

INFORME DE EVALUACIÓN

Vigente desde 15/03/2021

RC-444-v11

Página 1 de 60

Programa de Ingeniería Estructural

Proyecto: LM-PIE-UP-P17-2021

INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA PUENTE SOBRE EL RÍO CORROGRES A (NORTE) RUTA NACIONAL N.º 27



Preparado por:
**Unidad de Puentes
LanammeUCR**



Organismo de Inspección

Alcance de Acreditación N° OI-045

Acreditado a partir de: 2020.04.06

De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones

Alcance disponible en www.eca.or.cr

San José, Costa Rica
Julio, 2021

Página intencionalmente dejada en blanco

Información técnica del documento

1. Informe: LM-PIE-UP-P17-2021		2. Copia n.º 1	
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN RUTINARIA PUENTE SOBRE EL RÍO CORROGRES A (NORTE) RUTA NACIONAL N.º 27		4. Fecha del Informe 7 de julio, 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 río Corrogres A (Norte) 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.</i> <i>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, Río Corrogres A (Norte), Ruta Nacional n.º 27, Tramo San José-Ciudad Colón, Unidad de Puentes.		9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 60
11. Inspección e informe por: Ing. Sergio Álvarez González Inspector nivel II - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	12. Inspección por: Ing. Daniel Johanning Cordero Inspector nivel II - Unidad de Puentes Programa de Ingeniería Estructural	13. Inspección y revisión por: Ing. Luis Guillermo Vargas Alas Inspector nivel III - 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.....	18
8. RECOMENDACIONES PARA LOS PROGRAMAS DE TRABAJO PARA INTERVENCIÓN DEL PUENTE.....	19
9. REFERENCIAS.....	23
APÉNDICE A FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT 2007	24
APÉNDICE B FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2020.	32
ANEXO 1 GLOSARIO.	51
ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL	55

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *evaluación* del puente sobre el río Corrogres A (Norte) 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 10 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; Pozos
	Coordenadas (DMS.s) WGS84	9°56'45"N de latitud / 84°11'14"O de longitud
	Cruza sobre	Río Corrogres
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	27
	Kilómetro de ubicación	10,600
	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 aguas arriba).

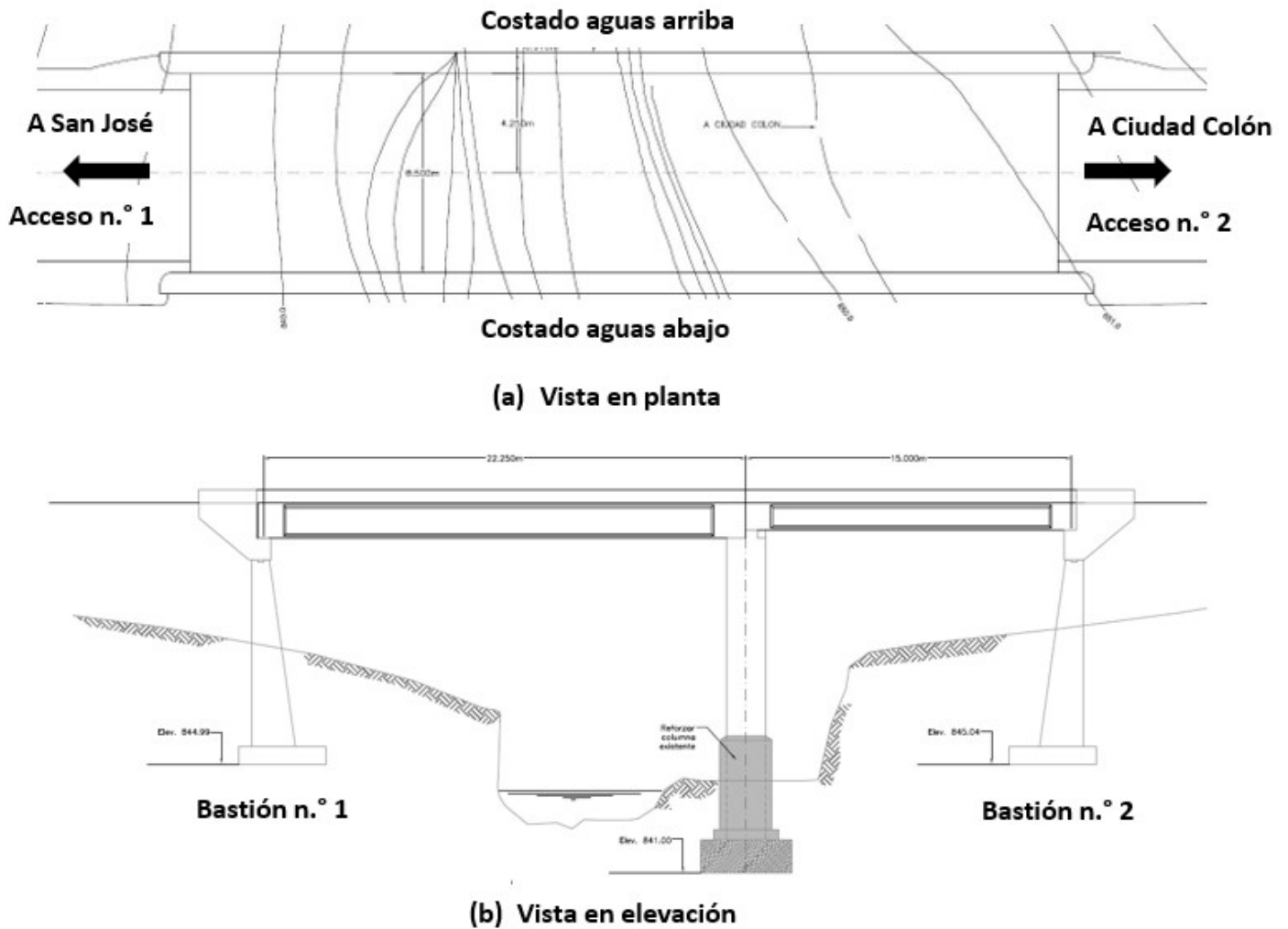


Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente sobre el río Corrogres A (Norte), la cual coincide con la que se utiliza en planos

Tabla 4.2. Características generales del puente.

Geometría	Tipo de estructura	Puente			
	Longitud total (m)	38,80			
	Ancho total (m)	10,32			
	Ancho de calzada (m)	8,50			
	Número de tramos	2			
	Alineación del puente	Recto			
	Número de carriles	2			
Superestructura	Número de superestructuras	2			
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura n.º 1, tipo viga con elementos principales tipo I de concreto presforzado			
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado			
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión n.º 1: apoyo elastomérico fijo Bastión n.º 2: apoyo elastomérico fijo			
	Tipo de apoyo en pilas	Pila n.º 1: apoyo inicial elastomérico expansivo, apoyo final elastomérico expansivo			
Subestructura	Número de elementos	3			
	Tipo de bastiones	Bastión n.º 1, tipo marco de concreto reforzado Bastión n.º 2, tipo marco de concreto reforzado			
	Tipo de pilas	Pila n.º 1, tipo columna sencilla de concreto reforzado			
	Tipo de cimentación	Bastión n.º 1: superficial Bastión n.º 2: superficial Pila n.º 1: superficial			
Diseño y construcción	Planos disponibles	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> De diseño (MOPT, 1976)	<input type="checkbox"/> Completos <input checked="" type="checkbox"/> Incompletos	<input type="checkbox"/> No
			<input type="checkbox"/> Como quedó construido ("As-Built")	<input type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
			<input checked="" type="checkbox"/> De rehabilitación / reforzamiento / ampliación (MOPT, 2009)	<input checked="" type="checkbox"/> Completos <input type="checkbox"/> Incompletos	
	Año de diseño	1976			
	Año de construcción	No se tiene información			
	Especificación de diseño original	A.A.S.H.T.O. 1973			
	Carga viva de diseño original	HS 20-44			
	Año de reforzamiento/rehabilitación	2009			
Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	A.A.S.H.T.O. 1996				
Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	HS 20-44 +25%				

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 el río Corrogres A (Norte)

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesorios [100]	3	Juntas de expansión [10001]	Obstrucción	3	Aproximadamente el 90% de las juntas de expansión n.º 1, 2 y 3 están obstruidas (ver fotografía n.º 5).	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	Condición del sistema de drenaje del tablero (salida)	2	El 100% de los bajantes tienen una extensión menor de 100 mm por debajo de los elementos de la superestructura (ver fotografía n.º 6).	Mantenimiento basado en la condición
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Sobrecapas	2	Se observó una sobrecapa de concreto asfáltico adicional a la de diseño con un espesor estimado mayor a 50 mm de lo considerado en planos (50 mm) (ver fotografía n.º 1).	Mantenimiento basado en la condición
Accesos [200]	2	Losa de aproximación [20001]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no se encontraba visible y no hay evidencia en planos 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]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Ninguna	2	El 50% de los sistemas de drenaje del acceso presentaba erosión menor ocasionada por deficiencias en el sistema de drenaje de los accesos (ver fotografía n.º 2).	Mantenimiento cíclico

Continúa

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre el río Corrogres A (Norte) (*continuación*)

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Seguridad vial [300]	4	Sistema de contención vehicular (puente) [30001]	Faltante	1	Falta aproximadamente el 5% del sistema de contención vehicular del puente (ver fotografía n.º 3).	Mantenimiento cíclico
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Infraestructura ciclista [30004]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica
		Acera o pasarela peatonal [30005]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica
		Señalización y demarcación [30006]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Iluminación [30007]	Ninguna	1	Iluminación en buen estado aparentemente, aunque no se pudo verificar su funcionamiento durante la inspección.	Mantenimiento cíclico
		Bordillo [30008]	Altura	4	El 100 % de los bordillos tienen una altura aproximadamente mayor a 100 mm y la carretera tiene una velocidad de circulación mayor a 65 km/h, lo cual, puede provocar que los vehículos sobrepasen el sistema de contención vehicular en caso de un accidente de tránsito (ver fotografía n.º 4).	Rehabilitación
		Baranda o barrera peatonal [30009]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no presenta.	No aplica

Continúa

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre el río Corrogres A (Norte) (*continuación*)

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Superestructura (Tablero) [400]	3	Tablero [40001]	Desprendimiento/ Área reparada	3	En aproximadamente el 30% del tablero de ambas superestructuras se observaron áreas reparadas en buen estado (ver fotografías n.º 7 y n.º 9). Adicionalmente, aproximadamente un 1% del tablero de ambas superestructuras evidenciaban desprendimientos estimados mayores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografías n.º 8 y n.º 10). Se observó acero de refuerzo expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible en aproximadamente 1% de los tableros de ambas superestructuras (ver fotografías n.º 8 y n.º 10).	Mantenimiento basado en la condición
			Acero expuesto			
Superestructura n.º 1 (Vigas de concreto presforzado) [402]	1	Elementos principales [40201]	Nidos de piedra	1	En aproximadamente el 3 % de la longitud total de vigas principales se observaron nidos de piedra con dimensiones estimadas menores que 50 mm y profundidad estimada menor que 10 mm (ver fotografía n.º 11).	Mantenimiento cíclico
		Elementos secundarios [40202]	Nidos de piedra	1	En aproximadamente el 5 % de la longitud total de vigas diafragma se observaron nidos de piedra con dimensiones estimadas menores que 50 mm y profundidad estimada menor que 10 mm (ver fotografía n.º 13).	Mantenimiento cíclico
Superestructura n.º 2 (Vigas de concreto presforzado) [402]	1	Elementos principales [40201]	Nidos de piedra	1	En aproximadamente el 3 % de la longitud total de vigas principales se observaron nidos de piedra con dimensiones estimadas menores que 50 mm y profundidad estimada menor que 10 mm (ver fotografía n.º 12).	Mantenimiento cíclico
		Elementos secundarios [40202]	Nidos de piedra	1	En aproximadamente el 5 % de la longitud total de vigas diafragma se observaron nidos de piedra con dimensiones estimadas menores que 50 mm y profundidad estimada menor que 10 mm.	Mantenimiento cíclico

Continúa

Tabla 6.1. Calificación de la condición y principales deficiencias del puente sobre el río Corrogres A (Norte) (continuación)

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	COMENTARIOS	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Subestructura [500]	3	Cabezal de pilas [50001]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Cabezal de bastiones [50002]	Agrietamiento	3	En aproximadamente 3% de los cabezales de ambos bastiones, específicamente en los pedestales, se observaron grietas por cortante con anchos aparentemente mayores a 1,0 mm (ver fotografías n.º 14 y n.º 15).	Mantenimiento basado en la condición
		Cuerpo de pilas [50003]	Erosión y asentamiento de taludes y de las protecciones de los taludes	3	Erosión o asentamiento moderado de los taludes (ver fotografía n.º 17).	Mantenimiento basado en la condición
		Cuerpo de bastiones [50004]	Erosión y asentamiento de taludes y de las protecciones de los taludes	3	Erosión o asentamiento moderado de los taludes (ver fotografía n.º 17).	Mantenimiento basado en la condición
		Fundaciones [50005]	No evaluado	NE	No evaluado ya que no se encuentran visibles.	No aplica
		Apoyos [50006]	Corrosión Condición de las placas, pernos de anclaje, topes	3	En aproximadamente el 20% de los apoyos del bastión n.º 2 existía corrosión localizada (ver fotografía n.º 16). En aproximadamente el 20% de los apoyos del bastión n.º 2 los pernos de anclaje estaban flojos o deformados (ver fotografía n.º 14).	Mantenimiento basado en la condición
		Aletones [50007]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
Sistema de protección [600]	1	Sistemas de protección sísmica [60004]	Ninguna	1	Ninguno.	Mantenimiento cíclico
		Sistemas de protección hidráulica [60005]	Sistema de protección contra socavación	2	Los sistemas o medidas contra la socavación presentan daño o deterioro significativo (ver fotografía n.º 17).	Mantenimiento basado en la condición

7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la evaluación visual de los componentes y los elementos del puente sobre el río Corrogres A (Norte), 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 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					
	Accesorios [100]	Superestructura (Tablero) [400]	Subestructura [500]			Sistema de protección [600]
	Juntas de expansión [10001]	Tablero [40001]	Cabezal de bastiones [50002]	Apoyos [50006]	Cuerpo de pilas [50003]	Sistemas de protección hidráulica [60005]
Área reparada / Desprendimientos		●				
Acero expuesto		●				
Agrietamiento			●			
Corrosión				●		
Condición de las placas, pernos de anclaje, topes				●		
Obstrucción	●					

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

Deficiencias	Componentes y Elementos					
	Accesorios [100]	Superestructura (Tablero) [400]	Subestructura [500]			Sistema de protección [600]
	Juntas de expansión [10001]	Tablero [40001]	Cabezal de bastiones [50002]	Apoyos [50006]	Cuerpo de pilas [50003]	Sistemas de protección hidráulica [60005]
Erosión y asentamiento de taludes y de las protecciones de los taludes					●	
Sistema de protección contra socavación						●

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 para los elementos donde las deficiencias encontradas llevan a recomendar un programa de atención distinto a mantenimiento cíclico.

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
Accesorios [100]	Juntas de expansión [10001]	●				
	Superficie de desgaste del puente [10004]	●				
	Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	●				

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

Comp.	Elementos	Mantenimiento basado en la condición	Rehabilitación	Sustitución	Inspecciones detalladas	Evaluaciones estructurales
Seguridad vial [300]	Bordillo [30008]		●			
Superestructura (Tablero) [400]	Tablero [40001]	●				
Subestructura [500]	Cabezal de bastiones [50002]	●				
	Cuerpo de pilas [50003]	●				
	Cuerpo de bastiones [50004]	●				
	Apoyos [50006]	●				
Sistema de protección [600]	Sistema de protección hidráulica [60005]	●				

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). Se recomienda a la Administración valorar si es necesario que se realice la adecuación de la altura del bordillo [30008] en el programa de intervención de rehabilitación. También, se debe valorar de acuerdo con los detalles constructivos y de diseño incluidos en

los planos del puente, si esta deficiencia se puede solventar mediante el programa de mantenimiento basado en la condición.

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).

9. REFERENCIAS

1. Autopistas del Sol (2009). *Rehabilitación y reforzamiento sobre puente río Corrogres Est. 10+590.00*. Versión: Planos "As-Built" [pdf]. Proyecto Diseño, Provisión y Construcción de la carretera San José – Caldera. Constructora San José – Caldera.
2. 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.
3. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., USA.
4. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica.
5. 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.
6. MOPT (1976). *Planos de diseño del puente sobre río Corrogres*. Dirección General de Vialidad, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Costa Rica.
7. MOPT (2007). *Manual de Inspección de Puentes. Primera Edición*. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
8. 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.
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.

APÉNDICE A

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





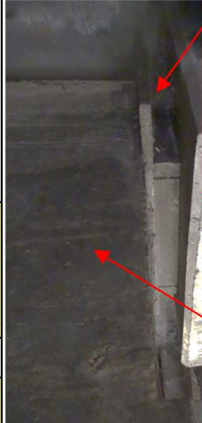







INSPECCIÓN DE PUENTE			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA					
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO CORROGRESA		ENCARGADO		Zona 1-2 PURISCAL		
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIA	LATITUD NORTE	56'	LONGITUD OESTE	84°	
KILÓMETRO	10,600 km		PROVINCIA		SAN JOSÉ		DÍA	
			CANTÓN		SANTA ANA		MES	
			DISTRITO		POZOS		AÑO	
			LOCALIZACIÓN		FECHA DE DISEÑO		1976	
			FECHA DE CONSTRUCCIÓN		14"			
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		
2. BARANDA (ACERO)	ITEM EVALUACIÓN	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE	5		
3. BARANDA (CONCRETO)	ITEM EVALUACIÓN	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE	1			
4. JUNTA DE EXPANSIÓN	ITEM EVALUACIÓN	1. SONIDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFUERZO	
5. LOSA	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	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	0	0		
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. EFLORENCIA	
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. EFLORENCIA	
11. APOYOS	ITEM EVALUACIÓN	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO	2		
12. PARED CABEZAL Y ALFONDES (BASTIONES)	ITEM EVALUACIÓN	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESCASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLÉN
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. EFLORENCIA	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. EFLORENCIA	8. INCLINACIÓN
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. EFLORENCIA	9. SOCACAVACIÓN
EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCACAVACION		0	0	0	0	0
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	10	2	2021	NOMBRE INSPECTOR		FIRMA		
				SERGIO ALVAREZ		GONZÁLEZ		
				Ver firmas en la página 3 del informe.				

INSPECCIÓN DE PUENTE			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA			1 y 2	
NOMBRE DEL PUENTE	RÍO CORROGRESA		PROVINCIA	SAN JOSÉ	ZONA 1-2 PURISCAL		DÍA MES AÑO
RUTA N°	27	RUTA PRIMARIA	CANTÓN	SANTA ANA	9°	56'	45"
KILÓMETRO	10,600 km		DISTRITO	POZOS	84°	11'	14"
OBSERVACIONES							
<p>A. COMENTARIOS GENERALES</p> <p>1. Este formulario se completó con la información de la inspección en sitio realizada al puente sobre el río Corrogres A (norte) en la Ruta Nacional n.º 27, el día 2021-02-10. 2. El puente sobre el río Corrogres A (norte) dispone de pilares, los cuales se utilizaron como apoyo para determinar las cantidades de elementos y algunas características del puente.</p> <p>B. ACCESOS (ver hojas 2 y 3)</p> <p>B.1. Los de aproximación 1. No evaluado ya que no se encontraba visible y no hay evidencia en planos de que exista. B.2. Sistemas de drenaje (accesos) 1. El 50% de los sistemas de drenaje del acceso presentaba erosión menor o ocasionada por deficiencias en el sistema de drenaje de los accesos (ver fotografía n.º 2).</p> <p>C. SEGURIDAD VIAL (ver hojas 4 y 5)</p> <p>C.1. Sistema de contención vehicular (puente) 1. Falta aproximadamente el 5% del sistema de contención vehicular del puente (ver fotografía n.º 3). C.2. Iluminación 1. Iluminación en buen estado aparentemente, aunque no se pudo verificar su funcionamiento durante la inspección. C.3. Bordillo 1. El 100% de los bordillos tienen una altura aproximadamente mayor a 100 mm y la carretera tiene una velocidad de circulación mayor a 65 km/h, lo cual, puede provocar que los vehículos sobrepasen el sistema de contención vehicular en caso de un accidente de tránsito (ver fotografía n.º 4).</p> <p>D. ACCESORIOS (ver hojas 6, 7 y 8)</p> <p>D.1. Juntas de expansión 1. Aproximadamente el 90% de las juntas de expansión n.º 1, 2 y 3 están obstruidas (ver fotografía n.º 5). D.2. Sistema de drenaje del tablero (salida) 1. El 100% de los bajantes tienen una extensión menor de 100 mm por debajo de los elementos de la superestructura (ver fotografía n.º 6). D.3. Superficie de desgaste 1. Se observó una sobrecapa de concreto asfáltico adicional a la de diseño con un espesor estimado mayor a 50 mm de lo considerado en planos (50 mm) (ver fotografía n.º 1).</p> <p>E. TABLERO (ver hoja 9 y 10)</p> <p>E.1. Tablero de concreto 1. En aproximadamente el 30% del tablero de ambas superestructuras se observaron áreas reparadas en buen estado (ver fotografías n.º 7 y n.º 9). 2. Adicionalmente, aproximadamente un 1% del tablero de ambas superestructuras evidenciaban desprendimientos estimados mayores a 2,5 mm de profundidad o 150 mm de diámetro en la dimensión mayor (ver fotografías n.º 8 y n.º 10). 3. Se observó acero de refuerzo expuesto y oxidado, pero sin pérdida de sección medible en aproximadamente 1% de los tableros de ambas superestructuras (ver fotografías n.º 8 y n.º 10).</p> <p>F. SUPERESTRUCTURA (ver hoja 11 y 12)</p> <p>F.1. Elementos principales 1. En aproximadamente el 3% de la longitud total de vigas principales de los tramos n.º 1 y n.º 2, respectivamente se observaron nudos de piedra con dimensiones estimadas menores que 50 mm y profundidad estimada menor que 10 mm (ver fotografías n.º 11 y 12). F.2. Elementos secundarios 2. En aproximadamente el 5% de la longitud total de vigas principales de los tramos n.º 1 y n.º 2, respectivamente se observaron nudos de piedra con dimensiones estimadas menores que 50 mm y profundidad estimada menor que 10 mm (ver fotografía n.º 13).</p> <p>G. SUPERESTRUCTURA (ver hoja 13, 14 y 15)</p> <p>G.1. Cabezal de bastiones 1. En aproximadamente 3% de los cabezales de ambos bastiones, específicamente en los pedestales, se observaron grietas por cortante con anchos aparentemente mayores a 1,0 mm (ver fotografías n.º 14 y n.º 15). G.2. Cuerpo de pilas y cuerpo de bastiones 1. Erosión o asentamiento moderado de los tabldes (ver fotografía n.º 17). G.2. Apoyos 1. En aproximadamente el 20% de los apoyos del bastión n.º 2, existía corrosión localizada (ver fotografías n.º 16). 2. En aproximadamente el 20% de los apoyos del bastión n.º 2, los pernos de anclaje estaban flojos o deformados (ver fotografía n.º 14).</p>							

INSPECCIÓN DE PUENTE			NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1 y 2	
NOMBRE DEL PUENTE	RÍO CORROGRESA		ENCARGADO	ZONA 1-2 PURISCAL			DÍA	MES AÑO
RUTA N°	27	RUTA PRIMARIA	LATITUD NORTE	9°	56'	45"	FECHA DE DISEÑO	1976
KILÓMETRO	10,600 km		LONGITUD OESTE	84°	11'	14"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
LOCALIZACIÓN			PROVINCIA	SAN JOSÉ				
			CANTÓN	SANTA ANA				
			DISTRITO	POZOS				
OBSERVACIONES								
<p>F. SISTEMAS DE PROTECCIÓN HIDRAULICA (ver hoja 16 y 17)</p> <p>F.1. Sistemas de protección hidráulica</p> <p>1. Los sistemas o medidas contra la socavación presentan daño o deterioro significativo (ver fotografía n.º 17).</p>								

INSPECCIÓN DE PUENTE		RÍO CORROGRESA		RUTA Nº		RUTA Nº		KILÓMETRO		LOCALIZACIÓN		PROVINCIA		SAN JOSÉ		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL		NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA		1 y 2			
				27		PRIMARIA		10,600 km										9° 56'		45"		FECHA DE DISEÑO		1976	
										DISTRICTO		POZOS						84° 11'		14"		FECHA DE CONSTRUCCIÓN			
FOTOGRAFÍAS																									
No.	1	UBICACIÓN	Superficie de desgaste del puente		No.		2	UBICACIÓN	Sistema de drenaje de los accesos		No.		3	UBICACIÓN	Sistema de contención vehicular del puente										
NOTA	Sobrecapa adicional a la de diseño con un espesor estimado mayor de 50 mm, pero menor a 100 mm.				Erosión en talud				Zona descarga de drenaje				NOTA		Faltante.										
No.	4	UBICACIÓN	Bordillo		NOTA		5		UBICACIÓN	Junta de expansión n.º 1, 2 y 3		NOTA		6		UBICACIÓN	Sistema de drenaje del tablero								
NOTA	Bordillos tienen una altura aproximadamente mayor a 100 mm				Obstrucción completa.				Extensión insuficiente de los bajantes.				NOTA		Extensión insuficiente de los bajantes.										
DÍA	10	MES	2	AÑO	2021	DÍA	10	MES	2	AÑO	2021	DÍA	10	MES	2	AÑO	2021	DÍA	10	MES	2	AÑO	2021		

INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA							
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO CORROGRESA		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL					
RUTA N°	PRIMARIA	CANTÓN	SANTA ANA	LATITUD NORTE	56'	FECHA DE DISEÑO	45"				
KILÓMETRO	10,600 km	DISTRITO	POZOS	LONGITUD OESTE	11'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	14"				
LOCALIZACIÓN				FOTOGRAFÍAS							
PROVINCIA		SAN JOSÉ		No. 8		No. 9					
UBICACIÓN		Tablero del tramo n.º 1 del puente		UBICACIÓN		Tablero del tramo n.º 2 del puente					
DÍA		MES		AÑO		DÍA		MES		AÑO	
10		2		2021		10		2		2021	
 <p>Bastión n.º 1</p>				 <p>Bastión n.º 2</p>							
NOTA		Áreas reparadas en buen estado.		NOTA		Desprendimiento con acero de refuerzo expuesto.		NOTA		Áreas reparadas en buen estado.	
No. 10		UBICACIÓN		No. 11		UBICACIÓN		No. 12		UBICACIÓN	
		Tablero del tramo n.º 2 del puente				Vigas principales tramo n.º 1 del puente				Vigas principales tramo n.º 2 del puente	
 <p>Bastión n.º 2</p>				 <p>Bastión n.º 1</p>							
NOTA		Desprendimiento con acero de refuerzo expuesto.		NOTA		Nidos de piedra.		NOTA		Nidos de piedra.	
		Áreas reparadas en buen estado.				Nidos de piedra.				Nidos de piedra.	

INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA					
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO CORROGRESA		ENCARGADO		ZONA 1-2 PURISCAL			
RUTA N°	27	RUTA	PRIMARIA	PROVINCIA	SAN JOSÉ	LATITUD NORTE	9° 56' 45"		
KILÓMETRO	10,600 km	DISTRITO	POZOS	LONGITUD OESTE	84° 11' 14"	FECHA DE DISEÑO	1976		
FOTOGRAFÍAS									
No. 13 UBICACIÓN		Difragma del tramo n.º 1 del puente		No. 14 UBICACIÓN		Viga cabezal del bastión n.º 1			
									
No. 16 UBICACIÓN		Apoyos sobre bastión n.º 2		No. 15 UBICACIÓN		Viga cabezal del bastión n.º 2			
									
No. 17 UBICACIÓN		Erosión moderada de los taludes		No. 17 UBICACIÓN		Erosión moderada de los taludes			
									
NOTA	Nidos de piedra.	DÍA	MES	AÑO	NOTA	AGRIETAMIENTO EN PEDESTAL.	DÍA	MES	AÑO
		10	2	2021			10	2	2021
NOTA	Corrosión en pernos de anclaje de apoyo de viga externa.	DÍA	MES	AÑO	NOTA	Cuerpo de pila n.º 1 y talud frente a bastión n.º 2	DÍA	MES	AÑO
		10	2	2021			10	2	2021
NOTA	Viga interna costado aguas abajo	DÍA	MES	AÑO	NOTA	UBICACIÓN	DÍA	MES	AÑO
		10	2	2021					

APÉNDICE B

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

Formularios para inspección rutinaria 1									
Fecha de inspección	2021-02-10				Hoja		1	21	
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación		Nivel			
1	Sergio	Álvarez	González	115380264		II			
2	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217		III			
3	Daniel	Johanning	Cordero	115640290		I			
4									
5									
6									
A. Datos generales del puente									
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27				
Nombre del puente	Río Corrogres A			Kilómetro ubicación	10,995 km				
Tipo de superestructuras 2,3	1	Vigas de concreto preesforzado/reforzado	Cantidad de tramos por superestructura	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	1
	6			6		6			
	7			7		7			
	8			8		8			
B. Equipo utilizado en la inspección									
	Código ID			Código ID					
<input checked="" type="checkbox"/>	Odómetro	OD-007			<input type="checkbox"/>	Medidor digital de espesores			
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de 8 m	IS-0XX			<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinta métrica de más de 20 m	IS-0XX			<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Medidor de ancho de grieta	NA			<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	Calibre (vernier)				<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel digital	NA			<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel de burbuja	NA			<input type="checkbox"/>				
<input checked="" type="checkbox"/>	Distanciómetro láser	NA			<input type="checkbox"/>				
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 18, n.º 19, n.º 20 y n.º 21 del formulario, debido a que, la hoja n.º 18 contiene los comentarios que se muestran en el Apéndice A de este informe y las hojas n.º 19, n.º 20 y n.º 21 contienen las fotografías que, también se muestran en el Apéndice A de este informe.

EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)												
Fecha de inspección	2021-02-10		Hoja		2	21	Acceso n.º		1			
Inspector	Nombre	Sergio Alvarez	Segundo apellido	González	Identificación	115380264		Nivel	II			
	Nombre	Luis Guillermo Vargas	Segundo apellido	Alas	Identificación	206500217		Nivel	III			
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Río Corroges A		Kilómetro ubicación	10,995		km						
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	RELLENO APROXIMACIÓN				SUPERFICIE DE RUEDO				DRENAJES			
	Losa aproximación	Rellenos de aproximación			Obras retención no integrales	Asfalto	Concreto	Grava	Sistema drenaje			
	Área (m ²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Área (m ²)	Cantidad				
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
ASFÁLTICA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Ondulaciones											
	Surcos											
	Abultamientos											
	Grietas											
	Baches											
	Huecos											
	Sobrecapas											
	Grietas en una direcc											
	Grietas en dos direcc											
CONCRETO	Agujeros en losas											
	Delaminación											
	Abrasión											
	Acero expuesto											
	Eflorescencias											
	Nidos de piedra											
	Abrasión o desgasté											
	Impacto											
	Superficie de grava											
	Asentamiento											
ESPECIALES	Reparaciones											
	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		2021-02-10		Hoja		4		21				
Inspector		Nombre		Segundo apellido		Identificación		Nivel				
1.		Sergio		Álvarez		115380264		II				
2.		Luis Guillermo		Vargas		206500217		III				
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27						
Nombre del puente		Río Corroges A		Kilómetros por evaluar		10.995		km				
A. Datos generales del puente												
B. Elementos por evaluar												
Sistema de contención vehicular (accesos)		Sistema de contención del puente				Baranda / Pasarela peatonal		Bordillos y medianeras				
Longitud total (m)		Longitud total (m)		Longitud (m)		Ancho (m)		Altura (m)				
104		85		0.12				Cantidad bordillo/medianera				
								2				
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Fallante	100%	0%	0%	0%	95%	5%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Deformación	99%	1%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Conexiones y anclajes	95%	5%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Requisitos particulares	50%	50%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión	100%	0%	0%	0%	98%	2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Deformación	99%	1%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Conexiones	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	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%	0%
Sistema dúplex												
Porcentaje de oxidación												
Sist. protección acero corten												
Delaminaciones					100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Aceros expuestos					100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Eflorencias					100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Nidos de piedra					100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Agrietamiento					100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Abrasión o desgaste					100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Impacto					100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Craqueas/acabolladuras/rajaduras												
Abrasión o desgaste												
Puñición												
Daño por fuego												
Conexiones (de acero)												
Delaminaciones												
Fractura/separación mampostería												
Abrasión o desgaste												
Áreas reparadas												
Eflorencias / Iltraciones												
Agrietamiento del mortero												
Desalineamiento bloques												

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCAÇÃO, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IR-SV-02)																
Fecha de inspección		2021-02-10		Hoja		5 21		Se evalúa para todo el puente								
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel						
1.		Sergio		Álvarez		González		115380264		II						
2.		Luis Guillermo		Vargas		Alas		206500217		III						
A. Datos generales del puente																
Código del puente		No disponible <th colspan="2">Ruta n.º</th> <td colspan="2">27</td> <td colspan="5"></td>		Ruta n.º		27										
Nombre del puente		Río Corroges A <th colspan="2">Kilómetro de ubicación</th> <td colspan="2">10,995</td> <td colspan="5">km</td>		Kilómetro de ubicación		10,995		km								
B. Elementos por evaluar																
ELEMENTO	Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras	
	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Cantidad	0%	Longitud (m)	Ancho (m)	Cantidad luminarias	Longitud (m)	Ancho (m)	
C. Aspectos por evaluar													D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia			
GENERAL	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Requisitos particulares	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
Condición de la superficie																
Drenaje																
Asentamientos																
Grietas una dirección																
Grietas dos direcciones																
Agujeros en losas																
Delaminaciones																
Acero expuesto																
Eflorescencias																
Nidos de piedra																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
Delaminaciones																
Agrietamiento																
Agujeros en losas																
Eflorescencias																
Acero expuesto																
Presfuerzo expuesto																
Nidos de piedra																
Abrasión o desgaste																
Impacto																
Agrietamiento																
Corrosión																
Deformación																
Conexiones																
Impacto																
Reparaciones																
Agrietamiento																
Abrasión o desgaste																
Pudrición																
Pérdida de sección																
Daño por fuego																
Conexiones																
Reparaciones																
(elementos área)																
ACERO																
MADERA																
(elementos área)																

EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)												
Fecha de inspección	2021-02-10		Hoja		7	21	N.º Tramo		1			
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación								
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264								
2.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217								
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Río Corrogres A		Kilómetro de ubicación	10,995 km								
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE							
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto		Concreto		Grava			
	Unidades		Unidades		Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)			
4		4		189,13								
C. Aspectos por evaluar												
DRENAJES	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Obstrucciones en sistema de drenaje											
ASFALTICA	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Obstrucciones en sistema de drenaje											
CONCRETO Y GRAVA	D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Obstrucciones en sistema de drenaje											
	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					0%	0%	100%	0%				
Estado superficie grava												
Grietas una dirección												
Grietas dos direcciones												
Agujeros en losas												
Delaminaciones												
Acero expuesto												
Eflorescencias												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												

EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)													
Fecha de inspección	2021-02-10		Hoja		8	21	N.º Tramo		2				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación									
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II								
2.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III								
A. Datos generales del puente													
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27									
Nombre del puente	Río Corrogres A		Kilómetro de ubicación	10,995 km									
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE			SUPERFICIE DE DESGASTE									
	Sistema de entrada		Sistema de salida	Asfalto		Concreto		Grava					
	Unidades		Unidades	Área (m ²)		Área (m ²)		Área (m ²)					
	3		3		127.5								
C. Aspectos por evaluar													
DRENAJES	Obstrucciones en sistema de drenaje	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Condición de los bajantes	67%	33%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%			
	Condición de las rejillas					0%							
	Ondulaciones									100%	0%	0%	0%
ASFALTICA	Surcos									100%	0%	0%	0%
	Abultamientos y hundimientos									100%	0%	0%	0%
	Grietas									100%	0%	0%	0%
	Baches									100%	0%	0%	0%
CONCRETO Y GRAVA	Huecos									100%	0%	0%	0%
	Sobrecapas									0%	0%	100%	0%
	Estado superficie grava												
	Grietas una dirección												
	Grietas dos direcciones												
	Agujeros en losas												
	Delaminaciones												
	Acero expuesto												
Eflorescencias													
Nidos de piedra													
Abrasión o desgaste													

EVALUACION DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)									
Fecha de inspección	2021-02-10		Hoja	9		N.º Tramo	1		
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel				
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II				
2.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III				
A. Datos generales del puente									
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27					
Nombre del puente	Río Corrogres A		Kilómetro de ubicación	10,995		km			
B. Elementos por evaluar									
Tablero de concreto					Tablero de acero				
TIPO					TIPO				
Concreto reforzado									
Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Área Total (m²)
22,60	10,26	231,88							
C. Aspectos por evaluar									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
CONCRETO REFORZADO									
Grietas una dirección	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Grietas dos direcciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Delaminaciones	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto	99%	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eflorescencias	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Delaminaciones									
Agrietamiento									
Agujeros en losas									
Eflorescencias									
Acero expuesto									
Presfuerzo expuesto									
Nidos de piedra									
Abrasión o desgaste									
Impacto									
Agrietamiento									
Corrosión									
Deformación									
Conexiones									
Impacto									
Reparaciones									
Agrietamiento									
Abrasión o desgaste									
Pudrición									
Pérdida de sección									
Daño por fuego									
Conexiones									
Reparaciones									
MADERA									

EVALUACION DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)												
Fecha de inspección	2021-02-10		Hoja	10		N.º Tramo	2					
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
1.	Sergio	Álvarez	González	115380264	II							
2.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217	III							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	No disponible		Ruta n.º	27								
Nombre del puente	Río Corrogres A		Kilómetro de ubicación	10,995		km						
B. Elementos por evaluar												
Tablero de concreto					Tablero de acero							
TIPO												
Concreto reforzado												
Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)	Área Total (m²)			
15,60	10,26	160,06										
C. Aspectos por evaluar												
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
CONCRETO REFORZADO												
(elementos área)	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Grietas una dirección	100%	0%	0%	0%								
Grietas dos direcciones	100%	0%	0%	0%								
Agujeros en losas	100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones	69%	30%	1%	0%								
Acero expuesto	99%	1%	0%	0%								
Eflorescencias	100%	0%	0%	0%								
Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%								
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%								
Impacto	100%	0%	0%	0%								
Delaminaciones												
Agrietamiento												
Agujeros en losas												
Eflorescencias												
Acero expuesto												
Presfuerzo expuesto												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												
Impacto												
CONCRETO PRESFORZADO												
Agrietamiento												
Agujeros en losas												
Eflorescencias												
Acero expuesto												
Presfuerzo expuesto												
Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste												
Impacto												
ACERO												
Agrietamiento												
Corrosión												
Deformación												
Conexiones												
Impacto												
Reparaciones												
MADERA												
Agrietamiento												
Abrasión o desgaste												
Pudrición												
Pérdida de sección												
Daño por fuego												
Conexiones												
Reparaciones												

EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (IR-SB-02) PILAS															
Fecha de Inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Hoja		Identificación		Nivel			
2021-02-10		Sergio Luis Guitermo		Álvarez Vargas		González Aias		115380264		206500217		II			
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27		10.995							
Nombre del puente		Río Corroguas A		Kilómetro de ubicación				10.995							
ELEMENTOS															
Cabezal de pila n.º	1	MATERIAL		Cabezal de pila n.º		1		MATERIAL		Cabezal de pila n.º		MATERIAL			
		Concreto reforzado	Concreto reforzado	7.61	7.61	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%		
Ancho (m)	9.00	Longitud (m)	7.61	Ancho (m)	7.61	Longitud (m)	7.61	Ancho (m)	7.61	Longitud (m)	7.61	Ancho (m)	7.61		
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia															
3	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Asentamiento	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Movimiento o rotación	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión, asentamiento taludes y protecciones	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrietamiento	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Corrosión															
Deformación															
Conexiones															
Impacto															
Decoloración															
Pulverización															
Descas earamiento/ampollas															
Efectividad de la protección															
Galvanizado															
Sistema dúplex															
Porcentaje de oxidación															
Protección acero autoprotectible															
Delaminaciones	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acero expuesto	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Eflorencias	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nubos de piedra	95%	5%	0%	85%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Agrietamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Impacto	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Grietas/aceboladuras/rajaduras															
Abrasión o desgast															
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 LOS APOYOS (IR-SB-03)													
Fecha de inspección		2021-02-10		Nombre		Sergio Luis Guillermo		Primer apellido		Vargas Alas			
Inspector		1. Sergio		Segundo apellido		González		Identificación		115380264			
		2. Luis Guillermo								206500217			
Código del puente		No disponible		Ruta n.º		27							
Nombre del puente		Río Corroges A		Kilómetro de ubicación		10,995							
A. Datos generales del puente													
Bastión n.º 1		Bastión n.º 2		Pila n.º 1		Pila n.º 2		Pila n.º 3		Pila n.º 4			
TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad	TIPO	Cantidad		
Elasbémérico	5	Elasbémérico	5	Elasbémérico	5	Elasbémérico	5	Elasbémérico	5	Elasbémérico	5		
B. Elementos por evaluar													
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
C. Aspectos por evaluar		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
MOVIMIENTO		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
ALINEAMIENTO		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
CORROSIÓN		100%	0%	0%	0%	40%	20%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
PÉRDIDA DEL ÁREA DE SOPORTE		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
POSICIÓN DE LA ALMOHADILLA		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
DEFORMACIÓN LATERAL		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
GRUETAS/DESGARRE DE ALMOHADILLA		100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%
PLACAS.-pernos de anclaje,topes		80%	0%	20%	0%	80%	0%	20%	0%	100%	0%	0%	0%
MOVIMIENTO													
ALINEAMIENTO													
ELEMENTOS PRINCIPALES													
CORROSIÓN													
PLACAS, pernos de anclaje, topes, guías laterales													
PÉRDIDA DEL ÁREA DE SOPORTE													
MOVIMIENTO													
ELEMENTOS PRINCIPALES													
CORROSIÓN													
CONEXIONES													
SISTEMA DE RESTRICCIÓN VERTICAL													
PÉRDIDA DEL ÁREA DE SOPORTE													
MOVIMIENTO													
ELEMENTOS PRINCIPALES													
CORROSIÓN													
CONEXIONES													
RESTRICCIÓN VERTICAL/GUÍAS LATERALES													
PÉRDIDA DEL ÁREA DE SOPORTE													
TIPOS DE APOYOS													
ELASTOMÉRICOS													
EXPANSIVOS													
FIJOS													
DISCO / POT													

EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)									
Fecha de inspección	2021-02-10		Hoja	16	21	N.º de Tramo	1		
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación					
1.	Sergio	Ávarez	González	115380264					
2.	Luis Guillermo	Vargas	Alas	206500217					
A. Datos generales del puente									
Código del puente	No disponible			Ruta n.º	27				
Nombre del puente	Río Corrogres A			Kilómetro de ubicación	10.995 km				
ELEMENTOS									
Sistema de protección hidráulica									
Número de elementos									
2									
Sistema de protección sísmica									
Número de elementos									
2									
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
C. Aspectos por evaluar									
Socavación cimentaciones profundas									
Socavación cimentaciones superficiales									
Sistema protección socavación									
Potencial de bloqueo cauce									
Desbordamiento									
Longitud de asiento									
Llaves de corte									
Otros sistemas									
SISTEMAS PROTECCIÓN									
HIDRAULICA									
SISMICA									
1	2	3	4	1	2	3	4		
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%		
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%		
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%		
100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%		
				100%	0%	0%	0%		

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 fotográfográfico, 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).

ANEXO 2

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

Página intencionalmente dejada en blanco

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 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).

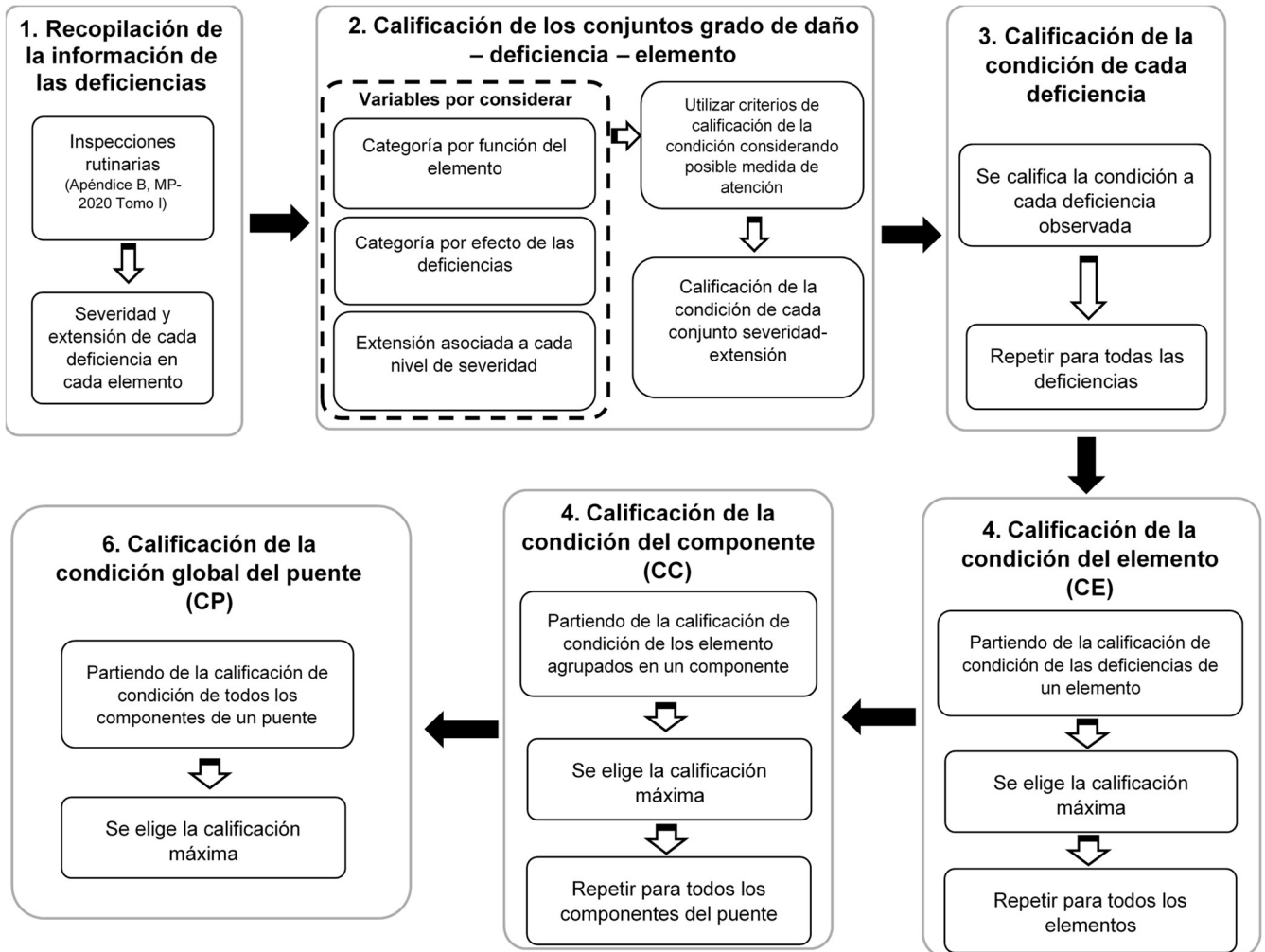


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global

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.