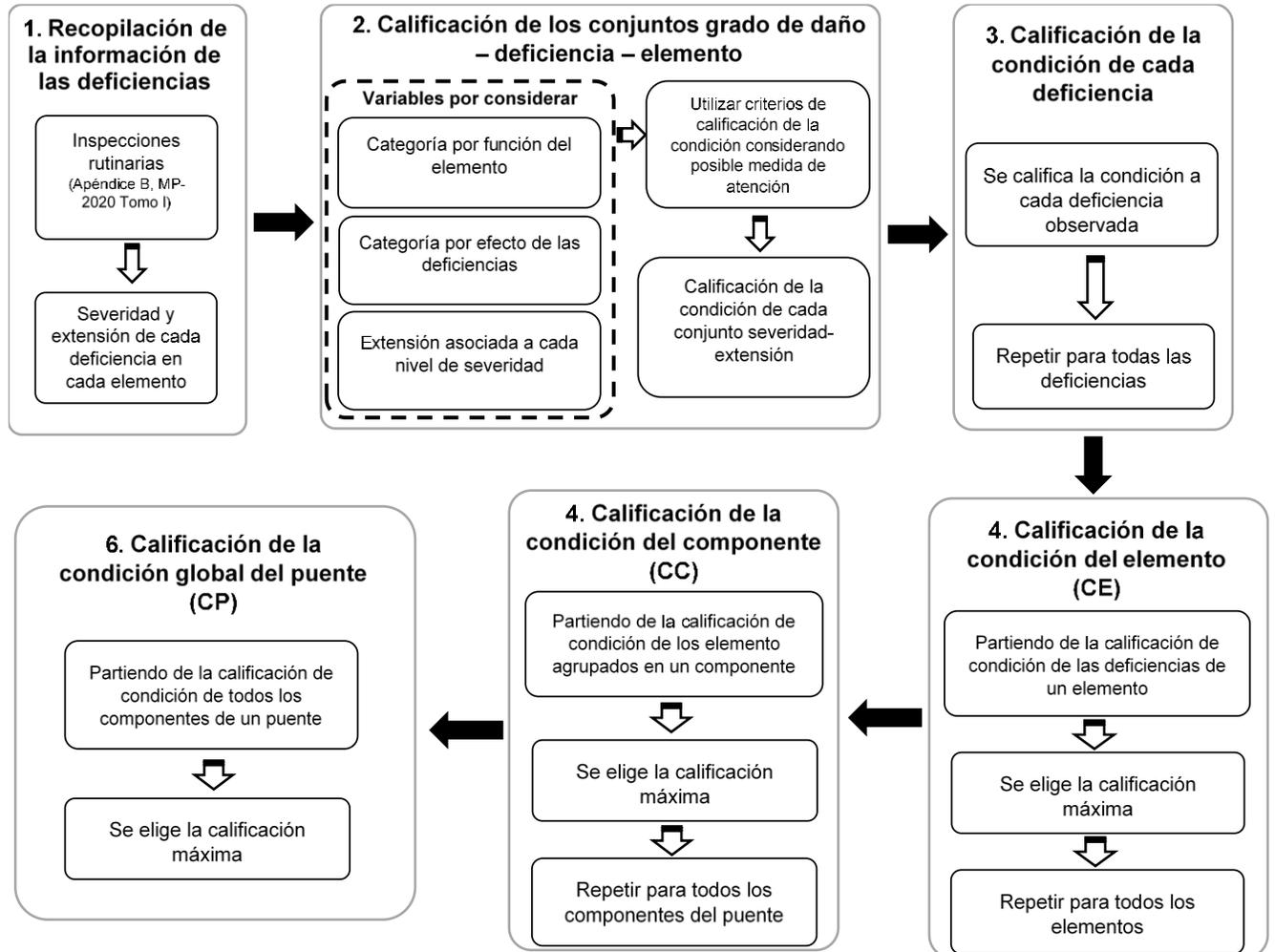
tener un elemento. Las categorías en las que se clasifican las deficiencias son las siguientes:

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

4. Calificación de la condición de cada deficiencia (Cd): Se asigna una calificación de condición a cada conjunto compuesto por severidad y extensión, teniendo en cuenta las dos clasificaciones que se definieron en los puntos 2 y 3 (función del elemento y efecto de la deficiencia) y la acción de intervención más recomendable para cada grado de daño de la deficiencia que se observó en un elemento particular. La extensión se puede categorizar en rangos, para determinar la calificación de la condición. En la Tabla B-1 se describe cada calificación de la condición y la acción de intervención recomendada a la que está relacionada.
5. Calificación de la condición de los elementos (CE): Para obtener la calificación de la condición de un elemento en particular, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todas las deficiencias que afectan a ese elemento, y se selecciona la calificación mayor. Esto se realiza para cada uno de los elementos del puente.
6. Calificación de la condición de los componentes (CC): Para obtener la calificación de la condición de un componente en particular, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los elementos que pertenecen a ese componente, y se selecciona la calificación mayor. Esto se realiza para cada uno de los componentes del puente.
7. Calificación de la condición global del puente (CP): Para obtener la calificación de la condición global del puente, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los componentes del puente, y se selecciona la calificación mayor.



En el diagrama de flujo de la figura A2-1 se esquematiza el proceso para obtener la calificación de la condición de cada elemento del puente (CE) y la calificación de la condición global del puente (CP).



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



**Tabla A2.1.** Descripción de los niveles de calificación de la condición para elementos y componentes del puente y para el puente de forma global y programa de trabajo recomendado para su intervención.

| CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN | DESCRIPCIÓN  | PROGRAMA DE TRABAJO RECOMENDADO PARA LA INTERVENCIÓN   |
|------------------------------|--|--|
| 1 SATISFACTORIA              | Elementos sin deficiencias o con deficiencias leves que afectan únicamente la durabilidad del elemento. La estabilidad estructural y la seguridad vial están aseguradas.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente.</li> </ul>  |
| 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"> <li>- Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente.</li> <li>- 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.</li> </ul>  |
| 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"> <li>- Mantenimiento basado en la condición de elementos.</li> </ul>   |
| 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"> <li>- Mantenimiento basado en la condición de elementos.</li> <li>- 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.</li> </ul> |
| 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"> <li>- Rehabilitación de elementos.</li> <li>- Sustitución de elementos aplica si se considera que las acciones de rehabilitación no son efectivas para mejorar la condición de los elementos.</li> </ul>  |
| 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"> <li>- Sustitución de elementos.</li> <li>- 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.</li> </ul>  |