

INFORME DE EVALUACIÓN

Código: R-444	Versión: 11	Vigente desde 15/03/2021	Página 1 de 47
---------------	-------------	--------------------------	----------------

Programa de Ingeniería Estructural

Proyecto: LM-PIE-UP-P03-2021

INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA PUENTE SOBRE CAMINO VECINAL (URBANIZACIÓN RÍO ORO) RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:
**Unidad de Puentes
LanammeUCR**



San José, Costa Rica
Junio, 2021

Página intencionalmente dejada en blanco

Información técnica del documento

1. Informe: LM-PIE-UP-P03-2021		2. Copia n.º 1	
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA PUENTE SOBRE CAMINO VECINAL (URBANIZACIÓN RÍO ORO) RUTA NACIONAL N.º 27		4. Fecha del Informe 15 de junio de 2021	
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440			
6. Notas complementarias Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción total ni parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR. La firma n.º 15 no está sujeta al Sistema de Gestión de Calidad			
7. Resumen <i>Este informe de evaluación de la condición del puente sobre el camino vecinal (urbanización Río Oro) en la Ruta Nacional n.º 27, es un producto del programa de inspecciones de puentes existentes de la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR, para evaluar el grado de daño y calificar la condición del puente considerando aspectos estructurales y funcionales. Este informe se realiza, en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley n.º 8114. Según lo observado en el sitio, se registraron los grados de daño en los formularios de inspección rutinaria del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014), con el fin de que puedan ser actualizados en la herramienta informática SAEP. Además, se calificó la condición global del puente, como REGULAR, a partir de la calificación de condición de sus componentes y elementos. Con el propósito de contribuir con la gestión de la intervención de la estructura evaluada, se brindan recomendaciones sobre los programas de trabajo que pueden ser necesarios para la intervención del puente de forma global y de los elementos que lo componen.</i>			
8. Palabras clave 2021, Puentes red vial en concesión, Informe de inspección, Camino vecinal, Urbanización Río Oro, Ruta Nacional n.º 27, Tramo San José-Ciudad Colón, Unidad de Puentes.		9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 47
11. Inspección e informe por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Inspector Nivel III - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	12. Inspección y revisión por: Ing. Mauricio Araya Con Inspector Nivel II - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	12. Inspección por: Ing. Sergio Álvarez González Inspector Nivel II - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	
14. Revisado y aprobado por: Ing. Rolando Castillo Barahona Coordinador de la Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	15. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR		

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS.....	7
3. ALCANCE DEL INFORME	8
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE	9
5. EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT	13
6. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS COMPONENTES Y LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2020.....	13
7. CONCLUSIONES.....	17
8. RECOMENDACIONES PARA LOS PROGRAMAS DE TRABAJO PARA INTERVENCIÓN DEL PUENTE.....	18
9. REFERENCIAS.....	21
APÉNDICE A FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT 2007	23
APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020.	29
ANEXO 1 GLOSARIO.	39
ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	43

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *evaluación* del puente sobre el camino vecinal (urbanización Río Oro) en la Ruta Nacional n.º 27, tramo entre San José y Ciudad Colón, es un producto del programa de inspecciones de puentes existentes de la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – 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.

Este programa tiene como objetivo evaluar el grado de daño de los elementos de los puentes ubicados a lo largo de la Red Vial Nacional a partir de su *inspección rutinaria*, utilizando criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (MOPT, 2014). Adicionalmente, en este informe se brinda una calificación de la condición estructural y funcional de los puentes. La información suministrada se puede utilizar para recomendar la asignación de las estructuras a un programa de conservación o a un programa de mejoramiento, priorizar la intervención de los puentes en estos programas y realizar una estimación preliminar (de orden de magnitud) de los costos de intervención en cada programa. La *inspección rutinaria* del puente se realizó el día 18 de febrero de 2021.

2. OBJETIVOS

- a) Efectuar una *inspección rutinaria* de todos los componentes y elementos, estructurales y no estructurales del puente para determinar el grado de daño correspondiente de acuerdo con los criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) y su actualización (MOPT, 2014).
- b) Calificar la condición global del puente, de los componentes y los elementos estructurales, no estructurales y de seguridad vial, 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])
- c) Recomendar programas de trabajo para realizar acciones de intervención para 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* de un único puente, 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 (2007) y su actualización (MOPT, 2014). La inspección realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr.

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 misma *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 componentes y los elementos del puente (ver Capítulo 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. Estas metodologías no se encuentran dentro del alcance acreditado.

Con la *calificación de condición*, es posible recomendar programas de trabajo que se pueden realizar dentro de un sistema de gestión de puentes, para realizar acciones de intervención que puedan mantener o mejorar la condición de conservación de forma puntual para los elementos o de forma global para el puente. Estas recomendaciones no se encuentran dentro del alcance acreditado.

Si se considera necesario, se utilizan los planos del puente (si es que están disponibles) 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 es una guía para el proceso de *inspección rutinaria*, pero no es determinante para establecer 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.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE

En este capítulo se realiza una descripción general del puente evaluado al mostrar los principales datos de inventario obtenidos en su mayoría de la herramienta informática SAEP del MOPT / CONAVI.

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

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	San José; Santa Ana; Uruca
	Coordenadas (DMS.s) WGS84	9°56'18,7"N de latitud / 84°12'23,3"O de longitud
	Cruza sobre	Camino vecinal de acceso de la urbanización Río Oro
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	12,900
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	10080

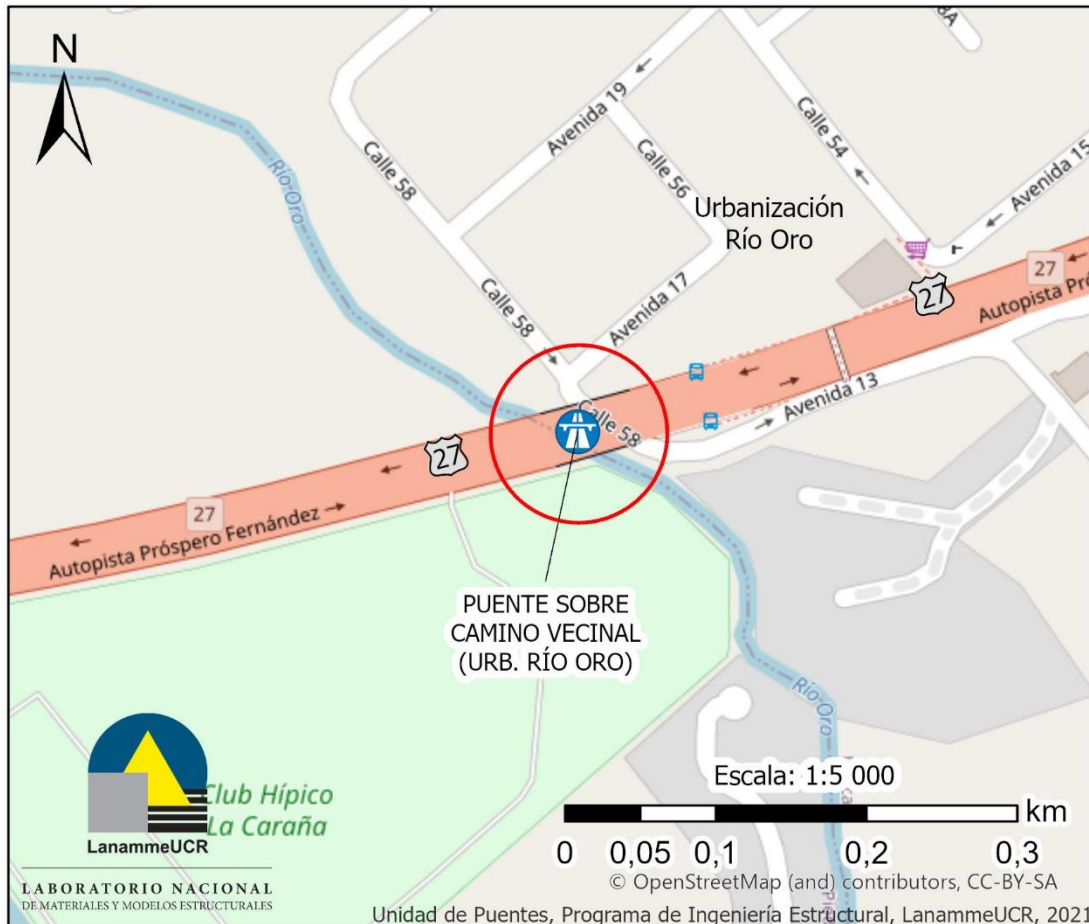


Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente.
(Adaptado de Open Street Maps, 2021).



Figura 4.2. Vista a lo largo de la línea de centro (Vista hacia Ciudad Colón).



Figura 4.3. Vista lateral (costado norte)

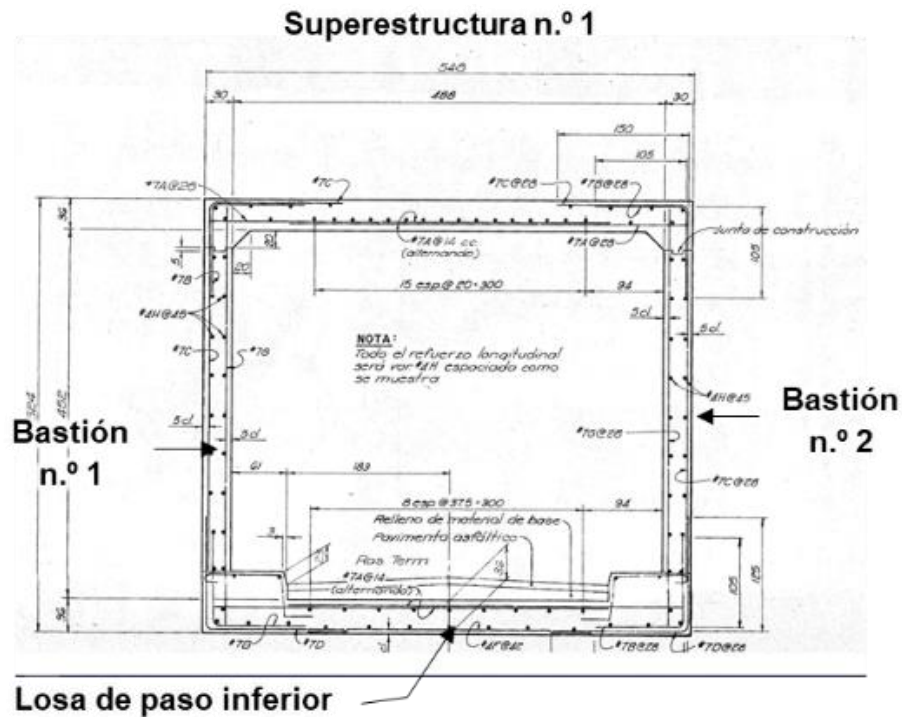
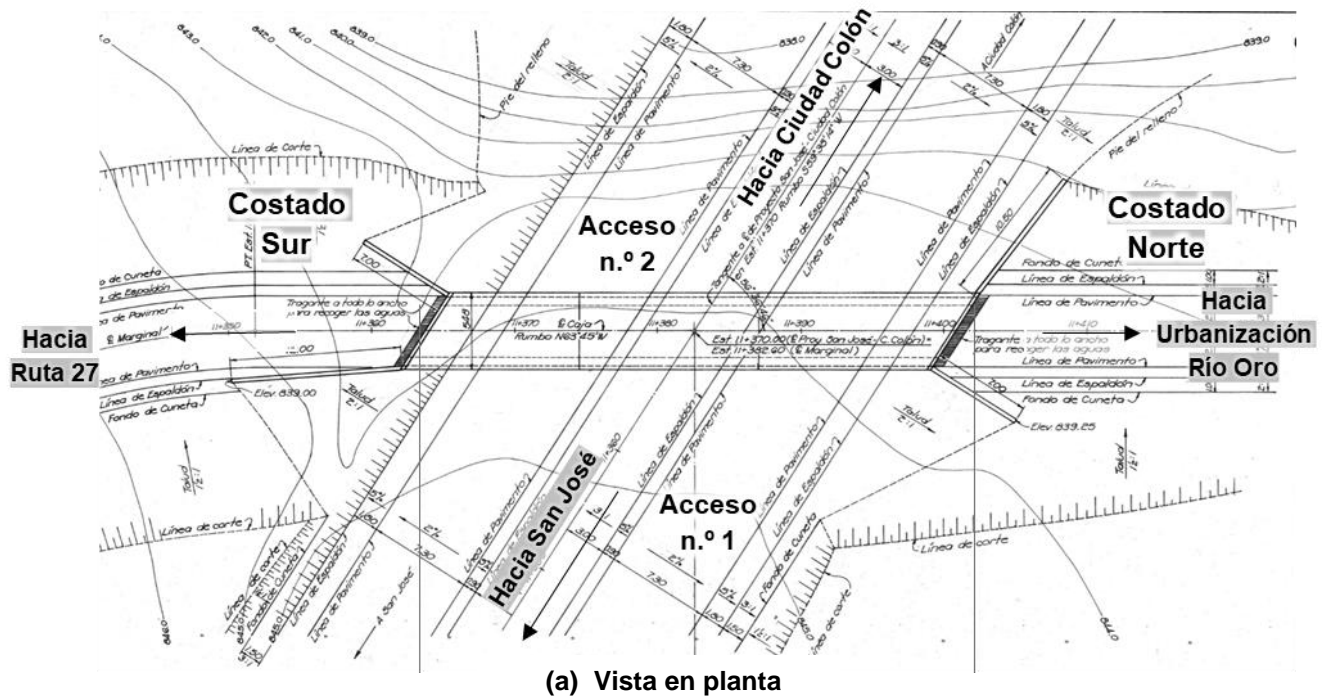


Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente sobre el camino vecinal (Urbanización Río Oro), la cual, coincide con la que se utiliza en planos.

Tabla 4.2. Características generales del puente.

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total (m)	5,48			
	Ancho total (m)	31,71			
	Ancho de calzada (m)	20			
	Número de tramos	1			
	Alineación del puente	Recto			
	Número de carriles	4			
Superestructura	Número de superestructuras	1			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo losa con elementos principales tipo losa de concreto reforzado			
	Tipo de tablero	No aplica (la superestructura tiene función de tablero)			
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastiones n.º 1 y n.º 2: apoyo rígido			
	Tipo de apoyo en pilas	No aplica			
Subestructura	Número de elementos	2			
	Tipo de bastiones	Bastiones n.º 1 y n.º 2, tipo muro de concreto reforzado			
	Tipo de pilas	No aplica			
	Tipo de cimentación	Bastiones n.º 1 y n.º 2: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1977)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built")	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1977			
	Año de construcción	1979 (MOPT, 1980)			
Especificación de diseño original	AASHTO 1973 (11ª edición)				
Carga viva de diseño original	HS20-44				

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

La información de la *inspección rutinaria*, se utiliza para evaluar los grados de daño de los elementos del puente inspeccionado y así actualizar la información de la *inspección rutinaria* del puente en la herramienta informática SAEP.

La evaluación del grado de daño se realiza en los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007), los cuales se encuentran en el Apéndice A de este informe.

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

La *calificación de la condición* se presenta para 7 componentes (CC): [100] Accesorios, [200] Accesos, [300] Seguridad vial, [400] Superestructura (Tablero), [401] a [412] Superestructura (la numeración varía de acuerdo al 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* realizada en sitio. Estas deficiencias, junto con la *calificación de la condición* de los elementos (CE) y la *calificación de la condición* de los componentes (CC), se pueden observar en la Tabla 6.1.

Adicionalmente, en la Tabla 6.1 se muestra 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 (2007) y su actualización (MOPT, 2014). La numeración de fotografías a la que se hace referencia en el texto de este capítulo 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 del puente sobre camino vecinal (Urbanización Río Oro)

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesorios [100]	1	Juntas de expansión [10001]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta y no aparentan ser necesarios.	No aplica
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta y no aparentan ser necesarios.	No aplica
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Ninguna	1	El paso a desnivel tiene sobre la losa superior un relleno y una carpeta asfáltica de espesor estimado mayor que 100 mm, lo cual, no representa una deficiencia, ya que está indicado en los planos estructurales disponibles.	Mantenimiento cíclico
Accesos [200]	1	Losa de aproximación [20001]	No evaluado	NE	No evaluado, ya que no se encuentra visible y no se encontró evidencia en los planos disponibles de que exista.	No aplica
		Superficie de ruedo (accesos) [20002]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Rellenos de aproximación [20003]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Obras de retención no integrales [20004]	No evaluado	NE	No evaluado, ya que no presenta. Los aletones contienen el relleno.	No aplica
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico

Continúa

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre camino vecinal (Urbanización Río Oro) (*continuación*)

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Seguridad vial [300]	4	Sistema de contención vehicular (puente) [30001]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Señalización y demarcación [30006]	Señalización de altura máxima	4	No existe indicación de la altura máxima permitida bajo el puente y es requerida, debido a que la altura disponible para el paso de vehículos es de aproximadamente 3,70 m, lo cual, es menor que la altura de 4,15 m, permitida para vehículos en Costa Rica, por el Departamento de Pesos y Dimensiones del CONAVI. Adicionalmente, se observaron elementos impactados (ver fotos n.º 1 y n.º 2).	Mantenimiento basado en la condición
		Iluminación [30007]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010]	Condición general	3	El ancho de las aceras es menor que el requerido de 1,20 m (ver foto n.º 3).	Rehabilitación
Superestructura n.º 1 (Losa de concreto reforzado) [405]	3	Elementos principales [40501]	Grietas en una dirección Eflorescencias Desprendimientos Impacto	3	En aproximadamente un 5 % de la losa se observaron juntas de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm. También se observó eflorescencia a lo largo de la junta de construcción. (ver foto n.º 4) Las siguientes deficiencias, llevaron a una calificación de condición de 2 (Aceptable), pero se colocan por referencia y debido a que se pueden incluir en el mismo programa de intervención: En aproximadamente un 1 % de losa se observaron desprendimientos de concreto, con dimensiones estimadas menores a 25 mm de profundidad y aproximadamente 150 mm de dimensión máxima, debido al impacto de vehículos altos (ver foto n.º 2).	Mantenimiento basado en la condición

Continúa

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre camino vecinal (Urbanización Río Oro) (*continuación*)

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Subestructura [500]	3	Cabezal de bastiones [50002]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica
		Cuerpo de bastiones [50004]	Agrietamiento	3	En aproximadamente menos del 5 % del cuerpo del bastión se observaron juntas de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximado mayor que 1,0 mm. También se observó eflorescencia con acumulación a lo largo de la junta de construcción (ver fotografía n.º 8). Esta deficiencia se evalúa como agrietamiento. En aproximadamente menos de un 1 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observó un desprendimiento con profundidad aproximadamente mayor de 25 mm ubicado puntualmente en la junta con el aletón del costado norte. Se observa acero de refuerzo sin corrosión (ver foto n.º 9). Las siguientes deficiencias, llevaron a una calificación de condición de 2 (Aceptable), pero se colocan por referencia y debido a que se pueden incluir en el mismo programa de intervención: En aproximadamente un 1 % del cuerpo de ambos bastiones se observaron delaminaciones menores a 25 mm de profundidad estimada y con dimensiones estimadas menores que 150 mm, a lo largo de las juntas de construcción de ambos bastiones (ver foto n.º 8). En aproximadamente un 3 % del cuerpo de ambos bastiones se observaron grietas con ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotos n.º 6 y n.º 7).	Mantenimiento basado en la condición
			Eflorescencias			
			Delaminación / desprendimientos			
			Acero expuesto			
		Fundaciones [50005]	Ninguna	1	En la losa inferior del paso a desnivel, que cumple la función de cimentación del puente, no se observaron deficiencias.	Mantenimiento cíclico
		Apoyos [50006]	No evaluado	NE	No evaluado ya que las uniones entre la superestructura y la subestructura son rígidas.	No aplica
Aletones [50007]	Condición de las uniones de los aletones	3	Se observó agrietamiento leve en el 100 % de la unión de ambos aletones con el cuerpo del bastión, pero el relleno no aparenta haber sido afectado (ver fotos n.º 9 y n.º 12). En aproximadamente menos del 1 % del aletón sur del bastión n.º 2 se observaron desprendimientos mayores a 25 mm de profundidad estimada y con 150 mm en la dimensión mayor estimada (ver foto n.º 11).	Mantenimiento basado en la condición		
	Desprendimientos					
Sistema de protección [600]	NE	Sistemas de protección sísmica [60004]	Ninguna	NE	Ninguna ya que no presenta elementos de protección sísmica.	No aplica
		Sistemas de protección hidráulica [60005]	Ninguna	NE	Ninguna ya que no presenta elementos de protección hidráulica y no se requieren.	No aplica

7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la evaluación visual de los componentes y los elementos del puente sobre el camino vecinal (urbanización Río Oro), ubicado en la Ruta Nacional n.º 27 (Tramo San José – Ciudad Colón), a partir de las cuales, se pueden completar los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007) (ver Apéndice A) y actualizar los datos de *inspección rutinaria* de la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI.

Además, con base en lo observado (ver Tabla 6.1) y la metodología descrita en el Anexo 2, en la Tabla 7.1 se obtiene la *calificación de la condición* global del puente (CP), la cual considera la *calificación de la condición* de los componentes (CC), excepto la del componente [300] Seguridad vial.

Tabla 7.1. Calificación de la condición global del puente.

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN GLOBAL		DESCRIPCIÓN
3	REGULAR	Deficiencias importantes, pero los componentes del puente aún funcionan de forma adecuada. Se observan deficiencias moderadas en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias significativas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.

Las principales deficiencias que llevaron a la *calificación de la condición* global del puente se muestran en la Tabla 7.2:

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

Deficiencias	Componentes y Elementos		
	Superestructura n.º 1 (Losa de concreto reforzado) [405]	Subestructura [500]	
	Elementos principales [40501]	Cuerpo de bastiones [50004]	Aletones [50007]
Agrietamiento en una dirección	●	●	
Eflorescencias	●	●	
Delaminación/ desprendimientos	●	●	●
Acero expuesto		●	
Impacto	●		
Condición de las uniones de los aletones			●

8. RECOMENDACIONES PARA LOS PROGRAMAS DE TRABAJO PARA INTERVENCIÓN DEL PUENTE

De acuerdo con la *calificación de la condición* global del puente, 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 6.1 se muestran estas recomendaciones del programa de trabajo para intervención de cada elemento del puente, las cuales, se resumen en la Tabla 8.1.

Tabla 8.1. Programas de trabajo recomendados para mejorar la calificación de la condición en los elementos del puente evaluado.

Comp.	Elementos	Mantenimiento basado en la condición	Rehabilitación	Sustitución	Inspecciones detalladas	Evaluaciones estructurales
Seguridad vial [300]	Señalización y demarcación [30006] (Altura máxima)	●				
	Acera inferior (paso desnivel) [30010]		●			
Superestructura n.º 1 (Losa de concreto reforzado)	Elementos principales [40501]	●				
Subestructura [500]	Cuerpo de bastiones [50004]	●				
	Aletones [50007]	●				

En esta evaluación se asume que todos los puentes están incluidos en un programa de *mantenimiento cíclico o programado*. En caso de que no sea así, se recomienda iniciar este programa, ya que contribuye a que la condición del puente se mantenga.

También, se asume que, las acciones específicas de intervención de los elementos del puente clasificados en los programas de atención recomendados, serán definidas por los profesionales que la Administración asigne como responsables de la intervención de la estructura. En caso de ser requerido se recomienda procurar la asesoría profesional específica para determinar las acciones concretas para realizar en los elementos de los puentes evaluados.

Se debe tener en cuenta que, el presente informe muestra la calificación de la condición de un puente perteneciente a una ruta en específico de la Red Vial Nacional, y como tal, su atención debe ser vista de forma integral en conjunto con las necesidades de los demás puentes del inventario bajo un esquema de un sistema de gestión de puentes y no respondiendo solamente a un criterio de intervención de “el peor primero”.

Con el propósito de contribuir a la atención de la estructura, se recomienda consultar las siguientes publicaciones para determinar las acciones concretas por realizar en los elementos del puente inspeccionado:

Para mantenimiento cíclico y mantenimiento basado en la condición: el *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015* (MOPT, 2015) y el *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010* (MOPT, 2010). Referirse a las acciones de mantenimiento rutinario del MCV-2015 para definir acciones de mantenimiento cíclico. Referirse a las acciones de mantenimiento periódico del MCV-2015 para definir las acciones específicas de mantenimiento basado en la condición.

Para rehabilitación y sustitución: la *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications* (AASHTO, 2020), los *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes* (CFIA, 2013) y el *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010* (MOPT, 2010).

Como se indicó en el elemento Señalización y demarcación [30006] (Altura máxima) en la Tabla 6.1, el puente tiene una altura libre inferior insuficiente, por lo que se recomienda valorar

si es necesaria la sustitución de la estructura o si esta situación se puede resolver con la colocación de la señalización ausente.

En el caso del elemento acera inferior (paso a desnivel) [30010], se recomienda a la Administración valorar si es necesario que se realice la ampliación del ancho de acera para determinar si es necesario incluir el puente en el programa de rehabilitación. En el caso en que se determine que no es necesario ampliar el ancho de la acera, se recomienda únicamente el programa de intervención mediante mantenimiento cíclico.

Para Inspecciones adicionales: En el caso de que se quisiera realizar inspecciones adicionales, se recomienda consultar *The Manual for Bridge Evaluation* (AASHTO, 2018) en las disposiciones para inspecciones detalladas ("*in-depth inspections*"), inspecciones bajo agua ("*underwater inspection*"), inspecciones especiales ("*special inspection*"), inspecciones de elementos críticos por fractura ("*fracture-critical member inspection*") y para los ensayos de materiales estructurales ("*material testing*").

Para la evaluación estructural del puente: En el caso de que se quisiera realizar evaluaciones estructurales del puente o de sus elementos particulares, se recomienda consultar *AASHTO LRFD Bridge Design Specifications* (AASHTO, 2020). También, en el caso de que se quisiera realizar una evaluación de capacidad de carga del puente o de sus elementos, consultar la sección 6 de *The Manual for Bridge Evaluation* (AASHTO, 2018).

En el caso que se quisiera complementar la evaluación estructural verificando la capacidad soportante del suelo, se recomienda realizar estudios geotécnicos.

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.
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.
5. MOPT (1977). *Paso inferior en est. 11+370*. Versión: Planos de diseño [imágenes jpg]. Proyecto San José-C. Colón. Dirección General de Vialidad, Departamento de Puentes, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Costa Rica.
6. MOPT (2007). *Manual de Inspección de Puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
7. MOPT (2010). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2010*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
8. 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.
9. 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.

Página intencionalmente dejada en blanco

APÉNDICE A

Formularios de inspección rutinaria según Manual de Inspección de Puentes del MOPT 2007

INSPECCIÓN DE PUENTE			LOCALIZACIÓN				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA					
NOMBRE DEL PUENTE	Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		PROVINCIA	SAN JOSÉ	ENCARGADO	Zona 1-2 PURISCAL		DÍA	MES	AÑO		
RUTA N°	27	RUTA PRIMARIA	CANTÓN	SANTA ANA	LATITUD NORTE	9°	56'	18,7"	FECHA DE DISEÑO	1977		
KILÓMETRO	12.96		DISTRITO	URUCA	LONGITUD OESTE	84°	12'	23,3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1979		
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO												
1. PAVIMENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUJEROS	8. SOCAVACIÓN	9. INCLINACIÓN		
2. BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACIÓN	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE							
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACIÓN	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE	1							
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM EVALUACIÓN	1. SONIDOS EXTRANOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO					
5. LOSA	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O						
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	ITEM EVALUACIÓN	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS						
8. PINTURA	ITEM EVALUACIÓN	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESCASCARAMIENTO								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA					
10. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA					
11. APOYOS	ITEM EVALUACIÓN	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO							
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLÉN	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN		
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES				
14. MARTILLO (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA					
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN			
EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN										
1	Ningún daño visible	No se observa socavación										
2	En pocos lugares	No aplica										
3	En muchos lugares	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación										
4	En menos de la mitad	No aplica										
5	En la mayoría de las partes	La fundación aparece por la socavación										
FECHA INSPECCIÓN		NOMBRE INSPECTOR		FIRMA								
18	2	2021	Luis Guillermo Vargas Alas	Ver firmas en la página 3 del informe								

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			
NOMBRE DEL PUENTE	Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)	ENCARGADO	Zona 1-2 PURISCAL		I
PROVINCIA	SAN JOSÉ	LATITUD NORTE	9°	56'	FECHA DE DISEÑO
CANTÓN	SANTA ANA	LONGITUD OESTE	84°	12'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN
DISTRITO	URUCA				
LOCALIZACIÓN					
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIA		
KILÓMETRO	12.96				
OBSERVACIONES					
<p>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <p>1. Este formulario se completó con la información de la inspección en sitio realizada al puente de la Ruta Nacional n.º 27 sobre el camino vecinal de salida de la Urbanización Río Oro (denominado como "Puente sobre camino vecinal (Urbanización Río Oro)" el día 18/02/2020.</p> <p>2. El Puente sobre camino vecinal (Urbanización Río Oro) sí dispone de planos, los cuales se utilizaron para estimar las cantidades de los elementos y algunas características del puente que no estuvieron a la vista el día de la inspección.</p> <p>B. ACCESOS (ver hojas 2 y 3)</p> <p>1. No se inspeccionaron las losas de aproximación de los accesos porque no fueron visibles debido a que están enterradas. En los planos disponibles no se indica que estas losas existan.</p> <p>2. El paso a desnivel no posee obras de retención ni integrales ni ambos accesos. Los alerones contienen el relleno.</p> <p>C. SEGURIDAD VIAL (ver hojas 4 y 5)</p> <p>1. La medianera es un espacio entre pistas de ruedo, con un jardín, por lo cual, no se evalúa.</p> <p>2. Falta más de la mitad de capataíces en la línea de centro de sentido San José - Caldera.</p> <p>3. En el elemento acera se evalúa solamente las aceras inferiores. El paso a desnivel no tiene aceras en la sección superior. El ancho de las aceras es menor que el requerido de 1,20 m (ver fotografía n.º 3).</p> <p>4. No existe indicación de la altura máxima permitida bajo el puente y es requerida, debido a que la altura disponible para el paso de vehículos es de aproximadamente 3,70 m, lo cual, es menor que la altura de 4,15 m, permitida para vehículos en Costa Rica, por el Departamento de Pesos y Dimensiones del CONAVI. Adicionalmente, se observaron elementos impactados (ver fotos n.º 1 y n.º 2).</p> <p>D. ACCESORIOS (ver hoja 6)</p> <p>1. El paso a desnivel no posee juntas de expansión debido a su configuración estructural tipo cajón de concreto reforzado.</p> <p>2. El paso a desnivel no presenta sistemas de drenaje y se considera que no son necesarios.</p> <p>3. El paso a desnivel tiene sobre la losa superior un relleno y una carpeta asfáltica de espesor estimado mayor que 100 mm. Lo cual, no representa una deficiencia, ya que está indicado en los planos estructurales disponibles.</p> <p>E. TABLERO</p> <p>1. El paso a desnivel no posee tablero, ya que la losa superior cumple esta función.</p> <p>F. SUPERESTRUCTURA TIPO LOSA DE CONCRETO REFORZADO</p> <p>1. En aproximadamente un 5 % de la losa se observaron juntas de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm. También se observó eflorescencia a lo largo de la junta de construcción. (ver fotografía n.º 4)</p> <p>2. Se observaron desprendimientos de concreto, con dimensiones estimadas menores a 25 mm de profundidad y aproximadamente 150 mm de dimensión máxima, extendidas de forma puntual, debido al impacto de vehículos altos (ver fotografía n.º 2).</p> <p>3. En aproximadamente un 1 % de losa se observaron desprendimientos de concreto, con dimensiones estimadas menores a 25 mm de profundidad y aproximadamente 150 mm de dimensión máxima, debido al impacto de vehículos altos (ver fotografía n.º 2).</p>					

INSPECCIÓN DE PUENTE		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1				
NOMBRE DEL PUENTE	Puente sobre Camino Vecinal (Úrb. Río Oro)		PROVINCIA	SAN JOSÉ		Zona 1-2 PURISCAL				
RUTA N°	27	RUTA	CANTÓN	SANTA ANA		56'	9°	18,7"	FECHA DE DISEÑO	1977
KILÓMETRO	12.96		DISTRITO	URUCA		12'	84°	23,3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	1979

G. SUBESTRUCTURA (BASTIONES) (ver hoja 8)

- En aproximadamente un 3 % del cuerpo de ambos bastiones se observaron grietas con ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar (ver fotografías n.º 6 y n.º 7).
- En aproximadamente menos del 5 % del cuerpo del bastión se observaron juntas de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximado mayor que 1,0 mm. También se observó eflorescencia con acumulación a lo largo de la junta de construcción (ver fotografía n.º 8). Esta deficiencia se evalúa como agrietamiento.
- En aproximadamente un 1 % del cuerpo de ambos bastiones se observaron delaminaciones menores a 25 mm de profundidad estimada y con dimensiones estimadas menores que 150 mm, a lo largo de las juntas de construcción de ambos bastiones (ver fotografía n.º 8).
- En aproximadamente menos de un 1 % del cuerpo del bastión n.º 2 se observó un desprendimiento con profundidad aproximadamente mayor de 25 mm ubicado puntualmente en la junta con el alietón del costado norte. Se observa acero de refuerzo sin corrosión (ver fotografía n.º 9).
- Se observó agrietamiento leve en el 100 % de la unión de ambos aletones con el cuerpo del bastión, pero el relleno no aparenta haber sido afectado (ver fotografías n.º 9 y n.º 12).
- En aproximadamente menos del 1 % del alietón sur del bastión n.º 2 se observaron desprendimientos mayores a 25 mm de profundidad estimada y con 150 mm en la dimensión mayor estimada (ver fotografía n.º 11).

H. SUBESTRUCTURA (PILAS)

- El paso a desnivel no presenta pilas.





I. SUBESTRUCTURA (APOYOS)

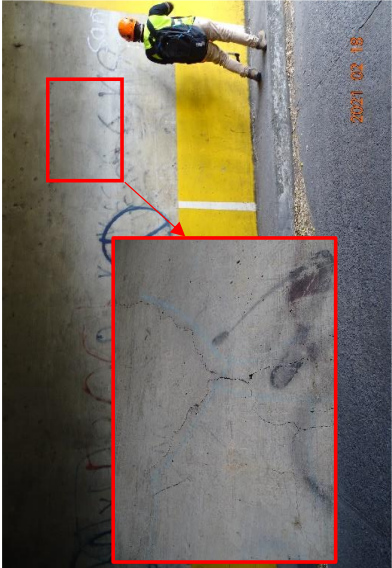





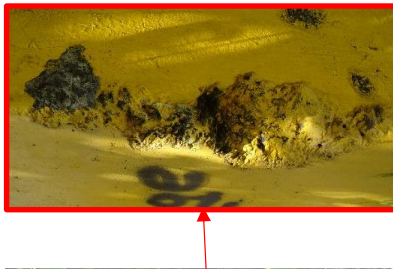





- El paso a desnivel no presenta apoyos.

J. SISTEMAS DE PROTECCIÓN HIDRÁULICA Y SÍSMICA

- El paso a desnivel no presenta sistemas de protección hidráulica y aparentan no ser requeridos.
- El paso a desnivel no presenta sistemas de protección sísmica y aparentan no ser requeridos.

UL

INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			
NOMBRE DEL PUENTE		Puentes sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		ENCARGADO		Zona 1-2 PURISCAL	
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIA	PROVINCIA	SAN JOSÉ	LATITUD NORTE	9° 56' 18,7"
KILÓMETRO	12,96	DISTRITO	URUCA	CANTÓN	SANTA ANA	LONGITUD OESTE	84° 12' 23,3"
LOCALIZACIÓN				FOTOGRAFÍAS			
No. 1		Ubicación		No. 2		Ubicación	
Altura libre del paso inferior		Superestructura tipo losa de concreto		Acera interior			
							
NOTA	No existe indicación de la altura máxima permitida bajo el puente y se requiere, debido a que la altura disponible es menor que la altura permitida para vehículos pesados en Costa Rica (4,15 m). Se observaron elementos impactados	DÍA	18	MES	2	AÑO	2021
NOTA	Desprendimientos de concreto, con dimensiones estimadas menores a 25 mm de profundidad y aproximadamente 150 mm de dimensión máxima, debido a impactos de vehículos altos.	DÍA	18	MES	2	AÑO	2021
NOTA	Desprendimientos de concreto, con dimensiones estimadas menores a 25 mm de profundidad y aproximadamente 150 mm de dimensión máxima, debido a impactos de vehículos altos. (Ubicados en otros puntos de la superestructura)	DÍA	18	MES	2	AÑO	2021
NOTA	Junta de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm. También se observó eflorescencia con acumulación a lo largo de la junta de construcción.	DÍA	18	MES	2	AÑO	2021
NOTA	Se observaron grietas con ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar, ubicadas en aproximadamente 3 % del cuerpo de ambos bastiones.	DÍA	18	MES	2	AÑO	2021
No. 4	Ubicación	Superestructura tipo losa de concreto		No. 5	Ubicación	Superestructura tipo losa de concreto	
No. 6	Ubicación	Bastión n.º 1		No. 6	Ubicación	Bastión n.º 1	

INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			
NOMBRE DEL PUENTE		ENCARGADO		Zona 1-2 PURISCAL		I	
Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		SAN JOSÉ				AÑO	
RUTA N°	27	CANTÓN	SANTA ANA	LATITUD NORTE	9°	56'	18,7"
KILÓMETRO	12.96	DISTRITO	URUCA	LONGITUD OESTE	84°	12'	23,3"
LOCALIZACIÓN				FOTOGRAFÍAS			
No.		UBICACIÓN		No.		UBICACIÓN	
No. 7		Bastión n.º 2		No. 8		Bastión n.º 2	
							
NOTA		Se observaron grietas con ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm sin sellar, ribicadas en aproximadamente 3 % del cuerpo de ambos bastiones.		NOTA		Juntas de construcción sin sellar con aberturas de ancho aproximado entre 0,3 mm y 1,0 mm. También se observó eflorescencia con acumulación a lo largo de la junta de construcción. Además, delimitaciones a lo largo de la junta.	
DÍA		MES		DÍA		MES	
18		2		18		2	
AÑO		AÑO		AÑO		AÑO	
2021		2021		2021		2021	
No. 10		Bastión n.º 1		No. 11		Bastión n.º 1	
							
NOTA		Grietas con ancho aproximadamente menor que 0,3 mm en alerones.		NOTA		Desprendimientos aproximadamente mayores a 25 mm de profundidad y con aproximadamente 150 mm en la dimensión mayor	
DÍA		MES		DÍA		MES	
18		2		18		2	
AÑO		AÑO		AÑO		AÑO	
2021		2021		2021		2021	
No. 12		Bastión n.º 1		No. 12		Bastión n.º 1	
							
NOTA		Desprendimiento con profundidad aproximadamente mayor de 25 mm ubicado puntualmente en la junta con el alerón del costado norte del bastión n.º 2. Se observa acero de refuerzo sin corrosión. (ver también comentario en fotografía n.º 12)		NOTA		Se observa agrietamiento leve en la unión de ambos alerones con el cuerpo del bastión, pero el relleno no ha sido afectado.	

APÉNDICE B

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

Formularios para inspeccion rutinaria 1										
Fecha de inspección	2021-02-18			Hoja		1	11			
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido		Identificación	Nivel				
1	Luis Guillermo	Vargas	Alas		206500217	III				
2	Sergio	Álvarez	González		115380264	II				
3	Mauricio	Araya	Con		115400769	II				
4										
5										
6										
A. Datos generales del puente										
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27					
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)			Kilómetro ubicación	12,960 km					
Tipo de superestructuras 2,3	1	Vigas de concreto preesforzado/reforzado	Cantidad de tramos por superestructura	1	1	Formulario aplicable por cada superestructura 2,3,4	1	IR-SP-02	Cantidad de bastiones	2
	2			2			2			
	3			3			3			
	4			4			4			
	5			5			5		Cantidad de pilas y/o torres	
	6			6			6			
	7			7			7			
	8			8			8			
B. Equipo utilizado en la inspección										
	Código ID				Código ID					
X	Odómetro	OD-007				Medidor digital de espesores				
X	Cinta métrica de 8 m	IS-011								
X	Cinta métrica de más de 20 m	IS-007								
X	Medidor de ancho de grieta	Sin Código								
	Calibre (vernier)									
X	Nivel digital	S/N: 0505190317								
X	Nivel de burbuja	Sin Código								
X	Distanciómetro láser	UCR398293								
NOTAS:										
1. Estos formularios solo aplican para inspecciones rutinarias, donde se evalúan las deficiencias que posee el puente. Para las inspecciones de inventario se debe utilizar otro formato de RC-442, que incluye los formularios respectivos para inventario de puentes.										
2. Los inspectores deben copiar tantos formularios de este tipo como necesite por cada superestructura o por cada tramo de superestructura, cuando así lo indique el formulario respectivo. Igualmente, se recomienda eliminar los formularios que no se requieran. En todos los casos se deben enumerar las páginas en el campo "Hoja" de forma consecutiva.										
3. Los formularios IR-SP-02, IR-SP-03, IR-SP-04, IR-SP-05, IR-SP-06, IR-SP-07, IR-SP-08, IR-SP-09 e IR-PT-01 se utilizan dependiendo de los tipos de superestructuras que posea el puente que está siendo inspeccionado, por lo cual se recomienda al inspector seleccionar los formularios o copiar los que sean necesarios antes de salir a la inspección en sitio.										
4. Los formularios IR-AP-01_Acceso1, IR-AP-01_Acceso2, IR-SV-01, IR-SV-02, IR-AC-01, IR-AC-02, IR-SP-01, IR-SB-01, IR-SB-02, IR-SB-03, IR-AN-01, IR-CM-01, IR-ED-01, IR-FT-01 se deben incluir en todos los puentes que se evalúen. En caso de que algunos campos de esos formularios no apliquen, se deben dejar en blanco, e indicar en el IR-CM-01 un comentario que justifique.										

NOTA: No se incluyen las hojas n.º 9, n.º 10 y n.º 11 del formulario, debido a que, la hoja n.º 9 contiene los comentarios que se muestran en el Apéndice A de este informe y las hojas n.º 10 y n.º 11 contienen las fotografías que, también se muestran en el Apéndice A de este informe.

EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)																	
Fecha de inspección	2021-02-18		Hoja	3		11		Acceso	2								
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel												
1.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III												
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II												
A. Datos generales del puente																	
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27												
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)			Kilómetro ubicación	12,960												
B. Elementos por evaluar																	
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES								
	Losa aproximación	Reellenos de aproximación	Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje										
	Área (m ²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Cantidad										
	No visible	56,2	No presenta	225,6	No aplica	No aplica	2										
C. Aspectos por evaluar																	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																	
ASFÁLTICA	Ondulaciones	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Surcos																
	Abultamientos																
	Grietas																
	Baches																
	Huecos																
	Sobrecapas																
	Grietas en una direcci																
	Grietas en dos direcci																
	Agujeros en losas																
CONCRETO	Delaminación																
	Abrasión																
	Acero expuesto																
	Eflorescencias																
	Nidos de piedra																
	Abrasión o desgaste																
	Impacto																
	Superficie de grava																
	Asentamiento																
	Reparaciones																
ESPECIALES	Transición																
	Estado de gaviones																
	Erosión																
	Estacamiento agua																
	Funcionamiento																

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)											
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Hoja		Nivel	
2021-02-18		Luis Guillermo Sergio		Vargas Álvarez		González		206500217 115380264		III II	
A. Datos generales del puente											
Código del puente		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Hoja		Nivel	
		Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		No disponible		Ruta n.º		27		km	
B. Elementos por evaluar											
Sistema de contención vehicular (accesos)											
Longitud total (m)		Longitud total (m)		Longitud total (m)		Longitud total (m)		Longitud (m)		Ancho (m)	
150,6		15,4		15,4		15,4		No presenta		No se evalúa	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
GENERAL											
Faltante	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Requisitos particulares	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agregamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Decoloración											
Pulverización											
Descascaramiento/ampollas											
Efectividad de la protección											
Galvanizado	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Sistema dúplex											
Porcentaje de oxidación											
Sist.protección acero corten											
Delaminaciones											
Acero expuesto											
Eflorescencias											
Nidos de piedra											
Agregamiento											
Abrasión o desgaste											
Impacto											
Grietas/abolladuras/rajaduras											
Abrasión o desgaste											
Pudrición											
Daño por fuego											
Conexiones (de acero)											
Delaminaciones											
Fractura/separación mamposte											
Abrasión o desgaste											
Áreas reparadas											
Eflorescencias / filtraciones											
Agregamiento del mortero											
Desalineamiento bloques											

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCACIÓN, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																	
Fecha de inspección	2021-02-18		Nombre	Luis Guillermo		Primer apellido	Varigas		Segundo apellido	Alas							
Inspector	Sergio		Nombre	Sergio		Primer apellido	Álvarez		Segundo apellido	González							
			Hoja	5		Nivel	III		Se evalúa para todo el puente								
			Identificación	206500217		Identificación	115380264										
			A. Datos generales del puente														
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27													
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		Kilómetro de ubicación	12,960		km											
B. Elementos por evaluar																	
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras		
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Longitud (m)	Ancho (m)	Cantidad luminarias	Longitud (m)	Ancho (m)		
C. Aspectos por evaluar												D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia					
Requisitos particulares (todos)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Condición de la superficie	83%	0%	17%	0%	0%	0%	0%	100%									
Drenaje																	
Asentamientos																	
Grietas dos direcciones																	
Agujeros en losas																	
Delaminaciones																	
Acero expuesto																	
Eflorescencias																	
Nidos de piedra																	
Abrasión o desgaste																	
Impacto																	
Delaminaciones																	
Agrietamiento																	
Agujeros en losas																	
Eflorescencias																	
Acero expuesto																	
Presfuerzo expuesto																	
Nidos de piedra																	
Abrasión o desgaste																	
Impacto																	
Agrietamiento																	
Corrosión																	
Deformación																	
Conexiones																	
Impacto																	
Reparaciones																	
Agrietamiento																	
Abrasión o desgaste																	
Pudrición																	
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	2021-02-18		Hoja	6		N.º	11		Todo el puente				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel								
1.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III								
2.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II								
A. Datos generales del puente													
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27									
Nombre del puente	Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		Kilómetro de ubicación	12,960		km							
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE					SUPERFICIE DE DESGASTE							
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto	Concreto		Grava					
	Unidades	Unidades	Unidades	Unidades	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)					
	No presenta	No presenta	No presenta	No presenta	144,76	No aplica	No aplica	No aplica					
C. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
DRENAJES	Obstrucciones en sistema de drenaje	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Condición de los bajantes												
	Condición de las rejillas												
	Ondulaciones					100%	0%	0%	0%				
	Surcos					100%	0%	0%	0%				
	Abultamientos y hundimientos					100%	0%	0%	0%				
	Grietas					100%	0%	0%	0%				
	Baches					100%	0%	0%	0%				
	Huecos					100%	0%	0%	0%				
	Sobrecapas					100%	0%	0%	0%				
	Estado superficie grava												
	Grietas una dirección												
	Grietas dos direcciones												
	Agujeros en losas												
	Delaminaciones												
Acero expuesto													
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													
CONCRETO Y GRAVA													

EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE CONCRETO REFORZADO / PRESFORZADO (IR-SP-02)											
Fecha de inspección		2021-02-18		Hoja		7		11		N.º Tramo	1
Inspector		Luis Guillermo		Segundo apellido		Alas		Nivel		III	
1.		Sergio		Vargas		Álvarez		Identificación		206500217	
2.										115380264	
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27					
Nombre del puente		Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		Kilómetro de ubicación		12,960		km			
B. Elementos por evaluar											
ELEMENTOS PRINCIPALES											
ELEMENTOS		Superestructura tipo losa		Viga cajón concreto reforzado		Viga cajón concreto presforzado		Vigas concreto reforzado		Vigas concreto presforzado	
		Largo (m) Ancho (m)		Largo (m) N.º vigas		Largo (m) N.º vigas		Largo (m) N.º vigas		Largo (m) N.º vigas	
4,88		37,80		184,46		No aplica		No aplica		No aplica	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
C. Aspectos por evaluar		1		2		3		4		1	
		2		3		4		1		2	
CONCRETO REFORZADO		Delaminaciones									
		Acero expuesto									
CONCRETO PRESFORZADO		Esflorescencias									
		Nidos de piedra									
CONCRETO REFORZADO		Agregamiento									
		Abrasión o desgaste									
CONCRETO PRESFORZADO		Impacto									
		Grietas una dirección		0%		5%		0%			
CONCRETO REFORZADO		Grietas dos direcciones		100%		0%		0%			
		Agujeros en losas		100%		0%		0%			
CONCRETO PRESFORZADO		Delaminaciones		99%		1%		0%			
		Acero expuesto		100%		0%		0%			
CONCRETO REFORZADO		Esflorescencias		95%		0%		5%		0%	
		Nidos de piedra		97%		3%		0%		0%	
CONCRETO PRESFORZADO		Abrasión o desgaste		100%		0%		0%			
		Impacto		99%		1%		0%		0%	
CONCRETO REFORZADO		Delaminaciones									
		Agregamiento									
CONCRETO PRESFORZADO		Esflorescencias									
		Nidos de piedra									
CONCRETO REFORZADO		Acero expuesto									
		Presfuerzo expuesto									
CONCRETO PRESFORZADO		Abrasión o desgaste									
		Impacto									
CONCRETO REFORZADO		Delaminaciones									
		Agregamiento									
CONCRETO PRESFORZADO		Agujeros en losas									
		Esflorescencias									
CONCRETO REFORZADO		Acero expuesto									
		Presfuerzo expuesto									
CONCRETO PRESFORZADO		Abrasión o desgaste									
		Impacto									

EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-01): BASTIONES									
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Hoja	
2021-02-18		Luis Guillermo Sergio		Vargas Alvarez		Alas González		206500217 115380264	
Inspector								8 11	
1.								III	
2.								II	
A. Datos generales del puente									
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27			
Nombre del puente		Puente sobre Camino Vecinal (Urb. Río Oro)		Kilómetro de ubicación		12,960		km	
B. Elementos por evaluar									
Cabezal de bastión n.º 1		Cuerpo de bastión n.º 1		Aletones bastión n.º 1		Cabezal de bastión n.º 2		Cuerpo de bastión n.º 2	
MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado	
Ancho (m)		41,4		15,3		41,4		14,8	
C. Aspectos por evaluar									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia		1		2		3		4	
Asentamiento		100%		0%		0%		0%	
Condición de la unión de los aletones		100%		0%		0%		0%	
Movimiento o rotación		100%		0%		0%		0%	
Erosión y filtraciones en el relleno		100%		0%		0%		0%	
Agregamiento		100%		0%		0%		0%	
Corrosión									
Deformación									
Conexiones									
Impacto									
Decoloración									
Pulverización									
Descascaramiento/ampollas									
Efectividad de la protección									
Galvanizado									
Sistema duplex									
Protección de oxidación									
Protección acero autopatinable									
Delaminaciones		99%		1%		0%		0%	
Acero expuesto		100%		0%		0%		0%	
Eflourescencias		95%		5%		0%		0%	
Nidos de piedra		99%		1%		0%		0%	
Agregamiento		92%		3%		5%		0%	
Abrasión o desgaste		100%		0%		0%		0%	
Impacto		100%		0%		0%		0%	
Grietas/abolladuras/rajaduras									
Abrasión o desgaste									
Pudrición									
Daño por fuego									
Conexiones (de acero)									
Delaminaciones									
Fractura/separación manpostería									
Abrasión o desgaste									
Áreas reparadas									
Eflourescencias /filtraciones									
Agregamiento del mortero									
Desalineamiento bloques									
ACERO									
CONCRETO									
MADERA									
MAMPOSTERÍA									

Página intencionalmente dejada en blanco

ANEXO 1

Glosario.

- **Calificación de la condición:** Es un indicador de desempeño que se utiliza como una herramienta para comunicar a los responsables de la Administración, las partes interesadas y los demás tomadores de decisiones sobre el estado de los elementos y componentes de los puentes y de los puentes de forma global y sobre aquellas estructuras que representan un peligro a la seguridad de los usuarios o a la continuidad del servicio brindado. Está directamente relacionada con los programas de intervención que pueden ser necesarios en los elementos y componentes de los puentes y en los puentes de forma global.
- **Conservación de Puentes:** Son las acciones o estrategias que previenen, retrasan o reducen el deterioro de los puentes o de los componentes de puentes, restablecen la función de puentes existentes, mantienen a los puentes en buena condición y extienden su vida útil. Acciones de conservación efectivas de puentes son necesarias para retrasar la necesidad de costosas *rehabilitaciones* o acciones de *sustitución*, por medio de la aplicación de estrategias de conservación en los puentes mientras estos están en una condición satisfactoria, regular o deficiente (ver tabla B-1) y antes del comienzo de deterioro serio. Conservación de puentes incluye actividades de *mantenimiento preventivo* tanto *cíclico* como *basado en la condición* (FHWA, 2018).
- **Evaluación:** Es la determinación de la condición del puente a partir de las observaciones realizadas durante la inspección rutinaria con el fin de brindar una calificación.
- **Inspección de inventario:** Tiene como propósito obtener un registro de las características de gestión básicas del puente, tales como las dimensiones y características de los elementos de la superestructura, subestructura, los accesos y accesorios, las características funcionales, el registro fotográfico, los planos y otros aspectos relacionados con la ubicación y la documentación relacionada con el puente. Se realiza una vez y se repite únicamente si el puente es rehabilitado o sustituido.
- **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.

- **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 o Programado:** 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).
- **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).

Página intencionalmente dejada en blanco

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), el cual 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 B 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 (GP).

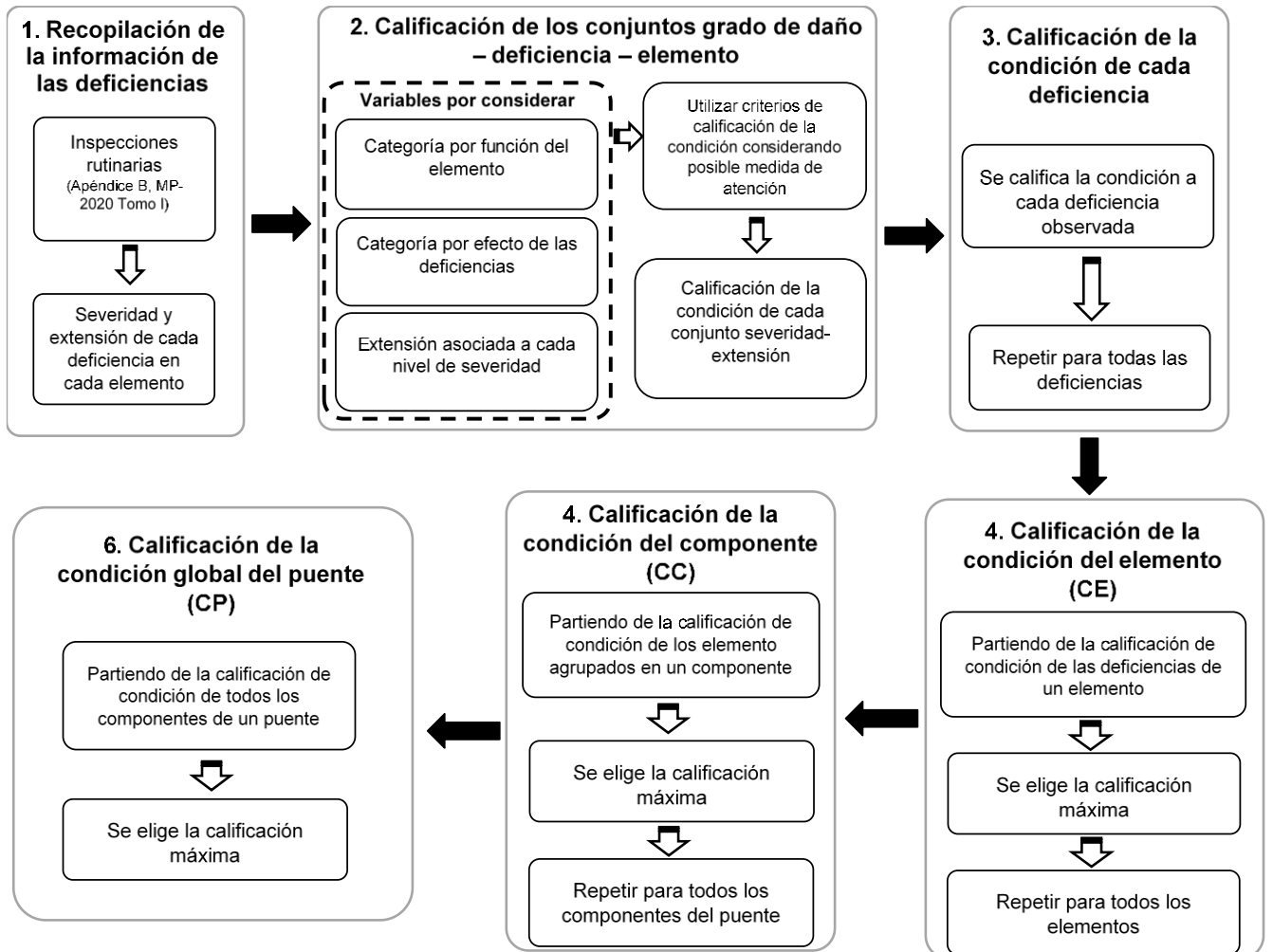


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global

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

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN	PROGRAMA DE TRABAJO RECOMENDADO PARA LA INTERVENCIÓN
1 SATISFACTORIA	Elementos sin deficiencias o con deficiencias leves que afectan únicamente la durabilidad del elemento. La estabilidad estructural y la seguridad vial están aseguradas.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente.
2 ACEPTABLE	Elementos con deterioros ligeros. Se observan deficiencias leves en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias moderadas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento cíclico de aspectos preestablecidos para el puente. - Mantenimiento basado en la condición de elementos aplica si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican como aceptables.
3 REGULAR	Deficiencias importantes, pero los componentes del puente aún funcionan de forma adecuada. Se observan deficiencias moderadas en elementos funcionales o estructurales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa, o deficiencias significativas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento basado en la condición de elementos.
4 DEFICIENTE	Deficiencias serias, pero, que no llegan a comprometer la estabilidad del puente. Se observan deficiencias moderadas en elementos estructurales primarios o deficiencias significativas en elementos estructurales secundarios o elementos funcionales que pueden afectar su capacidad estructural u operativa. O bien, se observan deficiencias severas que afectan únicamente la durabilidad del elemento.	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento basado en la condición de elementos. - Rehabilitación de elementos aplica si se considera que las acciones de mantenimiento no son efectivas para mejorar la condición del elemento, si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican como deficientes.
5 ALARMANTE	La estabilidad del puente podría estar comprometida en el corto plazo debido a deficiencias significativas en uno o varios elementos estructurales primarios del puente, o a deficiencias severas extendidas en uno o varios elementos estructurales secundarios o elementos funcionales.	<ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitación de elementos. - Sustitución de elementos aplica si se considera que las acciones de rehabilitación no son efectivas para mejorar la condición de los elementos.
6 FALLA INMINENTE	Inestabilidad estructural del puente o de sus componentes. Riesgo alto de colapso de la estructura debido a deficiencias severas extendidas en uno o varios elementos estructurales primarios del puente. Daño irreversible que posiblemente requiera la sustitución del puente o al menos la sustitución de los elementos dañados.	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de elementos. - Sustitución del puente aplica solo si hay deficiencias en 2 o más elementos estructurales primarios o si más del 25 % de elementos del puente califican con falla inminente.