



Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

Informe: EIC-Lanamme-INF-1898-2024

INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA

PUENTE LA AMISTAD DE TAIWÁN SOBRE EL RÍO TEMPISQUE RUTA NACIONAL N.º 18



Preparado por:
Unidad de Puentes
Programa de Ingeniería Estructural



San José, Costa Rica
19 de diciembre, 2024



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1898-2024

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 3/01/2022

Página 2 / 125

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe: EIC-Lanamme-INF-1898-2024		2. Versión n.º 1
3. Título y subtítulo: INFORME DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO E INSPECCIÓN RUTINARIA DEL PUENTE LA AMISTAD DE TAIWÁN SOBRE EL RÍO TEMPISQUE RUTA NACIONAL N.º 18		4. Fecha del Informe 19 de diciembre, 2024
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica. Tel: (506) 2511-2500		
6. Palabras clave Puentes red vial nacional, Informe de inspección, Inventario, EIC-Lanamme-INF-1898-2024 , Puente La Amistad de Taiwán, río Tempisque, Ruta Nacional n.º 18, Unidad de Puentes.		
7. Información general Este informe de inspección de inventario e inspección rutinaria puente La Amistad de Taiwán sobre el río Tempisque en la Ruta Nacional n.º 18 es un producto de las inspecciones de puentes existentes que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – LanammeUCR. Este informe se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el artículo 6 de la Ley 8114. Estas inspecciones se desarrollaron de acuerdo con el alcance de acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr. Este informe de inspección de puentes tiene validez únicamente en su forma íntegra y original. No se permite la reproducción parcial de este documento sin la autorización del director del LanammeUCR. La firma n.º 12 y n.º 13 no se encuentra dentro del proceso de acreditación.		
9. Inspección e informe por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	10. Inspección y revisión por: Inspector nivel 3 - Unidad de Puentes	11. Revisado y aprobado por: Coordinador Unidad de Puentes y del Programa de Ingeniería Estructural
12. Revisión legal por: Asesor Legal LanammeUCR		



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1898-2024

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 3/01/2022

Página 4 / 125

Página intencionalmente dejada en blanco



RESUMEN EJECUTIVO

Este informe presenta la *inspección de inventario* y la *inspección rutinaria* del puente La Amistad de Taiwán sobre el río Tempisque, ubicado en el kilómetro 28,530 de la Ruta Nacional n.º 18.

En la *inspección de inventario* se obtuvieron datos de ubicación, dimensiones y características básicas del puente conforme a lo establecido en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a), su actualización (MOPT, 2014) y el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2024, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2024 Tomo I).

Según los resultados de la *inspección rutinaria* realizada, la *calificación de la condición global* del puente es Regular (3). Lo anterior, corresponde con deficiencias que afectan únicamente la durabilidad de los elementos del puente, pero estos aún funcionan de forma adecuada. Las deficiencias que llevaron a esta calificación de condición fueron las siguientes: desprendimientos puntuales con acero de refuerzo expuesto en pilas, deficiencias en el sistema de drenaje de la junta de expansión n.º 1, ubicada sobre el bastión n.º 1; falta de limpieza y lubricación en apoyos tipo péndulo del bastión n.º 2; eflorescencias y manchas de humedad en los voladizos del tablero de concreto de las superestructuras n.º 1 y n.º 2; sobrecapas de asfalto adicionales a la de diseño en la superficie de ruedo del puente, y decoloración y desprendimientos puntuales de la capa de acabado de la pintura de las tres superestructuras.

Entre abril y julio del 2024 el puente fue sometido a una rehabilitación cuyo alcance fue la sustitución de apoyos en el bastión n.º 1, las pilas n.º 4 y n.º 8; la reparación de desprendimientos de la pila n.º 9, la sustitución de las juntas de expansión n.º 2 y n.º 3; la pintura de los anclajes de los cables principales de la superestructura n.º 3 (atirantada), y la sustitución de la superficie de ruedo de asfalto. En la descripción de la calificación de la condición se señalan las deficiencias que se encontraron principalmente en los elementos que no fueron atendidos dentro del alcance de la rehabilitación, con excepción de las sobrecapas de asfalto en la superficie de ruedo.



De acuerdo con la *calificación de la condición* global del puente (CP), se recomienda incluir la estructura en un programa de intervención de *Mantenimiento basado en la condición*. Además, se recomienda realizar inspecciones detalladas en cables e inspecciones especiales en el interior de las superestructuras tipo cajón y en las pilas del puente.



TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	9
2.	OBJETIVOS	10
3.	ALCANCE DEL INFORME	11
4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE CON BASE EN LA INSPECCIÓN DE INVENTARIO REALIZADA.....	13
5.	EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO DE LOS ELEMENTOS DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT....	19
6.	CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2024.....	20
7.	CONCLUSIONES.....	31
8.	RECOMENDACIONES	33
9.	REFERENCIAS.....	38
APÉNDICE A FORMULARIOS DE INSPECCIÓN DE INVENTARIO SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A)		41
APÉNDICE B FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN DE INVENTARIO</i> SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES DE COSTA RICA MP-2024, TOMO I.....		51
APÉNDICE C FORMULARIOS DE <i>INSPECCIÓN RUTINARIA</i> SEGÚN MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES DEL MOPT (2007A).....		60
APÉNDICE D FORMULARIOS DE INSPECCIÓN RUTINARIA SEGÚN EL MANUAL DE PUENTES MP-2024.....		71
ANEXO 1 GLOSARIO		117
ANEXO 2 CRITERIOS PARA CALIFICAR LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE Y DEL PUENTE DE FORMA GLOBAL		121



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

EIC-Lanamme-INF-1898-2024

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 3/01/2022

Página 8 / 125

Página intencionalmente dejada en blanco



1. INTRODUCCIÓN

Este informe de *inspección de inventario* e *inspección rutinaria* del puente La Amistad de Taiwán sobre el río Tempisque en la Ruta Nacional n.º 18, es un producto de las inspecciones de puentes en servicio que realiza la Unidad de Puentes del Programa de Ingeniería Estructural – Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR) y se realiza en el marco de las competencias asignadas al LanammeUCR según se indica en el inciso c del artículo 6 de la Ley n.º 8114.

La *inspección de inventario* tiene como objetivo obtener los datos de ubicación, las dimensiones y las características básicas del puente ubicado en la Red Vial Nacional, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014). Estos datos se complementan con los que se recopilan en los formularios de *inspección de inventario* del Manual de Puentes de Costa Rica MP-2024 Tomo I (el cual será oficializado próximamente por el MOPT).

El objetivo de la *inspección rutinaria* es realizar una *calificación de la condición* del puente ubicado en la Red Vial Nacional, de sus componentes y sus elementos, utilizando los criterios definidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) y lo indicado en el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2024, Tomo I (denominado de aquí en adelante como MP-2024 Tomo I).

Con lo anterior se hace la recomendación para incluir el puente en un programa de *mantenimiento, rehabilitación o reconstrucción*.

La *inspección de inventario* e *inspección rutinaria* del puente se llevó a cabo los días 17 de setiembre y el 17 de octubre de 2024. En este último día, se utilizaron sistemas aéreos no tripulados para la inspección.

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



2. OBJETIVOS

El objetivo general es realizar una *calificación de la condición* global del puente, sus componentes y elementos, mediante el uso de los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes (MOPT, 2007) y el MP-2024 Tomo I, con el fin de que este sea incluido en un programa de intervención.

Los objetivos específicos son:

- a) Describir de manera general el puente con base en los datos de ubicación, las dimensiones y las características básicas de sus elementos, que fueron recopilados conforme a los formularios de *inspección de inventario* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) y a los formularios de *inspección de inventario* del MP-2024 Tomo I.
- b) Evaluar el grado de daño de los elementos del puente de acuerdo con los criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014).
- c) Calificar la condición de los elementos y los componentes del puente, según los procedimientos establecidos en el MP-2024, Tomo I.
- d) Obtener la *calificación de la condición* global del puente, a partir de la *calificación de la condición* de sus componentes, según el MP-2024, Tomo I.
- e) Recomendar programas de trabajo para realizar acciones de intervención para los elementos evaluados con base en su *calificación de la condición*.



3. ALCANCE DEL INFORME

En este informe se utilizan los criterios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) para:

- Completar los formularios de *inspección de inventario*, registrando los datos de ubicación, las dimensiones básicas y las características de los elementos del puente, necesarias para registrar el puente en la herramienta informática SAEP de CONAVI.
- Completar los formularios de *inspección rutinaria*, para realizar la *evaluación* de grado de daño basado en una inspección visual en sitio, para registrar la primera inspección del puente en la herramienta informática SAEP de CONAVI.

Se presentan, también, los datos recopilados de la misma *inspección de inventario* con la metodología del Apéndice A del MP-2024 Tomo I, el cual será oficializado próximamente por el MOPT.

Adicionalmente, se presentan datos recopilados de la *inspección rutinaria* con la metodología del Apéndice B del MP-2024. Con estos datos, se obtiene la *calificación de la condición* de los elementos y los componentes del puente (ver Sección 6 de este informe), utilizando la metodología descrita en el Anexo 2 de este informe, la cual está basada en el Capítulo 8 y el Apéndice F del MP-2024 Tomo I, que resulta también en la *calificación de la condición global* del puente.

La *calificación de condición* no corresponde a una declaración de conformidad, únicamente se utiliza para recomendar los programas de trabajo que se pueden asignar dentro de un sistema de gestión de puentes, para ejecutar acciones de intervención que permitan mantener o mejorar la condición de *conservación* de los elementos y con ello la condición global del puente.

La información de planos no es necesaria para el proceso de *inspección de inventario* o *inspección rutinaria*. Se utilizan los planos del puente únicamente como referencia, según criterio del inspector, para complementar dimensiones y otros datos de los puentes que no haya sido posible tomar en sitio, para lo cual se verifican algunas dimensiones a las cuales se tiene acceso para determinar la congruencia de los planos con el puente inspeccionado.



La *inspección de inventario* e *inspección rutinaria* realizada se encuentra dentro del alcance de la acreditación n.º OI-045, alcance disponible en www.eca.or.cr.



4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PUENTE CON BASE EN LA INSPECCIÓN DE INVENTARIO REALIZADA

En esta sección se recopila la siguiente información del puente inspeccionado, obtenida de la *inspección de inventario* realizada: características generales de ubicación del puente y de la ruta a la que pertenece (ver Tabla 4.1), ubicación geográfica (ver Figura 4.1), vista desde línea centro y vista lateral (ver Figura 4.2 y Figura 4.3 respectivamente), identificación utilizada para elementos en vista en planta y vista en elevación (ver Figura 4.4 y Figura 4.5) y características generales del puente (ver Tabla 4.2).

En el Apéndice A se muestran los formularios de *inspección de inventario* de acuerdo con el Manual de Inspección de puentes del MOPT (2007) y su actualización (2014). Con esta información, se puede registrar la ubicación, las características y las dimensiones básicas del puente que actualmente no se encuentra en la base de datos de la herramienta informática SAEP del CONAVI.

Además, en el Apéndice B se muestran los formularios de *inspección de inventario* de acuerdo con el MP-2024, Tomo I. Con esta información, se complementan los datos que solicita el CONAVI en la herramienta informática SAEP, agregando lo siguiente: datos relacionados con el entorno del puente (como el nivel de exposición de la estructura), características y dimensiones de elementos de seguridad vial, dimensiones adicionales de la superestructura y de la subestructura, necesarias para realizar cálculos de gestión.

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

Ubicación	Provincia, Cantón, Distrito	Guanacaste; Cañas; Porozal
	Coordenadas WGS84 (DMS)	10°14'50,7"N de latitud / 85°14'44,3"O de longitud
	Cruza sobre	Río Tempisque
Ruta Nacional en la que se ubica el puente	Número de ruta	18
	Kilómetro de ubicación	28,530
	Tipo de ruta	Primaria
	Sección de control	51110

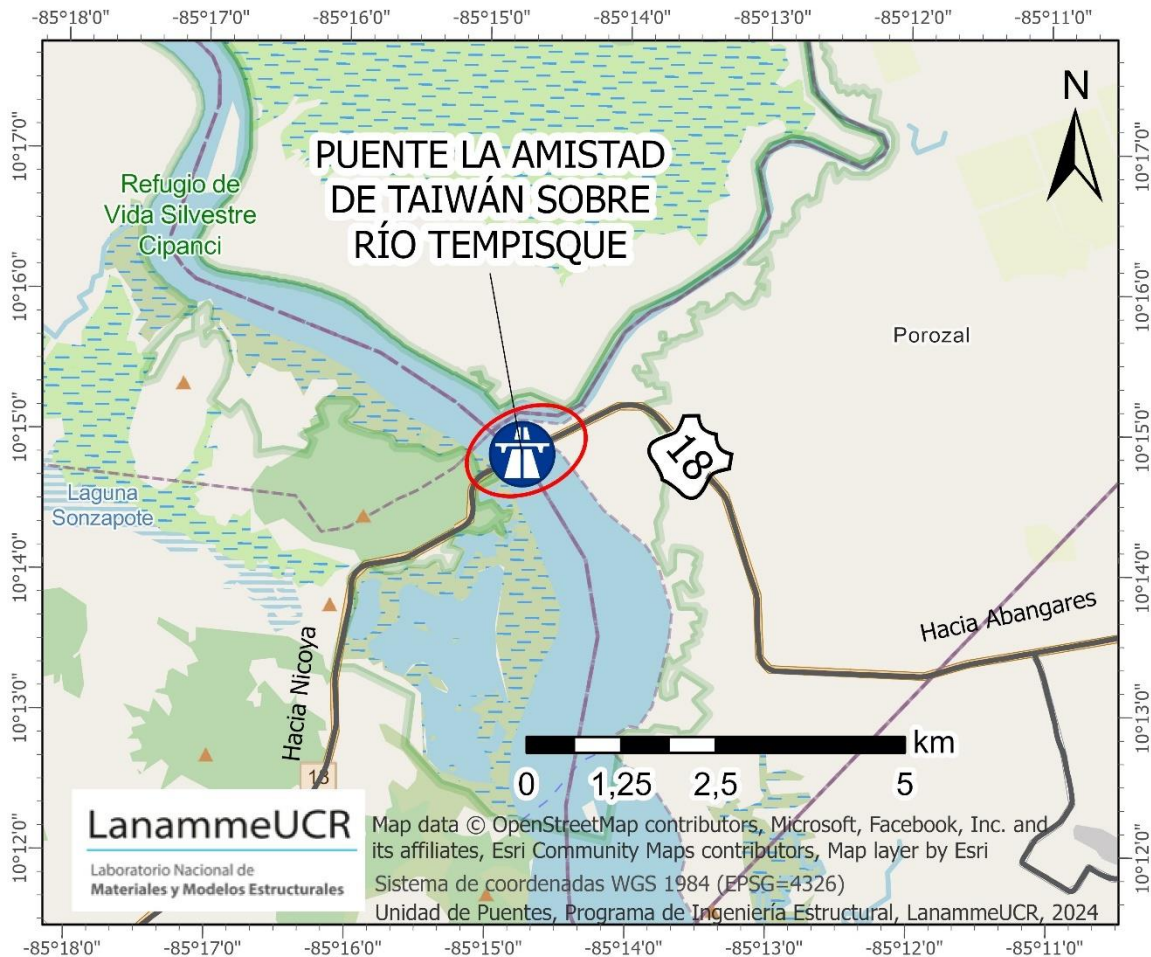


Figura 4.1. Ubicación geográfica del puente
(Adaptado de Open Street Maps, 2024)



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



Figura 4.1. Vista lateral del costado aguas abajo del puente

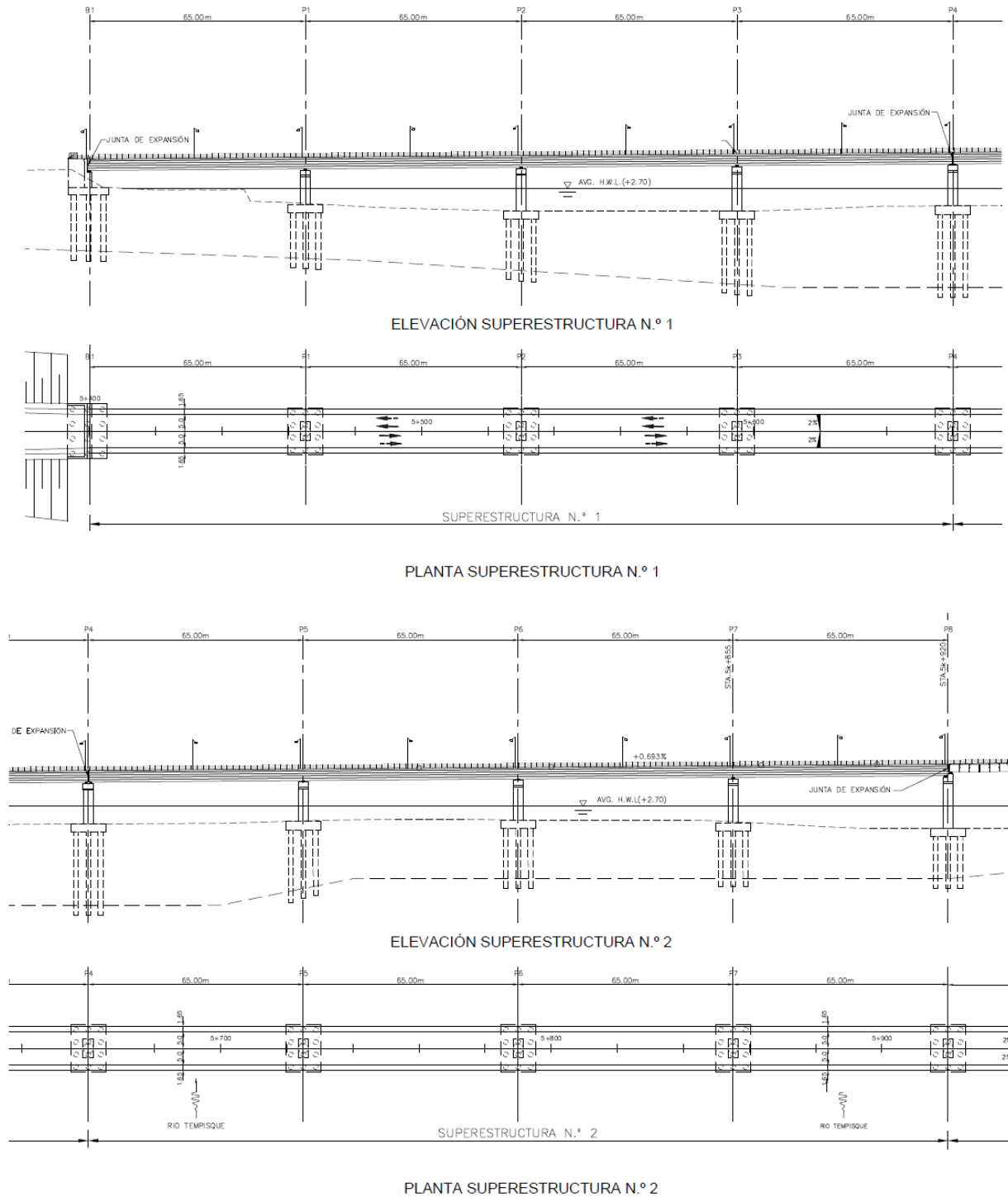


Figura 4.4. Identificación utilizada para el puente La Amistad de Taiwán sobre el río Tempisque, la cual coincide con la que se utiliza en planos (Supesreestructuras n.º 1 y n.º 2).

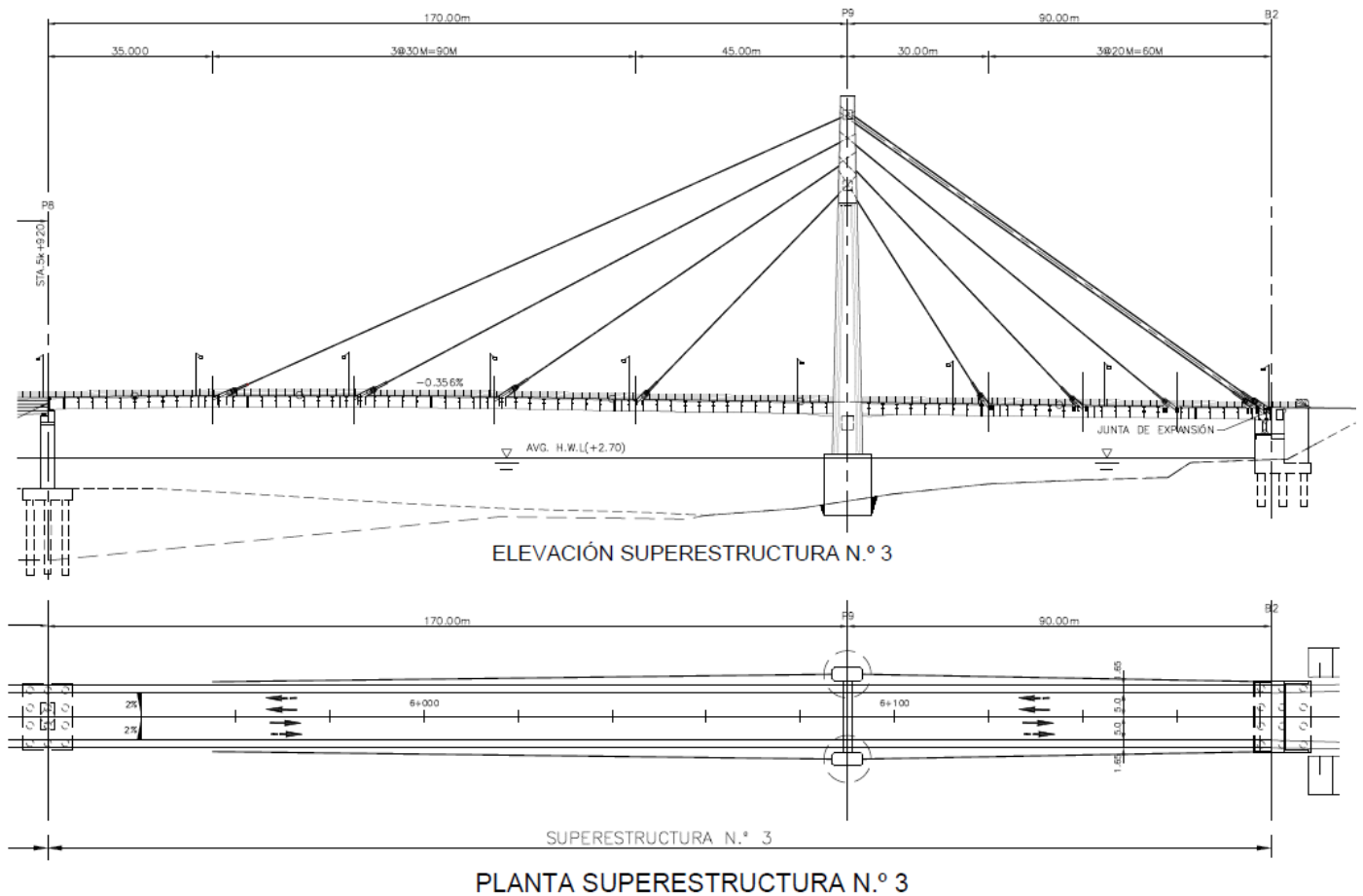


Figura 4.5. Identificación utilizada para el puente La Amistad de Taiwán sobre el río Tempisque, la cual coincide con la que se utiliza en planos (superestructura n.º 3 – Atirantada).



Tabla 4.2. Características generales del puente

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total entre línea de centro de apoyos (m)	780,00
	Ancho total (m)	14,80
	Ancho de calzada (m)	10,10
	Número de tramos	10
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2
Superestructura	Número de superestructuras	3
	Tipo de superestructura (elementos principales)	- Superestructuras n.º 1 y n.º 2, tipo viga con elementos principales tipo cajón de acero - Superestructura n.º 3, tipo atirantado con elementos principales tipo cables, anclajes y vigas I de acero
	Tipo de tablero	Concreto reforzado
Subestructura	Número de bastiones y pilas	2 bastiones; 9 pilas
	Tipo de bastiones	- Bastión n.º 1, tipo muro voladizo de concreto reforzado. - Bastión n.º 2, tipo muro voladizo de concreto reforzado.
	Tipo de pilas	- Pilas n.º 1, n.º 2, n.º 3, n.º 4, n.º 5, n.º 6, n.º 7, n.º 8, tipo columna sencilla de concreto reforzado - Pila n.º 9 tipo torre compuesta de un marco de concreto reforzado.
	Tipo de apoyo en bastiones	- Bastión n.º 1: apoyo expansivo tipo esférico - Bastión n.º 2: apoyo fijo tipo péndulo de acero
	Tipo de apoyo en pilas	- Pilas n.º 1, n.º 2, n.º 3, n.º 5, n.º 6 y n.º 7 apoyos fijos tipo confinado ("pot bearing") - Pilas n.º 4 y n.º 8: apoyos iniciales expansivo tipo esférico, apoyos finales expansivo tipo esférico - Pilas n.º 9: apoyos expansivos tipo confinado ("pot bearing")
	Tipo de cimentación	- Bastiones n.º 1 y n.º 2: profunda, tipo placa sobre pilotes - Pilas n.º 1, n.º 2, n.º 3, n.º 4, n.º 5, n.º 6, n.º 7, n.º 8: profunda, tipo placa sobre pilotes - Pilas n.º 9: profunda, tipo bloque rígido ("caisson")
Diseño y construcción	Planos disponibles	- Planos completos de como quedó construido ("As-Built") (RSEA, 2003) - Planos completos de cómo quedo construida ("As built") la rehabilitación (ESTRUMET Metalmecánica S.A., 2024)
	Año de diseño	2000
	Año de construcción	2003
	Especificación de diseño original	AASHTO 1996 (16ª edición)
	Carga viva de diseño original	HS20-44
	Año de rehabilitación	2024
	Especificación utilizada para la rehabilitación	AASHTO LRFD 2012 (6ª edición)
	Carga viva de diseño utilizada para la rehabilitación	HL-93



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

La evaluación del grado de daño de los elementos del puente inspeccionado se realiza con el procedimiento y los formularios de *inspección rutinaria* del Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a). Estos formularios se pueden observar en el Apéndice C de este informe. Posteriormente, se realizará una actualización de la información en la herramienta informática SAEP del MOPT – CONAVI, pues el Lanamme fue autorizado para realizar dicha tarea mediante el oficio DVI-1297-11 del MOPT.

En la siguiente sección se obtiene una *calificación de la condición* del puente, sus componentes y elementos, con base en los lineamientos establecidos en el MP-2024 Tomo I.



6. CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LOS ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PUENTE DE ACUERDO CON EL MP-2024

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

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

De la Tabla 6.1 a la Tabla 6.8 se muestra la *calificación de la condición* de los elementos (CE), la *calificación de la condición* de los componentes (CC) y el programa de intervención recomendado para cada elemento, que se asigna de acuerdo con su *calificación de la condición* (CE).

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

Si se requieren mayores detalles relacionados con la severidad y extensión de las deficiencias, se recomienda consultar los formularios de inspección rutinaria incluidos en el Apéndice D de este informe, y que son realizados de acuerdo con el Apéndice B del MP-2024 Tomo I.



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

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesorios [100]	3	Juntas de expansión [10001]	Filtración de agua	3	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de drenaje del tablero (entrada) [10002]	Obstrucciones en sistema de drenaje	1	Mantenimiento cíclico
		Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	Condición de los bajantes	2	Mantenimiento basado en la condición
		Superficie de desgaste del puente [10004]	Sobrecapas	3	Mantenimiento basado en la condición

COMENTARIOS

Juntas de expansión

- En el 100 % de las juntas de expansión n.º 2 y n.º 3, se observaron **parcialmente obstruidas con sedimentos**, pero esto no afectaba su funcionamiento [ver figuras n.º 12, n.º 22 y n.º 23].
- En aproximadamente el 5 % de la junta n.º 4, se observó **agrietamiento superficial en el sello**.
- En el 100 % de la junta n.º 1, se observaron **filtraciones** en más del 15% y en menos del 50% del ancho del cabezal del bastión n.º 1 [ver figura n.º 3].

Sistema de drenaje del tablero (entrada)

- En aproximadamente el 10 % del sistema de drenaje de entrada, se observaron **obstrucciones parciales**, pero no se observó agua estancada [ver figura n.º 33].

Sistema de salida

- En el 100 % del sistema de drenaje de salida, los bajantes se observaron con una **extensión menor de 100 mm por debajo de los elementos de la superestructura**, sin embargo, no se observó que los drenajes salpiquen las vigas principales [ver figuras n.º 6, n.º 7 y n.º 14].

Superficie de desgaste

- En aproximadamente el 80 % de la superficie de desgaste de asfalto, se observó al menos una **sobrecapa adicional a la de diseño**. El espesor de sobrecapa se estimó por medio del radar de penetración para estructuras (GPR para estructuras). En aproximadamente el 20 % del área de superficie de desgaste de las tres superestructuras del puente, en ubicaciones cercanas a los costados del puente, se determinó un espesor de carpeta asfáltica menor que 50 mm [ver figuras n.º 2, n.º 12, y n.º 20]. En aproximadamente otro 20 % de la superficie de desgaste, cerca de la línea de centro de las superestructuras n.º 1 y n.º 2, se observó un espesor de carpeta asfáltica mayor que 50 mm pero menor que 100 mm [ver figuras n.º 2 y n.º 13]. Además, en aproximadamente el 20 % de la superficie de desgaste, cerca de la línea de centro de la superestructura n.º 3, se observaron espesores mayores que 100 mm y hasta de 150 mm [ver figura n.º 21].
 - Se recomienda realizar una **inspección detallada** para determinar con mayor precisión el espesor de la superficie de rudo asfáltica en las tres superestructuras del puente y realizar una **revisión estructural** del puente considerando el peso de la carpeta asfáltica colocada para determinar su capacidad de carga viva.



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

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Accesos [200]	1	Losa de aproximación [20001]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Superficie de ruedo [20002]	Grietas	1	Mantenimiento cíclico
		Rellenos de aproximación [20003]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Obras de retención no integrales [20004]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Sistemas de drenaje (accesos) [20005]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Superficie de ruedo

- En aproximadamente el 10 % de la superficie de ruedo de asfalto del acceso n.º 1, se observaron grietas con ancho entre 6 mm y 20 mm [ver figura n.º 1].



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

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Seguridad vial [300]	3	Sistema de contención vehicular (puente) [30001] ⁽²⁾	Faltante Delaminaciones Acero expuesto	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de contención vehicular (accesos) [30002] ⁽²⁾	Anclajes y terminales de barrera	3	Mantenimiento basado en la condición
		Sistema de contención vehicular (medianera) [30003] ⁽¹⁾	Ninguna / No aplica	NA	No aplica
		Infraestructura ciclista [30004] ⁽¹⁾	Ninguna / No aplica	NA	No aplica
		Acera o pasarela peatonal [30005] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Señalización y demarcación [30006] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Iluminación [30007] ⁽³⁾	Ninguna	NA	Mantenimiento cíclico
		Bordillo [30008] ⁽³⁾	Altura del bordillo	NA	Mantenimiento cíclico
		Baranda peatonal [30009] ⁽¹⁾	Ninguna / No aplica	NA	No aplica
		Acera inferior (paso a desnivel) [30010] ⁽¹⁾	Ninguna / No aplica	NA	No aplica

COMENTARIOS

Comentarios generales

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

⁽²⁾ Este elemento sí se considera en la calificación de la condición del componente seguridad vial.

⁽³⁾ A este elemento de seguridad vial no se le asigna calificación de la condición del elemento (CE), pero las deficiencias detectadas deben ser atendidas en el programa de conservación del puente.



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

COMENTARIOS

Sistema de contención vehicular (accesos)

- En aproximadamente el 100 % del sistema de contención vehicular (accesos) se observaron **terminales bruscas** o tipo “cola de pez”, además, los sistemas **no tienen una transición adecuada** al sistema de contención vehicular del puente [ver figura n.º 4].

Sistema de contención del puente

- En aproximadamente el 5 % del sistema de contención vehicular de acero del puente, se observó el **faltante de elementos** en los puntos en los que se reconstruyeron las juntas de expansión n.º 2 y n.º 3 del puente [ver figura n.º 5]. Si se requiere dejar algún espaciamiento entre elementos, debería ser tal que una esfera de 152 mm (6 pulgadas) de diámetro no pase a través de estos (AASHTO, 2020: Artículo 13.8.1.).
- En aproximadamente el 1 % de una de las secciones de concreto del sistema de contención vehicular del puente se observó un desprendimiento mayor a 25 mm de profundidad, en el que se observó acero de refuerzo expuesto con pérdida de sección [ver figura n.º 33].

Bordillos

- En el 100 % de los bordillos se observó una **altura mayor a 100 mm** [ver figuras n.º 5 y n.º 33] y la carretera tiene una velocidad de circulación mayor a 65 km/h, lo cual, representa un riesgo de accidente grave debido a la **posibilidad de traspasar el sistema de contención vehicular** al impactar el bordillo.
 - Se recomienda tomar en consideración la tasa de accidentes por impacto del bordillo en este puente para determinar la necesidad de reubicación del sistema de contención vehicular, de manera que se reduzca el riesgo que representa el bordillo.
- En aproximadamente el 100 % de los bordillos se observó **acumulación de sedimentos** que generan obstrucción parcial del sistema de drenaje [ver figura n.º 33].



Tabla 6.4. Calificación de la condición y principales deficiencias en la superestructura n.º 1 del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Superestructura n.º 1 (Tablero de concreto reforzado) [400]	1	Tablero [40001]	Eflorescencias y filtraciones	1	Mantenimiento cíclico
Superestructura n.º 1 (Viga cajón de acero) [409]	3	Elementos principales [40901]	Puntos de oxidación Decoloración de pintura Desprendimientos de pintura	3	Mantenimiento basado en la condición
		Elementos secundarios [40902]	No inspeccionado	NI	No inspeccionado

COMENTARIOS

Tablero (superestructura n.º 1)

- En aproximadamente el 10 % del tablero de concreto reforzado de los tramos n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 1 se observaron manchas blancas y de humedad, lo cual se clasifica como **eflorescencias y filtraciones**, sin acumulación de sales de calcio. En algunos puntos se observaron manchas rojizas, pero no fue posible determinar si corresponden con manchas de óxido [ver figuras n.º 6 y n.º 7].

Elementos principales (Viga cajón de superestructura n.º 1)

- En aproximadamente el 5 % de la viga cajón de los tramos n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 1 se observaron **puntos de oxidación**, que corresponden con el inicio de la **corrosión** sin pérdida de sección [ver figura n.º 6].
- En aproximadamente entre el 25 % y el 50 % de la superficie expuesta de la viga cajón de los tramos n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 1 se observó **decoloración** de la capa de recubrimiento de la pintura [ver figuras n.º 6 y n.º 7].
- En aproximadamente el 5 % de la viga cajón del tramo n.º 1, n.º 3 de la superestructura n.º 1, se observaron **desprendimientos de pintura** cuya afectación era únicamente en la capa de recubrimiento [ver figuras n.º 6 y n.º 7].

Elementos secundarios (superestructura n.º 1)

- No se tuvo acceso al interior de la viga cajón, por lo que no fue posible inspeccionar los elementos secundarios tipo viga diafragma, arriostramiento transversal y arriostramiento longitudinal de puente.
 - Se recomienda realizar una **inspección especial de los elementos internos** de la viga cajón de acero con un grupo de personal autorizado para trabajos en espacios confinados, con la respectiva supervisión de personal competente para esta labor.



Tabla 6.5. Calificación de la condición y principales deficiencias en la superestructura n.º 2 del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Superestructura n.º 2 (Tablero de concreto reforzado) [400]	1	Tablero [40001]	Eflorescencias y filtraciones	1	Mantenimiento cíclico
Superestructura n.º 2 (Viga cajón de acero) [409]	3	Elementos principales [40901]	Puntos de oxidación Decoloración de pintura Desprendimientos de pintura	3	Mantenimiento basado en la condición
		Elementos secundarios [40902]	No inspeccionado	NI	No inspeccionado

COMENTARIOS

Tablero (superestructura n.º 2)

- En aproximadamente el 10 % del tablero de concreto reforzado, que corresponde a las secciones en voladizo de este elemento en los tramos n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 2 se observaron manchas blancas y de humedad, lo cual se clasifica como **eflorescencias y filtraciones**, sin acumulación de sales de calcio [ver figura n.º 14]. En algunos puntos se observaron manchas rojizas, pero no fue posible determinar si corresponden con manchas de óxido.

Elementos principales (Viga cajón de superestructura n.º 2)

- En aproximadamente el 5 % de la viga cajón de los tramos n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 2 se observaron **puntos de oxidación**, que corresponden con el inicio de la **corrosión** sin pérdida de sección [ver figura n.º 15].
- En aproximadamente entre el 25 % y el 50 % de la superficie expuesta de la viga cajón de los tramos n.º 1, n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 2 se observó **decoloración** de la capa de recubrimiento de la pintura [ver figuras n.º 14 y n.º 15].
- En aproximadamente el 5 % de la viga cajón de los tramos n.º 2, n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 2, se observaron **desprendimientos de pintura** cuya afectación era únicamente en la capa de recubrimiento [ver figura n.º 14].

Elementos secundarios (superestructura n.º 1)

- No se tuvo acceso al interior de la viga cajón, por lo que no fue posible inspeccionar los elementos secundarios tipo viga diafragma, arriostramiento transversal y arriostramiento longitudinal de puente.
 - Se recomienda realizar una **inspección especial de los elementos internos** de la viga cajón de acero con grupo de personal autorizado para trabajos en espacios confinados, con la respectiva supervisión de personal competente para esta labor.



Tabla 6.6. Calificación de la condición y principales deficiencias en la superestructura n.º 3 del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Superestructura n.º 2 (Tablero de concreto reforzado) [400]	1	Tablero [40001]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
Superestructura n.º 3 (Atirantado) [412]	3	Cables principales [4120101]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Vigas principales [4120102]	Puntos de oxidación Decoloración de pintura Desprendimientos de pintura	3	Mantenimiento basado en la condición
		Elementos secundarios [41202]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Tablero (superestructura n.º 3)

- El tablero de la superestructura n.º 3 (atirantada) se encuentra cubierto en la parte superior con la superficie de rueda asfáltica y en la parte inferior cuenta con láminas de acero (“metal deck”), por esto no fue posible inspeccionarlo directamente. No se observaron deficiencias en la lámina de acero [ver figura n.º 26].

Elementos principales (Cables principales)

- Los cables principales se encuentran recubiertos con un elemento tubular de PVC relleno de lechada de concreto (según planos As-Built del 2003), que evita su inspección directa [ver figura n.º 28]. Se encontró una capucha en el anclaje del cable C1L del costado aguas abajo que fue soldada aparentemente durante la rehabilitación [ver figura n.º 24].
 - Se recomienda realizar una **inspección detallada** con ensayos no destructivos que permitan determinar la condición de los cables de acero de la superestructura n.º 3 del puente.

Elementos principales (Vigas principales de superestructura n.º 3 – Atirantada)

- En aproximadamente el 5 % de las vigas principales de los tramos n.º 1 y n.º 2 de la superestructura n.º 3 (atirantada) se observaron **puntos de oxidación**, que corresponden con el inicio de la **corrosión** sin pérdida de sección [ver figura n.º 25].
- En aproximadamente entre el 25 % y el 50 % de la superficie expuesta de las vigas principales de los tramos n.º 1 y n.º 2 de la superestructura n.º 3 (atirantada) se observó **decoloración** de la capa de recubrimiento de la pintura [ver figuras n.º 25 y n.º 26].
- En aproximadamente el 1 % de la viga principal del costado aguas arriba del tramo n.º 1 de la superestructura n.º 3 (atirantada), cercana a los apoyos de la torre (pila n.º 9), se observó una **deformación** menor de aproximadamente 25 mm de distorsión y no aparenta requerir medidas correctivas. Esta deficiencia corresponde con una calificación de condición 2 – Aceptable, por lo que no se incluye en la lista de deficiencias principales [ver figura n.º 27].



Tabla 6.7. Calificación de la condición y principales deficiencias en la subestructura del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Subestructura [500]	3	Cabezal de pilas [50001]	Áreas reparadas Eflorescencias y filtraciones	1	Mantenimiento cíclico
		Cabezal de bastiones [50002]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Cuerpo de pilas [50003]	Desprendimientos de concreto Acero expuesto	3	Mantenimiento basado en la condición
		Cuerpo de bastiones [50004]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico
		Fundaciones [50005]	Desprendimientos de concreto Acero expuesto	3	Mantenimiento basado en la condición
		Apoyos [50006]	Suciedad acumulada	3	Mantenimiento basado en la condición
		Aletones [50007]	Eflorescencias	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Cabezal de pilas

- En aproximadamente el 10 % del cabezal de la **pila n.º 1**, el 5 % del cabezal de la **pila n.º 2**, el 5 % del cabezal de la **pila n.º 3**, el 10 % del cabezal de la **pila n.º 4**, el 5 % del cabezal de la **pila n.º 5**, el 5 % del cabezal de la **pila n.º 6**, el 5 % del cabezal de la **pila n.º 7**, el 5 % del cabezal de la **pila n.º 8** y el 10 % del cabezal de la **pila n.º 9** (viga sobre la que se apoya la superestructura) se observaron áreas reparadas en buen estado [ver figuras n.º 8, n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 16, n.º 17, n.º 18, n.º 19 y n.º 27].
- En aproximadamente el 20 % del cabezal de la **pila n.º 1**, el 10 % del cabezal de la **pila n.º 2**, el 10 % del cabezal de la **pila n.º 3**, el 20 % del cabezal de la **pila n.º 4**, el 10 % del cabezal de la **pila n.º 5**, el 10 % del cabezal de la **pila n.º 6**, el 10 % del cabezal de la **pila n.º 7** y el 10 % del cabezal de la **pila n.º 8**, se observaron manchas blancas de aparentes eflorescencias sin acumulación de espesores de sales de calcio y manchas de humedad por filtraciones, sin manchas de óxido [ver figuras n.º 8, n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 16, n.º 17, n.º 18 y n.º 19].

Cuerpo de pilas

- En aproximadamente el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 1**, el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 2**, el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 3**, el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 4**, el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 7** y el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 8** se observaron desprendimientos mayores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro en la dimensión mayor, así como áreas reparadas con deterioros como agrietamiento [ver figuras n.º 8, n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 18 y n.º 19].
- En aproximadamente el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 1**, el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 2**, el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 3** y el 1 % del cuerpo de la **pila n.º 7** se observó acero de refuerzo expuesto con pérdida de sección que se estima como menor o igual al 20% en las barras de refuerzo expuestas [ver figuras n.º 8, n.º 9, n.º 10 y n.º 18].
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo de la **pila n.º 2**, el 5 % del cuerpo de la **pila n.º 3**, el 5 % del cuerpo de la **pila n.º 4**, el 5 % del cuerpo de la **pila n.º 5**, el 5 % del cuerpo de la **pila n.º 6**, el 5 % del cuerpo de la **pila n.º 8** y el 5 % del cuerpo de la **pila n.º 9** se observaron áreas reparadas en buen estado. [ver figuras n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 16, n.º 17 y n.º 19].



Tabla 6.7. Calificación de la condición y principales deficiencias en la subestructura del puente (continuación).

COMENTARIOS

Cuerpo de pilas (continuación)

- En aproximadamente el 30 % del cuerpo de la pila n.º 1, la pila n.º 2, la pila n.º 3, la pila n.º 4, la pila n.º 5, la pila n.º 6, la pila n.º 7, la pila n.º 8 y el 10 % del cuerpo de la pila n.º 9 se observó **acumulación de algas, moluscos y otros organismos acuáticos**, en la zona en donde fluctúan las mareas del río Tempisque [ver figuras n.º 8, n.º 9, n.º 10, n.º 11, n.º 16, n.º 17, n.º 18, n.º 19, n.º 29 y n.º 30]. Esta deficiencia se evaluó como eflorescencias. Estos organismos pueden reducir la durabilidad del elemento (ver Moser, Holland, Kahn, Singh y Kurtis, 2011)
 - Se recomienda realizar una **inspección detallada** de las pilas en la que se extraigan muestras de estos organismos y se determine si pueden generar reacciones químicas que reduzcan la durabilidad del concreto.
- En aproximadamente el 5 % del cuerpo de la pila n.º 8 se observaron manchas que aparentan ser grietas diagonales por medio de vehículos aéreos no tripulados [ver figura n.º 19]. No fue posible estimar el ancho de las grietas, debido a que no se tuvo acceso directo a la pila para corroborar si son grietas.
 - Se recomienda realizar una **inspección especial** de la pila n.º 8 para corroborar la existencia de grietas.

Fundaciones

- En aproximadamente el 5 % de la fundación tipo bloque rígido (“caisson”) de la pila n.º 9 se observaron desprendimientos mayores a 25 mm de profundidad o 150 mm de diámetro en la dimensión mayor, así como áreas reparadas deterioradas [ver figuras n.º 29 y n.º 30].
- En aproximadamente el 5 % de la fundación tipo bloque rígido (“caisson”) de la pila n.º 9 se observó acero de refuerzo expuesto con pérdida de sección que se estima como menor o igual al 20% en alguna las barras de refuerzo expuestas [ver figuras n.º 29 y n.º 30].
- No se tuvo acceso visual a las fundaciones de ambos bastiones o las pilas n.º 1 a n.º 8, debido a que se encontraban enterradas. La evaluación de la fundación tipo bloque rígido (“caisson”) de la pila n.º 9 fue en la sección expuesta sobre el nivel del río el día de la inspección.

Apoyos

- En el 100 % de los apoyos tipo péndulo del Bastión n.º 2 se observó suciedad acumulada y manchas de aceite por debajo de los elementos, por lo que se necesita limpiar y lubricar los apoyos [ver figura n.º 31].
- No se observaron deficiencias en los apoyos ubicados en el bastión n.º 1 y las pilas n.º 1 a n.º 8.

Aletones

- En aproximadamente el 10 % del aletón oeste del bastión n.º 2 se observaron manchas blancas de aparentes eflorescencias sin acumulación de espesor de sales de calcio [ver figura n.º 32].



Tabla 6.8. Calificación de la condición y principales deficiencias en los sistemas de protección hidráulica y sísmica del puente

COMP.	CC	ELEMENTO	DEFICIENCIAS PRINCIPALES	CE	PROGRAMA DE INTERVENCIÓN RECOMENDADO
Sistemas de protección [600]	2	Sistemas de protección sísmica [60004]	Otros sistemas	2	Mantenimiento basado en la condición
		Sistemas de protección hidráulica [60005]	Ninguna	1	Mantenimiento cíclico

COMENTARIOS

Sistemas de protección sísmica

- El 100 % de las placas de enlace de acero con agujero oblongo entre la superestructura n.º 1 con la superestructura n.º 2, ubicados bajo la junta de expansión n.º 2 y sobre la pila n.º 4 requieren protección contra la corrosión. Además, uno de los enlaces del costado aguas abajo se observó con deformación permanente. Estos enlaces de acero se consideran sistemas de protección sísmica [ver figura n.º 20].



7. CONCLUSIONES

En este informe se presentan los resultados de la *inspección de inventario* y de la *inspección rutinaria* del puente La Amistad de Taiwán sobre el río Tempisque, ubicado en la Ruta Nacional n.º 18.

De la *inspección de inventario* fue posible obtener datos de ubicación, dimensiones básicas y características de los elementos del puente en los formularios que solicita el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007a) y su actualización (MOPT, 2014) (ver Apéndice A). Con esta información, es posible obtener una descripción general del puente y registrar su información en la herramienta informática SAEP del MOPT-CONAVI. Además, esta información fue complementada con los formularios de *inspección de inventario* del MP-2024 Tomo I (ver Apéndice B).

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

En la Tabla 7.1 se muestra la *calificación de la condición* global del puente (CP) con base la *calificación de la condición* de los componentes (CC) que se muestra de la Tabla 6.1 a la Tabla 6.8. Esta calificación se realiza siguiendo la metodología descrita en el Anexo 2, la cual está conforme a lo establecido en el MP-2024 Tomo I.

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

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

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



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

Deficiencias	Componentes y Elementos						
	Accesorios [100]	Accesorios [100]	Seguridad vial [300]	Superestructuras n.º 1 y n.º 2 (Viga de cajón acero) [409]	Superestructura n.º 3 (Atirantado) [412]	Subestructura [500]	
	Juntas de expansión [10001]	Superficie de desgaste del puente [10004]	Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	Viga cajón [40301]	Vigas principales de acero [4120102]	Cuerpo de pilas [50003]	Apoyos [50006]
Filtración de agua	●						
Sobrecapas		●					
Anclajes y terminales de barrera			●				
Puntos de oxidación (corrosión)				●	●		
Decoloración de pintura				●	●		
Desprendimientos de pintura				●	●		
Desprendimientos de concreto						●	
Acero de refuerzo expuesto						●	
Suciedad acumulada							●

Entre abril y julio del 2024 el puente fue sometido a una rehabilitación cuyo alcance fue la sustitución de apoyos en el bastión n.º 1, las pilas n.º 4 y n.º 8; la reparación de desprendimientos de la pila n.º 9, la sustitución de las juntas de expansión n.º 2 y n.º 3; la pintura de los anclajes de los cables principales de la superestructura n.º 3 (atirantada), y la sustitución de la superficie de ruedo de asfalto. En la Tabla 7.2 se muestran las deficiencias que se llevaron a la calificación de la condición y que se encontraron principalmente en los elementos que no fueron atendidos dentro del alcance de la rehabilitación, con excepción de las sobrecapas de asfalto en la superficie de ruedo.



8. RECOMENDACIONES

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

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

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

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

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	IES	EST	ISV
Accesorios [100]	Juntas de expansión [10001]	●						
	Sistema de drenaje del tablero (salida) [10003]	●						
	Superficie de desgaste del puente [10004]	●			●		●	
Seguridad vial [300]	Sistema de contención vehicular (puente) [30001]	●						
	Sistema de contención vehicular (accesos) [30002]	●						
	Bordillo [30008]							●



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

Comp.	Elementos	Programas de intervención recomendados			Evaluaciones recomendadas			
		MBC	REH	SUS	IDT	IES	EST	ESV
Superestructuras n.º 1 y n.º 2 (Viga cajón de acero) [409]	Elementos principales (Viga cajón) [4090101]	●						
	Elementos secundarios [40902]					●		
Superestructura n.º 3 (Atriantado) [412]	Cables principales [4120101]				●			
	Vigas principales [4120102]	●						
Subestructura [500]	Cuerpo de pilas [50003]	●			●	●		
	Fundaciones [50005]	●			●			
	Apoyos [50006]	●						
SIGLAS:		MBC: Mantenimiento basado en la condición REH: Rehabilitación SUS: Sustitución IDT : Inspección detallada IES: Inspección especial EST: Evaluación estructural ESV: Evaluación de seguridad vial						



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

Tabla 8.2. Publicaciones sugeridas para determinar las acciones concretas por realizar en cada programa de intervención recomendado.

Programa de intervención	Referencia bibliográfica	Recomendación para uso de la referencia
Mantenimiento cíclico o basado en la condición	Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015 (MOPT, 2015)	Especificar las acciones refiriéndose a las actividades de mantenimiento rutinario o periódico, según corresponda.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar acciones que no se encuentran en el MCV-2015 para mantenimiento rutinario o periódico, según corresponda.
Rehabilitación o Sustitución	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020)	Realizar el análisis y diseño estructural de las acciones de rehabilitación o sustitución.
	Lineamientos para mantenimiento de puentes (MOPT, 2007b)	Establecer la estrategia de rehabilitación del puente.
	Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes (CFIA, 2013)	Realizar el análisis y diseño para una rehabilitación del sistema sismorresistente del puente.
	Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020 (MOPT, 2020).	Especificar procedimientos y materiales para ejecutar acciones de rehabilitación o sustitución.



En la Tabla 8.3 se incluyen referencias sugeridas para especificar o ejecutar *inspecciones detalladas* o evaluaciones adicionales según se recomienda en este documento (ver Tabla 8.1) o en caso de que la Administración considere necesario realizar alguna evaluación o inspección adicional en el puente.

Tabla 8.3 Referencias sugeridas para ejecutar o especificar las evaluaciones recomendadas.

Evaluaciones recomendadas	Referencia sugerida	Recomendación para uso de la referencia
Inspecciones detalladas	Capítulo 7 del MP-2024 Tomo I (Cuando esté oficializado y publicado) The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018).	Especificar el alcance de los siguientes tipos de inspecciones en caso de ser requerido: - Inspecciones a profundidad (“in-depth inspections”) con ensayos no destructivos o destructivos de materiales estructurales (“material testing”). - Inspecciones bajo agua (“underwater inspection”). - Inspecciones de elementos críticos por fractura (“fracture-critical member inspection”).
Inspecciones especiales	Reglamento General de Seguridad en Construcciones. (Decreto Ejecutivo n.º 40790-S-MTSS, 2017) Guía sobre: Medidas de Seguridad en Trabajos en Espacios Confinados. Guía sobre: Medidas de Seguridad en Sistemas de Protección contra Caídas	Para la planificación y ejecución de la inspección de los elementos internos de las superestructuras tipo cajón de acero. Para la planificación de inspecciones sobre cuerpos de agua o en alturas para las pilas del puente.
Evaluaciones estructurales	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020). Capítulo 10 del MP-2024 Tomo I (Cuando esté oficializado y publicado) The Manual for Bridge Evaluation (AASHTO, 2018). ACI 224.1R-07 Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures (ACI, 2007).	Especificar el alcance de evaluaciones estructurales del puente o de sus elementos particulares en caso de ser requerido. Especificar el alcance de evaluación de capacidad de carga del puente o de los elementos de la superestructura en caso de ser requerido. Especificar el alcance y procedimiento para realizar una evaluación de las grietas que se hayan detectado en elementos de concreto.



Tabla 8.3 Referencias sugeridas para ejecutar o especificar las evaluaciones recomendadas (continuación).

Evaluaciones recomendadas	Referencia sugerida	Recomendación para uso de la referencia
Análisis hidrológicos e hidráulicos	Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica (SIECA, 2016).	Especificar el alcance de análisis hidrológicos e hidráulicos para verificar la capacidad hidráulica del puente en caso de ser requerido.
Estudios geotécnicos	AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (AASHTO, 2020).	Especificar el alcance de estudios geotécnicos para verificar la capacidad soportante del suelo en caso de ser requerido.
Evaluación de seguridad vial	Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras (Valverde, 2011).	Especificar el alcance de un análisis de márgenes de puentes para la evaluación del sistema de contención vehicular.

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

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



9. REFERENCIAS

1. AASHTO (2018). *The Manual for Bridge Evaluation. 3rd Edition with 2019, Interim Revisions*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
2. AASHTO (2020). *LRFD Bridge Design Specifications. 9th Edition*. American Association of State Highway and Transportation Officials. Washington, D.C., U.S.A.
3. ACI (2007). *Causes, Evaluation and Repair of Cracks in Concrete Structures*. American Concrete Institute. Committee 224. Farmington Hills, U.S.A.
4. CFIA (2013). *Lineamientos para diseño sismorresistente de puentes*. Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Comisión Permanente de Estudio y Revisión del Código Sísmico de Costa Rica. Disponible en: <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
5. ESTRUMET Metalmecánica S.A. (2024). Contratación directa concursada "Inspección, diseño de la intervención e intervención (construcción) del puente sobre el río Tempisque "La Amistad de Taiwán", Ruta Nacional no. 18". Versión: Planos "As-Built [pdf]. 47 láminas. Propietario: Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI).
6. FHWA (2018). *Bridge Preservation Guide: Maintaining a Resilient Infrastructure to Preserve Mobility*. Publication No. FHWA-HIF-18-022. U.S. Department of Transportation. Federal Highway Administration. Virginia, USA. Disponible en: <https://trid.trb.org/view/1640085>
7. Moser, R., Holland, B., Kahn, L., Singh P., Kurtis, K. (2011). *Durability of Precast Prestressed Concrete Piles in Marine Environment: Reinforcement Corrosion and Mitigation - Part 1*. Georgia Institute of Technology. Final Report Prepared for Office of Materials and Research, Georgia Department of Transportation. <https://www.dot.ga.gov/BuildSmart/research/Documents/07-30.pdf>
8. MOPT (2007a). *Manual de inspección de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en:



<https://www.mopt.go.cr/sites/default/files/destacados/infraestructura/obraspublicas/puentes/manuales/inspeccion/manual-de-inspeccion-de-puentes-2007.pdf>

9. MOPT (2007b). *Lineamiento para mantenimiento de puentes*. Primera Edición. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica.
10. MOPT (2020). *Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes CR-2020*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/destacados/planificacion-sectorial/normativa>
11. MOPT (2014). *Revisión al Manual de Inspección de Puentes, Primera Edición 2007. Actualización del Capítulo 5*. Dirección de Puentes. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/sites/default/files/destacados/infraestructura/obraspublicas/puentes/manuales/inspeccion/actualizacion-cap-5-del-manual-de-inspeccion-2014.pdf>
12. MOPT (2015). *Manual de especificaciones generales para la conservación de carreteras, caminos y puentes MCV-2015*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. Disponible en: <https://www.mopt.go.cr/destacados/planificacion-sectorial/normativa>
13. MOPT (2024). *Manual de Puentes de Costa Rica MP-2024. Tomo I: Gestión, Inspección y Conservación de Puentes*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. San José, Costa Rica. (Documento que será oficializado y publicado próximamente)
14. Reglamento General de Seguridad en Construcciones. (Decreto Ejecutivo n.º 40790-S-MTSS, 2017). Costa Rica.
15. RSEA (2003). Taiwan Friendship Bridge in Costa Rica. Versión: Planos “As-Built” [jpg]. 169 láminas.
16. SIECA (2021). *Manual de consideraciones técnicas hidrológicas e hidráulicas para la infraestructura vial en Centroamérica*. Segunda Edición. Secretaría de Integración Económica Centroamericana. Disponible en: <https://www.sieca.int/producto/manual-hidrologico-e-hidraulico-edicion-2021/>



17. Valverde, G. (2011). *Guía para el análisis y diseño de seguridad vial de márgenes de carreteras – Manual SCV*. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.



APÉNDICE A

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



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



The figure consists of four cross-sectional diagrams of a roof structure, each with its own set of dimensions and labels.

- Diagram 1 (Top Left):** Shows a multi-layered roof with a central trapezoidal void. Dimensions include:
 - Ancho total:** The overall width.
 - Ancho entre bordillos = B1 + B2:** The width between the edges, split into B1 and B2.
 - Internal dimensions:** A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12.
 - Layer labels:** H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12.
- Diagram 2 (Top Right):** Similar to Diagram 1, but with a different internal profile. Dimensions include:
 - Ancho total:** The overall width.
 - Ancho entre bordillos:** The width between the edges.
 - Internal dimensions:** A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12.
 - Layer labels:** H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12.
- Diagram 3 (Bottom Left):** Shows a multi-layered roof with a central trapezoidal void. Dimensions include:
 - Ancho total:** The overall width.
 - Ancho entre bordillos:** The width between the edges.
 - Internal dimensions:** A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12.
 - Layer labels:** H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12.
- Diagram 4 (Bottom Right):** Shows a multi-layered roof with a central trapezoidal void. Dimensions include:
 - Ancho total:** The overall width.
 - Ancho entre bordillos:** The width between the edges.
 - Internal dimensions:** A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12.
 - Layer labels:** H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H12.



INVENTARIO DE PUENTE																
NOMBRE DEL PUENTE	RÍO TEMPISQUE				ZONA 2-2 CAÑAS											
	LA AMISTAD DE TAIWÁN				PROVINCIA	GUANACASTE	ENCARGADO	10°			FECHA DE DISEÑO	DÍA	MES	AÑO		
								CANTÓN	CAÑAS	LA TITUD NORTE					50.7"	
ESTADO PUENTE	HABILITADO				LOCALIZACIÓN	DISTRITO	POROZAL	85°		LONGITUD OESTE	14'	44.3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	10	4	2003
RUTA N°	18	RUTA	PRIMARIO	KILÓMETRO				28,530 km	FECHA DE REHABILITACION							
DETALLE DE SUPERESTRUCTURA											VICAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA					
No. DE SUPERSTRUCTURA	No. DE TRAMOS	ALINEACIÓN DE PLANTA		MATERIAL	SUPERESTRUCTURA	TIPO	LONGITUD TOTAL	TRAMO MÁXIMO	N° VIGAS	ALTURA						
A1	4	RECTA		ACERO	VIGA CONTINUA	CAJÓN	260,0 m	65,0 m	1	3,15 m						
A2	4	RECTA		ACERO	VIGA CONTINUA	CAJÓN	260,0 m	65,0 m	1	3,15 m						
A3	2	RECTA		ACERO	ATIRANTADO	VIGA I	260,0 m	170,0 m	2	2,28 m						
No. DE SUPERSTRUCTURA	TIPO JUNTAS DE EXPANSIÓN			LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA										
	UBICACIÓN INICIAL	UBICACIÓN FINAL		MATERIALES	ESPEJOR	TIPO DE PINTURA	ÁREA PINTADA	ÚLTIMA PINTURA	EMPRESA ENCARGADA							
A1	JUNTAS DE PLACAS DENTADAS			CONCRETO	0,300 m	CAPA DE ACABADO	10041 m²	0	0	0	RSEA Engineering Corporation					
A2	OTROS			CONCRETO	0,300 m	CAPA DE ACABADO	10041 m²	0	0	0	RSEA Engineering Corporation					
A3	OTROS		JUNTAS SELLADAS	CONCRETO	0,238 m	CAPA DE ACABADO	16121 m²	0	0	0	Estrumet Metalmecánica					



INVENTARIO DE PUENTE																				
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE			LOCALIZACIÓN		PROVINCIA		GUANACASTE		ENCARGADO			ZONA 2-2 CAÑAS			DÍA	MES	AÑO	
		CONOCIDO COMO	LA AMISTAD DE TAIWÁN				CANTÓN	CAÑAS	LATITUD NORTE	14'	10°	FECHA DE DISEÑO	50,7"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	10	4				2003
			ESTADO PUENTE	HABILITADO																
RUTA N°		18	RUTA		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,530 km											
DETALLE DE SUBESTRUCTURAS																				
BASTIÓN - PILA													FUNDACIÓN				APOYO			
NOMBRE	MATERIALES	TIPO BASTION	ALTURA	TIPO PILA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO P ILOTES	TIPO		ANCHO DE ASE NTO							
					ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		INICIAL	FINAL								
B1	CONCRETO	VOLADIZO	8,78 m	-	13,30 m	2,10 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	16,50 m	12,00 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO EXPANSIVO	-	1,20 m							
P1	CONCRETO	-	10,73 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO FIJO	-	-							
P2	CONCRETO	-	12,78 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO FIJO	-	-							
P3	CONCRETO	-	13,31 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO FIJO	-	-							
P4	CONCRETO	-	12,62 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO EXPANSIVO	APOYO EXPANSIVO	1,50 m							
P5	CONCRETO	-	11,79 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO FIJO	-	-							
P6	CONCRETO	-	14,58 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO FIJO	-	-							
P7	CONCRETO	-	17,27 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO FIJO	-	-							
P8	CONCRETO	-	21,47 m	COLUMNA SENCILLA	3,00 m	3,00 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	14,25 m	10,50 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO EXPANSIVO	APOYO EXPANSIVO	1,45 m							
P9	CONCRETO	-	76,10 m	MARCO RÍGIDO	2,44 m	4,74 m	CAISSON	10,00 m	10,00 m	-	APOYO EXPANSIVO	-	1,25 m							
B2	CONCRETO	VOLADIZO	11,70 m	-	16,5 m	6,40 m	CIMENTACIÓN SOBRE PILOTES	16,50 m	12,00 m	CONCRETO REFORZADO	APOYO FIJO	-	-							



INVENTARIO DE PUENTE														
NOMBRE DEL PUENTE	RIO TEMPISQUE			LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	GUANACASTE	ENCARGADO	ZONA 1-5 ALAJUELA NORTE			DÍA	MES	AÑO	
CONOCIDO COMO	LA AMISTAD DE TAIWÁN				CANTÓN	CAÑAS	LATITUD NORTE	10°	14'	50,7"	FECHA DE DISEÑO	-	-	2000
ESTADO PUENTE	HABILITADO				DISTRITO	POROZAL	LONGITUD OESTE	85°	14'	44,3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	10	4	2003
RUTA N°	18	RUTA	PRIMARIO	KILÓMETRO	28,350 km					FECHA DE REHABILITACION	24	7	2024	
OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO														
1. ELEMENTOS BÁSICOS														
1.1. El kilometraje se obtiene por medio de medición en un Sistema de Información Geográfica, desde el punto de inicio de la Ruta Nacional n.º 18, hasta el punto de inicio del puente.														
1.2. La provincia, el cantón, el distrito y la zona de conservación indicados se asignaron de acuerdo con la ubicación del bastión n.º 1 (margen izquierda) del puente.														
1.3. Las coordenadas de ubicación se ubicaron en el punto central del puente en el sistema de referencia WGS 84														
1.4. La longitud total se reporta como la longitud medida entre apoyos del puente y se corrobora con la medición in situ de la longitud entre juntas menos la distancia de la junta al centro del apoyo.														
1.5. La dirección de la vía se obtiene como el poblado indicado en la sección de control 50742 que es la última sección de control de la Ruta Nacional n.º 18 antes del cruce con Ruta Nacional n.º 21.														
1.6. Los datos de diseño y construcción se obtienen de los planos de como quedó construido el puente (As-Built, 2003) y el informe de finalización de la construcción del puente denominado Completion Report: The construction and Hand-Over of Puente La Amistad de Taiwan de Julio 2003.														
1.7. Los datos de rehabilitación se obtienen de los documentos de la contratación 2021CD-000001-0006000001 disponibles en el Sistema Integrado de Compras Públicas de Costa Rica al momento de preparación de este reporte y de los planos de cómo quedó construida la rehabilitación (As-Built, 2024). El alcance de la rehabilitación fue: sustitución de apoyos en bastión n.º 1, pila n.º 4 y pila n.º 8. Sustitución de juntas de expansión n.º 2 y n.º 4. Reparación de desprendimientos en torre, pintura de anclajes de los cables, sustitución de superficie de ruedo y sustitución de sistema de iluminación.														
1.8. La ruta de desvío se obtiene como la que se estableció para el cierre del puente durante los trabajos de rehabilitación de 2024, la cual corresponde con la Ruta Nacional n.º 1 entre Limonal de Abangares y Liberia y la Ruta Nacional n.º 21 entre Liberia y Pueblo Viejo de Nicoya. La distancia reportada corresponde con la suma de las distancias de estas rutas y la velocidad se obtiene como un promedio ponderado de la velocidad promedio de las secciones de control de las rutas mencionadas que se puede consultar en los datos del SNIT, en la capa de RVN_MOPT de la Secretaría de Planificación Sectorial. Esta ruta de desvío no tiene secciones sin pavimentar, todas sus secciones están clasificadas con tipo de terreno llano (y se encuentran en general en condiciones aceptables para el tránsito ver capa RVN_MOPT del SNIT).														
1.9. El conteo de tránsito se obtiene de los datos publicados por la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT en el portal https://tpda.mopt.gn.cr/ para la sección de control indicada. El porcentaje de vehículos pesados corresponde con la suma total de conteo de buses y camiones de dos, tres, cuatro, cinco y seis ejes "C2E, C3E, C4E, C5E y C6E".														
1.10. El espesor de carpeta asfáltica según los planos As-Built de la rehabilitación (2024) indica que fue de 50 mm, sin embargo, se realizaron pruebas in situ en 4 puntos con el radar de penetración de suelos (GPR) para estructuras, en el sentido transversal del puente. Con estas pruebas se determinó un espesor de la carpeta asfáltica entre 50 mm y 100 mm en los puntos de medición de la superestructura n.º 1, ubicados a 32,5 m y 65 m de la junta de expansión n.º 2 en dirección hacia Limonal; entre 50 mm y 75 mm en los puntos de medición de la superestructura n.º 2, ubicados a 32,5 m y 65 m de la junta de expansión n.º 2 (sobre la pila n.º 4) en dirección hacia Nicoya, y entre 50 mm y 150 mm en los puntos de medición de la superestructura n.º 3 ubicados a 35 m y 65 m de la junta de expansión n.º 3 (sobre la pila n.º 8). Se reporta como espesor original indicado como 50 mm en los planos As-Built de la rehabilitación y el máximo de las mediciones realizadas menos el espesor original como sobrecapa.														
1.11. Contiguo a los bastiones B1 y B2 se encuentran muros de retención no integrales de gaviones.														
1.12. La altura libre inferior se obtiene como el mínimo de la diferencia entre la elevación mayor de cada una de las pilas y la elevación indicada en los planos As-Built del 2003 para el nivel de agua máxima esperada de 2,70 m. En este caso la menor diferencia se obtiene con la elevación del asiento de apoyos de la pila n.º 1 (8,125 m) y es la que se reporta en el formulario.														
1.13. El ancho de vía de acceso fue obtenido in situ entre las líneas de borde de la carpeta asfáltica.														
2. DIMENSIONES														
2.1. Las dimensiones de la sección transversal se midieron in situ y se verificaron con los planos As-Built del puente (2003).														
3. DETALLE DE SUPERESTRUCTURA														
3.1. Las superestructuras n.º 1 y n.º 2 tienen como elemento principal una viga cajón de acero de 1 celda, y como elementos secundarios tiene diafragmas y arriostramientos de acero en el interior del cajón.														
3.2. La superestructura n.º 3 es de tipo atirantada. Los elementos principales son 18 cables compuesto de entre 20 y 50 torones de acero (ver lámina SC-35' de los planos As-Built del 2003) y recubiertos por una tubería de polietileno de alta densidad rellena con lechada de concreto elasticado (de acuerdo con el Completion Report: The construction and Hand-Over of Puente La Amistad de Taiwan de Julio 2003). Además, posee 2 vigas principales tipo I de acero de sección variable que soportan el tablero de concreto. Las vigas principales tienen vigas diafragma de acero como elementos secundarios. Se reporta el tipo de superestructura como Atirantada y el tipo de viga como "Viga I".														
3.3. Las dimensiones de las superestructuras n.º 1, n.º 2 y n.º 3 se obtuvieron de los planos As-Built del 2003 y se verificaron con la información de los planos As-Built de la rehabilitación del 2024.														



EIC-Lanamme-INF-1898-2024

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 3/01/2022

Página 47 / 125

INVENTARIO DE PUENTE

NOMBRE DEL PUENTE	RIO TEMPISQUE			LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	GUANACASTE	ENCARGADO	ZONA 1-5 ALAJUELA NORTE			DÍA	MES	AÑO	
CONOCIDO COMO	LA AMISTAD DE TAIWÁN				CANTÓN	CAÑAS	LATITUD NORTE	10°	14'	50,7"	FECHA DE DISEÑO	-	-	2000
ESTADO PUENTE	HABILITADO				DISTRITO	POROZAL	LONGITUD OESTE	85°	14'	44,3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	10	4	2003
RUTA N°	18	RUTA	PRIMARIO	KILÓMETRO	28,350 km						FECHA DE REHABILITACION	24	7	2024

OBSERVACIONES DEL INVENTARIO BÁSICO

- 3.4. Para la superestructura n.º 3, de acuerdo con los planos As-Built del 2003, la altura de las vigas varía a lo largo de la superestructura entre 2,25 m en los tramos lejos del pilón y 2,75 en los tramos cerca del pilón. Se indica un promedio ponderado en la longitud donde se encuentra cada altura.
- 3.5. Las juntas de expansión n.º 2 y n.º 3, identificadas como “Otros” son tipo modulares con sello, de acuerdo con lo observado en sitio y con los planos As-Built de la rehabilitación del 2024.
- 3.6. El área de la pintura se calcula de forma aproximada con el área expuesta de los elementos de acero, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos As-Built del 2003. En el caso de las superestructuras n.º 1 y n.º 2 tipo viga cajón de acero se obtiene el área interna y externa, se consideran los elementos de arriostamiento transversal internos y los diafragmas de extremo. En el caso de la superestructura n.º 3 se consideran las áreas de vigas, vigas diafragma y anclajes de los cables. En sitio se verificó que únicamente se ha intervenido la pintura de los anclajes que corresponden con un área aproximada de 800 m² y se realizó como parte de los trabajos de rehabilitación del 2024 por parte de la empresa ESTRUMET Metalmecánica S.A. De acuerdo con el Completion Report: The construction and Hand-Over of Puente La Amistad de Taiwan de Julio 2003 el espesor de pintura debería ser de 0,275 mm.
4. DETALLE DE SUBESTRUCTURAS
- 4.1. Las dimensiones de las subestructuras se obtuvieron de los planos As-Built del 2003 y se verificaron con mediciones de ancho realizadas en los bastiones.



INVENTARIO DE PUENTE												Página 19 de 20														
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE										DÍA	MES	AÑO												
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN																								
ESTADO PUENTE		HABILITADO																								
RUTA N°		18	RUTA	PRIMARIO		KILÓMETRO						28,350 km		FECHA DE REHABILITACION	7	2024										
LOCALIZACIÓN						PROVINCIA	GUANACASTE		ENCARGADO		ZONA 2-2 CAÑAS		FECHA DE DISEÑO				4	2003								
						CANTÓN	CAÑAS		LA TITUD NORTE		10°	14'							50,7"							
						DISTRITO	POROZAL		LONGTUD OESTE		85°	14'	44,3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN		10	4	2003								
FOTOGRAFÍAS												3		UBICACIÓN		Vista lateral superestructura n.º 1										
No.	1	UBICACIÓN		Línea de centro				Vista general		No.	3	UBICACIÓN		Vista lateral superestructura n.º 1												
																										
NOTA												Vista desde acceso n.º 1		DÍA	MES	AÑO	NOTA		Cosiado aguas abajo		DÍA	MES	AÑO			
												17		9		2024				17		10		2024		
No.												4	UBICACIÓN		Vista lateral superestructura n.º 2				No.	5	UBICACIÓN		Vista lateral superestructura n.º 3			
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										
																										



INVENTARIO DE PUENTE		RÍO TEMPISQUE		ENCARGADO		ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA	MES	AÑO				
NOMBRE DEL PUENTE	CONOCIDO COMO	PROVINCIA	GUANACASTE	CAÑAS	LATITUD NORTE	10°	14'	50,7"	-	2000				
ESTADO PUENTE	HABILITADO	CANTÓN	CAÑAS	POROZAL	LONGITUD OESTE	85°	14'	44,3"	10	2003				
RUTA N°	18	LOCALIZACIÓN	KILÓMETRO	28,350 km	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	FECHA DE REHABILITACIÓN	FECHA DE DISEÑO	24	7	2024				
FOTOGRAFÍAS														
No.	7	UBICACIÓN	Superestructura n.º 2 y pila n.º 5		No.	8	UBICACIÓN	Superestructura n.º 3		Bastión n.º 1				
NOTA	Vista inferior de superestructura n.º 2 y pila n.º 5		DÍA		MES	AÑO	Vista frontal		DÍA	MES	AÑO			
17	10	2024	17		10	2024	17		9	2024				
No.	10	UBICACIÓN	Apoyos en Bastión n.º 1		No.	11	UBICACIÓN	Pilas n.º 1, n.º 2, n.º 3		No.	12	UBICACIÓN	Pila n.º 4, y apoyos	
NOTA	Apoyos en bastión n.º 1		DÍA		MES	AÑO	Pila n.º 1		Pila n.º 2		Pila n.º 3		Pila n.º 4	
17	9	2024	17		10	2024	17		10	2024	17		10	2024



EIC-Lanamme-INF-1898-2024

Código: RC-533 – Vers.: 01 - vigente desde 3/01/2022

Página 50 / 125

INVENTARIO DE PUENTE													
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE		ENCARGADO		ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA		MES		AÑO	
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN		LATITUD NORTE		10°		14'		50,7"		FECHA DE DISEÑO	
ESTADO PUENTE		HABILITADO		LONGITUD OESTE		85°		14'		44,3"		FECHA DE CONSTRUCCIÓN	
RUTA A Nº		18 RUTA		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,350 km		FECHA DE REHABILITACION		24 7 2024	
FOTOGRAFÍAS													
No. 13 UBICACIÓN		Pilas n.º 5, n.º 6, n.º 7		No. 8 UBICACIÓN		Pila n.º 8, apoyos y llave de cortante		No. 9 UBICACIÓN		Pila n.º 9 y apoyos			
													
NOTA		DÍA 17 MES 10 AÑO 2024		NOTA		DÍA 17 MES 10 AÑO 2024		NOTA		DÍA 17 MES 9 AÑO 2024			
No. 10 UBICACIÓN		Bastión n.º 2 y apoyos		No. 8 UBICACIÓN		Ruta alterna		No. 8 UBICACIÓN		Ruta alterna			
													
NOTA		DÍA 17 MES 9 AÑO 2024		NOTA		Ruta alterna por Ruta Nacional n.º 1 y Ruta Nacional n.º 21		NOTA		DÍA 17 MES 10 AÑO 2024			
No. 11 UBICACIÓN		Bastión n.º 2, apoyos y amortiguadores		No. 8 UBICACIÓN		Ruta alterna		No. 8 UBICACIÓN		Ruta alterna			



APÉNDICE B

Formularios de *inspección de inventario* según el Manual de Puentes de Costa Rica MP-2024, Tomo I



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)										Consecutivo: RIC-8-LVA-2024			
Fecha de inspección	2024-09-17												
Inspector	Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel				
1.	Luis		Vargas		Alas		206500217		III				
2.	Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III				
A. Datos Generales del Puente													
Código del puente	5061020				Encargado de conservación		☒ MOPT/CONAVI						
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)						☐ Concesionario						
Ruta n.º	18						☐ Municipalidad						
Clasificación de la ruta	☒ Primaria ☐ Travesía				Ubicación		☐ Privado						
	☐ Secundaria ☐ Cantonal						Provincia Guanacaste						
	☐ Terciaria ☐ NA						Cantón Cañas						
Kilómetro de ubicación	28,530				km		Distrito		Porozal				
Dirección de la vía hacia	Hacia Pueblo Viejo (R.N. 21)						Latitud norte		1133372,403				
Organización responsable de la gestión del puente	☒ MOPT/CONAVI ☐ Privado						Longitud oeste		363537,552				
	☐ Municipalidad						Zona		Zona 2-2 Cañas				
Información de:	Diseño				Construcción				Última actividad de rehabilitación				
Fecha	2000-01-01				2003-04-10				2024-07-24				
Especificación	AASHTO 1996 (16ª edición)				NI				AASHTO LRFD 2012 (6ª edición)				
N.º Contrato	NI				Acuerdo entre la República de China y Costa Rica del proyecto "I-Ilave en				2021CD-000001-0006000001				
Carga viva	HS20-44								HL-93				
B. Características de la estructura						C. Características Operacionales del Puente y la Ruta							
Tipo de estructura	☒ Puente					Importancia operacional del puente		☒ Crítico					
Longitud total (entre apoyos)	780,00 m							☐ Esencial					
Longitud total (entre juntas)	783,00 m							☐ Convencional					
Estructura paralela:	A	B	C	D	E			☐ Otros					
N.º de superestructuras	3					N.º carriles (puente)		2,00					
N.º de tramos	10					N.º carriles (carretera)		2,00					
N.º de subestructuras	11					Sentido de circulación		☐ Un sentido					
Tipos de uso	☒ Vehicular ☐ Ciclovia					Velocidad (ruta)		80,00 km/h					
	☒ Peatonal ☐ Ferrocarril							☒ Doble sentido					
Cruza sobre	☒ Río: Tempisque					Ruta de desvío		Distancia		162,45 km			
	☐ Estero:							Velocidad		77,00 km/h			
	☐ Quebrada:					Características		☐ Vía sin pavimentar ☐ Muy mala					
	☐ Ruta Nacional:							☐ Terreno montañoso					
	☐ Ruta Cantonal												
Servicios públicos	☐ Línea férrea					Cuento de tráfico		Fuente		MOPT Secretaría de Planificación Sectorial			
	☐ Camino privado							Año		2015			
	☐ Agua potable ☐ Aceite							Sección de control		51110			
	☐ Aguas negras ☐ Gas							Total de vehículos		3848			
	☐ Oleoducto ☒ Eléctrico							% vehículos pesados		20,30 %			
☐ Telecomunicación ☐ NP							% camiones 5 o más ejes		4,70 %				
Otros:							Tasa de crecimiento anual		7,90 %				
Importancia histórica	☐ Sí ☒ No					Restricciones del puente		Carga a		Tipo		☐ Por peso máximo de vehículo ton	
Puente paralelo	☐ Sí ☒ No											☐ Por peso máximo de eje ton	
	Código puente paralelo:											☐ Por tipo de vehículo ton	
	Comparte: ☐ Pilas ☐ Bastiones											☐ Por tipo de vehículo ton	
Exposición ambiental:	Alta Media Baja												
Marino o cercano a la costa	☒ ☐ ☐							Solo un vehículo		☐ Sí ☒ No			
Zona con influencia volcánica	☐ ☐ ☒							Temporal		☐ Sí ☒ No			
Carbonatación	☐ ☐ ☒							Altura		NI m			
Sulfatos	☐ ☐ ☒							Ancho		NI m			



INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)															Consecutivo: RIC-8-LVA-2024											
Fecha de inspección		2024-09-17																								
Inspector		Nombre			Primer apellido			Segundo apellido			Identificación			Nivel												
1.		Luis			Vargas			Alas			206500217			III												
2.		Pablo			Agüero			Barrantes			110910815			III												
D. Seguridad vial																	E. Accesos y accesorios									
Sistema de contención vehicular (puente)		Tipo		Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Superficie de desgaste (puente)		Tipo		☐ Concreto ☐ Acero ☒ Asfalto ☐ Madera											
		Aguas arriba		☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐			Espesor original		50 mm											
		Aguas abajo		☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Espesor sobrecapa		100 mm													
		Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería			NP	Entrada de sistema de drenaje (tablero)		Tipo		☒ Rejilla ☐ Drenaje a través de losa ☐ Ranura en base de sistema de contención vehicular ☐ NP											
Aguas arriba		☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐																		
Aguas abajo		☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐																		
Sistema de contención vehicular (medianera)		Tipo		Bordillo	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Salida de sistema de drenaje (tablero)		Tipo		☒ Metálico ☐ Plástico ☐ NP											
		Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería			NP																
Sistema de contención vehicular (accesos)		Tipo		Terminal de impacto	TL-1	TL-2	TL-3	TL-4	TL-5	NP	Alineamiento horizontal (accesos)		Tipo		Recto Curvo											
		Acceso n.º 1		☐ P ☒ NP	☐	☐	☒	☐	☐	☐			Acceso n.º		☒ Asfalto ☐ Concreto ☐ Grava											
		Acceso n.º 2		☐ P ☒ NP	☐	☐	☒	☐	☐	☐	Acceso n.º		☒ Asfalto ☐ Concreto ☐ Grava													
		Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería			NP	Superficie de rueda (accesos)		Tipo		☒ Concreto reforzado ☐ Concreto presforzado ☐ NP ☐ NI											
		Acceso n.º 1		☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐			Acceso n.º		☒ Concreto reforzado ☐ Concreto presforzado ☐ NP ☐ NI											
		Acceso n.º 2		☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐			Acceso n.º		☒ Concreto reforzado ☐ Concreto presforzado ☐ NP ☐ NI											
		Geometría		Longitud	Altura		Angulo de esviaje				Losa de aproximación		Tipo		☐ Concreto ☐ Metálico ☐ Plástico ☐ Canal natural ☐ NP											
		Acceso n.º 1		m	m		0						Acceso n.º		☐ Concreto ☐ Metálico ☐ Plástico ☐ Canal natural ☐ NP											
Acceso n.º 2		m	m		0				Acceso n.º		☐ Concreto ☐ Metálico ☐ Plástico ☐ Canal natural ☐ NP															
Estructura de señales				☐ P ☒ NP		Obras de retención no integrales (accesos)																				
Iluminación				☒ P ☐ NP																						
Acero inferior (paso a desnivel)				☐ P ☐ NP ☒ NA																						
Pasarela peatonal (independiente)				☐ P ☒ NP																						
Baranda o barrera peatonal		Material		Acero	Concreto	Madera	Mampostería			NP	Tipo		☐ Concreto ciclópeo ☐ Concreto reforzado ☐ Gaviones ☐ Suelo cosido													
		Aguas arriba		☐	☐	☐	☐	☐	☒	Acceso n.º			☐ Concreto ciclópeo ☐ Concreto reforzado ☐ Gaviones ☐ Suelo cosido													
		Aguas abajo		☐	☐	☐	☐	☐	☒	Acceso n.º			☐ Concreto ciclópeo ☐ Concreto reforzado ☐ Gaviones ☐ Suelo cosido													
F. Claro libre y sección transversal																										
Altura libre vertical		Superior		NA m		Ancho vía acceso		10 m																		
		Inferior		5,42 m																						
Sección transversal										Ancho entre bordillos		10,1 m		Ancho total		14,8 m										
Ítems		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10						
W (m)		0,45		1,2		5,05		0		5,05		1,2		0,45												
H (m)		1,1		0,15		0,16		0		0,16		0,15		1,1												
A (m)		0,7		0		0		0		0		0		0		0		0		0,7						
V (m)		0		0		0		0		0		0		0		0		0		0						



DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA: SUPERESTRUCTURA TIPO VIGA CAJÓN (CONCRETO PRESFORZADO, ACERO Y MADERA) (IN-SP-09)													
Fecha de inspección 2024-09-17		Consecutivo: RIC-8-LVA-2024											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel								
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III								
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III								
A. Datos Generales del Puente													
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18									
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28,53		km							
B. Características de la superestructura													
N.º de superestructura	1	3	Material	☒ Acero ☐ Concreto presforzado ☐ Madera laminada									
Pendiente longitudinal		0,766 %											
N.º de tramo	Longitud de tramo	Alineamiento en planta		Vigas principales		Espesor ala inferior		Espesor alma		Ancho			
		Tipo	Ángulo (sesgo)	Radio (curvo)	N.º de vigas	Separación	N.º de celdas	Inicial	Centro	Final	Superior	Inferior	
1	65 m	Recto	NA °	NA m	1	NA m	1	3,15 m	3,15 m	0,028 m	0,028 m	7,1 m	5,7 m
2	65 m	Recto	NA °	NA m	1	NA m	1	3,15 m	3,15 m	0,028 m	0,028 m	7,1 m	5,7 m
3	65 m	Recto	NA °	NA m	1	NA m	1	3,15 m	3,15 m	0,028 m	0,028 m	7,1 m	5,7 m
4	65 m	Recto	NA °	NA m	1	NA m	1	3,15 m	3,15 m	0,028 m	0,028 m	7,1 m	5,7 m
Material		Tablero		Recubrimiento en elementos principales		Juntas de expansión		Tipo de conexión					
Concreto reforzado				Espesor		Recubrimiento		Inicial		Final			
				300 mm		50 mm		Juntas dentadas		Modulares con sello			
Tablero		Recubrimiento		Superestructura		Recubrimiento		Sistemas de protección (materiales)		Sistemas de protección sísmica			
NP (no presenta)		NA		mm		Pintura		Recubrimiento		Llaves de corte			
				0,275 mm									



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA: SUPERESTRUCTURA TIPO ATIRANTADO (IN-SP-12)												Consecutivo: RIC-8-LVA-2024											
Fecha de inspección		2024-09-17		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel											
Inspector		1.		Luis		Vargas		Alas		206500217		III											
		2.		Pablo		Aguero		Barrantes		110910815		III											
A. Datos Generales del Puente																							
Código del puente		5061020		Ruta n.º		18																	
Nombre del puente		La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28,53		km															
B. Características de la superestructura																							
N.º de superestructura		3		3		%		Configuración		Diafragmas internos		Vigas transversales											
Pendiente longitudinal		-0,808								Abanico ☐ Harpa ☐ Estrella ☐		Intermedia (abanico-harpa) ☐											
Longitud de la superestructura		Tipo de sección		Altura		Ancho alas		Espesores		N.º de diafragmas		Tipo de sección		Área de sección		Separación							
260 m		Tipo I		2,28 m		1,177 m		Alma 21 mm		42 mm		88		Tipo I		NA (no aplica)		NA		m			
N.º de par de cables		Longitud		Ángulo		Área de sección																	
1		145,1 m		23,343 °		6000 mm²																	
2		116,75 m		27,257 °		6000 mm²																	
3		89,85 m		33,812 °		8250 mm²																	
4		64,11 m		45,505 °		4650 mm²																	
5		56,5 m		57,079 °		3000 mm²																	
6		71,95 m		45,872 °		3150 mm²																	
7		89,36 m		38,981 °		4200 mm²																	
8		106,9 m		34,854 °		15000 mm²																	
Tablero														Juntas de expansión				Tipo de conexión					
Material														Recubrimiento		Espesor		Inicial		Final			
Concreto reforzado														50 mm		238 mm		Modulares con sello		Sello comprimido		Soldada	
Sistemas de protección (materiales)														Recubrimiento		Superestructura		Sistemas de protección sísmica					
Tablero		Recubrimiento		0 mm		Pintura		0,275 mm		Recubrimiento		0,275 mm		Dispositivos de disipación de energía									
NP (no presenta)																							



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



COMENTARIOS (IN-CM-01)						
Fecha de inspección	Consecutivo: RC-8-LVA-2024				Hojas de comentarios	
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III	1
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	2
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18			
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28.53	km		
B. Comentarios						
INFORMACIÓN BÁSICA DEL PUENTE (IN-IB-01)						
A. DATOS GENERALES DEL PUENTE						
A.1. El kilometraje se obtiene por medio de medición en un Sistema de Información Geográfica, desde el punto de inicio de la Ruta Nacional n.º 18, hasta el punto de inicio del puente.						
A.2. La dirección de la vía se obtiene como el poblado indicado en la sección de control 50742 que es la última sección de control de la Ruta Nacional n.º 18 antes del cruce con Ruta Nacional n.º 21.						
A.3. La provincia, el cantón, el distrito y la zona de conservación indicados se asignaron de acuerdo con la ubicación del bastión n.º 1 (margen izquierda) del puente.						
A.4. Las coordenadas de ubicación se ubicaron en el punto central del puente en el sistema de referencia CRTM-05						
A.6. Los datos de diseño y construcción se obtienen de los planos de como quedó construido el puente (As-Built, 2003) y el informe de finalización de la construcción del puente denominado Completion Report. The construction and Hand-Over of Puente La Amistad de Taiwán, Julio 2003.						
A.7. Los datos de rehabilitación se obtienen de los documentos de la contratación 2021CD-000001-0006000001 disponibles en el Sistema Integrado de Compras Públicas de Costa Rica al momento de preparación de este reporte y de los planos de cómo quedó construida la rehabilitación (As-Built, 2024). El alcance de la rehabilitación fue: sustitución de apoyos en bastión n.º1, pila n.º 4 y pila n.º 8. Sustitución de juntas de expansión n.º 2 y n.º 4. Reparación de desprendimientos en torre, pintura de anclajes de los cables, sustitución de superficie de ruedo y sustitución de sistema de iluminación.						
B. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA						
B.1 La exposición ambiental del puente se clasifica como alta para ambiente marino por la ubicación del puente a menos de 1 km de distancia de la costa; como baja para zona de influencia volcánica porque el río no presenta posibilidad de afectación por actividad volcánica; como baja para Carbonatación porque el puente se ubica fuera de la GAM y de los cantones con mayor posibilidad de carbonatación, y como baja para sulfatos porque el puente no se encuentra contiguo a plantaciones agrícolas o fábricas de agroquímicos.						
C. CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES DEL PUENTE Y LA RUTA						
C.1. El puente se clasifica como crítico debido a su importancia operacional, obtenida de acuerdo con los Lineamientos para Diseño Sismorresistente de Puentes del 2013. El puente del río Tempisque se requiere estén en funcionamiento después de un sismo y es fundamental para la actividad económica a nivel regional de la zona de la Península de Nicoya. Además, tuvo un costo de construcción, según contrato de USD 26 900 000 al 2002, que supera el costo de USD 10 000 000 al 2012.						
C.2. En el puente se solicita una velocidad máxima de 60 km/h pero en la ruta Nacional n.º 18 la velocidad máxima es de 80 km/h y en sitio no se observa que los vehículos reduzcan la velocidad, por lo que se indica esta última.						
C.3. La ruta de desvío se obtiene como la que se estableció para el cierre del puente durante los trabajos de rehabilitación, la cual corresponde con la Ruta Nacional n.º 1 entre Limón de Abangares y Liberia y la Ruta Nacional n.º 21 entre Liberia y Pueblo Viejo de Nicoya. La distancia reportada corresponde con la suma de las distancias de estas rutas y la velocidad se obtiene como un promedio ponderado de la velocidad promedio de las secciones de control de las rutas mencionadas que se puede consultar en los datos del SNT, en la capa de RVN_MOPT de la Secretaría de Planificación Sectorial. Esta ruta de desvío no tiene secciones sin pavimentar, todas sus secciones están clasificadas con tipo de terreno llano (y se encuentran en general en condiciones aceptables para el tránsito ver capa RVN_MOPT del SNT).						
C.4. El dato de conteo de tránsito se obtiene de los datos publicados por la Secretaría de Planificación Sectorial del MOPT en el portal https://tpda.mopt.go.cr/ para la sección de control indicada. El porcentaje de vehículos pesados corresponde con la suma total de conteo de buses y camiones de dos, tres, cuatro, cinco y seis ejes "C2E, C3E, C4E, C5E y C6E". La tasa de crecimiento se obtiene por método de mínimos cuadrados y el promedio de las tasas de crecimiento de las secciones adyacentes (50850 y 50742) ya que la sección de control del puente solo tiene un dato.						
D. SEGURIDAD VIAL						
D.1. El tipo de sistema de contención vehicular del puente y de los accesos se asume como TL-3 dado que no se tiene información de si cumple algún nivel de contención.						



COMENTARIOS (IN-CM-01)						
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Consecutivo: RIC-8-LVA-2024
						Hojas de comentarios
	1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	2 de 2
	2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	5061020			Ruta n.º	18	
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)			Kilómetro de ubicación	28.53 km	
B. Comentarios						
E. ACCESOS Y ACCESORIOS E.1. El espesor de carpeta asfáltica según los planos As-Built de la rehabilitación (2024) indica que fue de 50 mm, sin embargo, se realizaron pruebas in sito en 4 puntos con el radar de penetración de suelos (GPR) para estructuras, en el sentido transversal del puente. Con estas pruebas se determinó un espesor de la carpeta asfáltica entre 50 mm y 100 mm en los puntos de medición de la superestructura n.º 1, ubicados a 32,5 m y 65 m de la junta de expansión n.º 2 en dirección hacia Limonal; entre 50 mm y 75 mm en los puntos de medición de la superestructura n.º 2, ubicados a 32,5 m y 65 m de la junta de expansión n.º 2 (sobre la pila n.º 4) en dirección hacia Nicoya, y entre 50 mm y 150 mm en los puntos de medición de la superestructura n.º 3 ubicados a 35 m y 65 m de la junta de expansión n.º 3 (sobre la pila n.º 8). Se reporta como espesor original indicado como 50 mm en los planos As-Built de la rehabilitación y el máximo de las mediciones realizadas menos el espesor original como sobrecapa. E.2. Contiguo a los bastiones A1 y A2 se encuentran muros de retención no integrales de gaviones. F. CLARO LIBRE Y SECCIÓN TRANSVERSAL F.1. La altura libre inferior se obtiene como el mínimo de la diferencia entre la elevación mayor de cada una de las pilas y la elevación indicada en los planos As-Built del 2002 para el nivel de agua máxima esperada de 2,70 m. En este caso la menor diferencia se obtiene con la elevación del asiento de apoyos de la pila n.º 1 (8,125 m) y es la que se reporta en el formulario. F.2. Las dimensiones de la sección transversal se midieron in sito y se verificaron con los planos As-Built del puente (2002). G. DETALLE DE LAS SUPERESTRUCTURAS N.º 1 Y N.º 2 TIPO VIGA CAJÓN DE ACERO (IN-SP-09) G.1. Las superestructuras n.º 1 y n.º 2 tienen como elemento principal una viga cajón de acero de 1 celda, y como elementos secundarios tiene diafragmas y arriostramientos de acero en el interior del cajón. G.2. Las dimensiones de las superestructuras n.º 1 y n.º 2 se obtuvieron de los planos As-Built del 2003 y se verificaron con la información de los planos As-Built de la rehabilitación del 2024. G.3. La pendiente longitudinal de las superestructuras n.º 1 y n.º 2 se obtuvo de los planos As-Built del 2003. G.4. El espesor del alma de las vigas cajón de acero de las superestructuras n.º 1 y n.º 2 se obtuvo como el promedio ponderado del espesor de 0,019 m en 3 distancias de 11,25 m y 0,016 m en 3 distancias de 53,05 m de las almas de viga que se muestran en los planos As-Built del 2003. El espesor se multiplica por 2 almas por viga cajón. G.5. El espesor de losa es variable entre 250 mm y 350 mm, de acuerdo con los planos de As-Built del 2003 del puente. Se reporta 300 mm como el promedio de estos espesores. G.6. El espesor de recubrimiento de pintura para las vigas cajón de las superestructuras n.º 1 y n.º 2 se obtiene del Completion Report: The construction and Hand-Over of Puente La Amistad de Taiwán, Julio 2003. H. DETALLE DE LA SUPERESTRUCTURA N.º 3 TIPO ATRANTADO (IN-SP-12) H.1. La superestructura n.º 3 es de tipo atrantado. Los elementos principales son 18 cables de acero, protegidos con capucha de acero y 2 vigas principales de acero de sección variable que soportan el tablero de concreto. Las vigas principales tienen vigas diafragma de acero. H.2. Las dimensiones de la superestructura n.º 3 se obtuvieron de los planos As-Built del 2003 y se verificaron con la información de los planos As-Built de la rehabilitación del 2024. H.3. La pendiente longitudinal de la superestructura n.º 3 se obtuvo de los planos As-Built del 2003 como el promedio ponderado de -0.356 % en el tramo de 170 m y -1.661 % en el tramo de 90 m. H.4. De acuerdo con los planos As-Built del 2003 la altura de las vigas varía a lo largo de la superestructura entre 2,25 m en los tramos lejos del pilón y 2,75 m en los tramos cerca del pilón. Se indica un promedio ponderado en la longitud donde se encuentra cada altura. H.5. El ancho del ala superior de las vigas no varía y es de 1,50 m a lo largo de toda la superestructura. Pero el ancho del ala inferior sí varía entre 0,80 m en los tramos con secciones denominadas A y B (según los planos As-Built del 2003) y 1,0 m en los tramos denominados como C. Se obtiene un promedio ponderado en la longitud donde se encuentra cada ancho. H.6. El espesor del alma de las vigas varía entre 20 mm, en los tramos con secciones denominadas A y C, y 30 mm, en los tramos denominados como B (según los planos As-Built del 2003). Se obtiene un promedio ponderado en la longitud donde se encuentra cada ancho. H.7. El espesor del ala superior de las vigas no varía y es de 40 mm a lo largo de toda la superestructura (260 m). Pero el espesor del ala inferior sí varía entre 40 mm, en los tramos con sección denominada A, y 50 mm, en los tramos denominados como B y C (según los planos As-Built del 2003). Se obtiene un promedio ponderado en la longitud donde se encuentra cada ancho.						



APÉNDICE C

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



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1						
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE		PROVINCIA		GUANACASTE		ENCARGADO		ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN		CANTÓN		CAÑAS		LATITUD NORTE		10°		50,7"		FECHA DE DISEÑO
ESTADO PUENTE		HABILITADO		DISTRITO		POROZAL		LONGITUD OESTE		85°		14'		FECHA DE CONSTRUCCIÓN
RUTA N°		18		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,530 km		FECHA DE REHABILITACION		24		7
RUTA		RUTA		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,530 km		FECHA DE REHABILITACION		24		7
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO														
1. PAVIMENTO		ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE PASAJOS							
		EVALUACIÓN	1	1	1	1	3							
2. BARANDA (ACERO)		ITEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE								
		EVALUACIÓN	1	1	1	3								
3. BARANDA (CONCRETO)		ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE									
		EVALUACIÓN	0	0	0									
4. JUNTA DE EXPANSIÓN		ITEM	1. SONDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFUERZO						
		EVALUACIÓN	1	3	1	1	1	1						
5. LOSA		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. AGUJEROS					
		EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	2	1					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO		ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O							
		EVALUACIÓN	2	2	1	1	1							
7. SISTEMA DE ARMOS TRAMENTO		ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS							
		EVALUACIÓN	2	2	1	1	1							
8. PINTURA		ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESGASCARAMIENTO									
		EVALUACIÓN	3	1	2									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA						
		EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA						
		EVALUACIÓN	0	0	0	0	0	0						
11. APOYOS		ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO								
		EVALUACIÓN	1	1	1	1								
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN					
		EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN			
		EVALUACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
14. MARTILLO (P.LA)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA						
		EVALUACIÓN	1	1	2	1	1	2						
15. CUERPO PRINCIPAL (P.LA)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORECIENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN				
		EVALUACIÓN	1	1	3	3	1	2	1	1				
EVALUACIÓN		GRADO DEL DAÑO												
1		No se observa socavación												
2		No aplica												
3		Se observa socavación pero no se extiende a la fundación												
4		No aplica												
5		La fundación aparece por la socavación												

FECHA INSPECCIÓN		NOMBRE INSPECTOR		VER FIRMAS EN EL INFORME RESPECTIVO	
17		10		2024	
FRMA		FRMA		FRMA	



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1						
NOMBRE DEL PUENTE	RÍO TEMPISQUE	PROVINCIA	ENCARGADO	ZONA 2-2 CAÑAS	DÍA	MES	AÑO							
CONOCIDO COMO	LA AMISTAD DE TAIWÁN	CANTÓN	CAÑAS	LATITUD NORTE	10°	14'	50,7"							
ESTADO PUENTE	HABILITADO	DISTRITO	POROZAL	LONGITUD OESTE	85°	14'	44,3"							
RUTA N°	18 RUTA	PRIMARIO	KILÓMETRO					28,530 km						
No.	1	UBICACIÓN	Acceso n.º 1	No.	2	UBICACIÓN	Superficie de ruedo del puente	No.	3	UBICACIÓN	Junta de expansión n.º 1			
NOTA	A grietamiento de la capeta asfáltica en acceso n.º 1	DÍA	MES	AÑO	NOTA	ESPORES DE SOBRECAPA DE ASFALTO MAYORES QUE LA DE DISEÑO, OBTENIDOS POR MEDIO DE EQUIPO GPR PARA ESTRUCTURAS	DÍA	MES	AÑO	NOTA	Filtración de agua en la junta de expansión n.º 1			
No.	4	UBICACIÓN	Sistema de contención vehicular (accesos)	17	10	2024	No.	5	UBICACIÓN	Sistema de contención vehicular (puente)	No.	6	UBICACIÓN	Tablero y viga cajón de acero - Superestructura n.º 1
NOTA	Terminal brasca y ausencia de conexión con el sistema de contención vehicular del puente	DÍA	MES	AÑO	NOTA	Discontinuidad en el sistema de contención vehicular del puente	DÍA	MES	AÑO	NOTA	Deficiencias en el tablero y la viga cajón del tramo n.º 1 de la superestructura n.º 1			
No.	5	UBICACIÓN	Discontinuidad en el sistema de contención vehicular del puente	17	9	2024	No.	6	UBICACIÓN	Deficiencias en el tablero y la viga cajón del tramo n.º 1 de la superestructura n.º 1	DÍA	MES	AÑO	



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				1							
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE		ENCARGADO		ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA		MES		AÑO			
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN		PROVINCIA		CAÑAS		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO		2000			
ESTADO PUENTE		HABILITADO		CANTÓN		POROZAL		LONGITUD NORTE		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		2003			
RUTA N°		18 RUTA		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,530 km		FECHA DE REHABILITACION		2024			
No.		7		UBICACIÓN		Tablero y viga cajón de acero - Superestructura n.º 1		No.		9		UBICACIÓN		Pila n.º 2	
NOTA		Deficiencias en el tablero y la viga cajón del tramo n.º 3 de la superestructura n.º 1		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 1		No.		8 <td colspan="2">UBICACIÓN</td> <td colspan="2">Pila n.º 1</td>		UBICACIÓN		Pila n.º 1	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES		10		AÑO		2024		DÍA		17	
MES		10		AÑO		2024		DÍA		10		MES		10	
AÑO		2024		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 3		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 4	
DÍA		17		MES											



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				2						
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE		PROVINCIA		GUANACASTE		ENCARGADO		ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN		CANTÓN		CAÑAS		LATITUD NORTE		10°		50,7"		FECHA DE DISEÑO
ESTADO PUENTE		HABILITADO		DISTRITO		POROZAL		LONGITUD OESTE		85°		14'		FECHA DE CONSTRUCCIÓN
RUTA N°		18		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,530 km		FECHA DE REHABILITACION		24		7
RUTA		RUTA		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,530 km		FECHA DE REHABILITACION		24		7
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO														
1. PAVIMENTO		ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE PASAJOS	6. AGRIETAMIENTO	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. BARANDA (ACERO)		ITEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE	5. FALTANTE	6. FALTANTE	7. FALTANTE	8. FALTANTE	9. FALTANTE	10. FALTANTE	11. FALTANTE	12. FALTANTE
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. BARANDA (CONCRETO)		ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE	4. FALTANTE	5. FALTANTE	6. FALTANTE	7. FALTANTE	8. FALTANTE	9. FALTANTE	10. FALTANTE	11. FALTANTE	12. FALTANTE
EVALUACIÓN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. JUNTA DE EXPANSIÓN		ITEM	1. SONDOS EN LA JUNTA	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE DE DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. LOSA		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. INDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO		ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O	6. GRIETAS EN SOLDADURA O	7. GRIETAS EN SOLDADURA O	8. GRIETAS EN SOLDADURA O	9. GRIETAS EN SOLDADURA O	10. GRIETAS EN SOLDADURA O	11. GRIETAS EN SOLDADURA O	12. GRIETAS EN SOLDADURA O
EVALUACIÓN		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7. SISTEMA DE ABROSOTRAMIENTO		ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS	6. ROTURA DE ELEMENTOS	7. ROTURA DE ELEMENTOS	8. ROTURA DE ELEMENTOS	9. ROTURA DE ELEMENTOS	10. ROTURA DE ELEMENTOS	11. ROTURA DE ELEMENTOS	12. ROTURA DE ELEMENTOS
EVALUACIÓN		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8. PINTURA		ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESGASCARAMIENTO	4. DESGASCARAMIENTO	5. DESGASCARAMIENTO	6. DESGASCARAMIENTO	7. DESGASCARAMIENTO	8. DESGASCARAMIENTO	9. DESGASCARAMIENTO	10. DESGASCARAMIENTO	11. DESGASCARAMIENTO	12. DESGASCARAMIENTO
EVALUACIÓN		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. INDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. INDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. APOYOS		ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO	5. INCLINACIÓN	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. INDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. INDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14. MARTILLO (P.L.A)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. INDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15. CUERPO PRINCIPAL (P.L.A)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. INDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGRIETAMIENTO	8. AGRIETAMIENTO	9. AGRIETAMIENTO	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
EVALUACIÓN		GRADO DEL DAÑO												
1		Ningún daño visible												
2		En pocos lugares												
3		En muchos lugares												
4		En menos de la mitad												
5		En la mayoría de las partes												
FECHA DE INSPECCIÓN		17		10		2024		NOMBRE INSPECTOR		LUIS GONZALEZ VARGAS ALAS		VER FIRMAS EN EL INFORME RESPECTIVO		FRMA



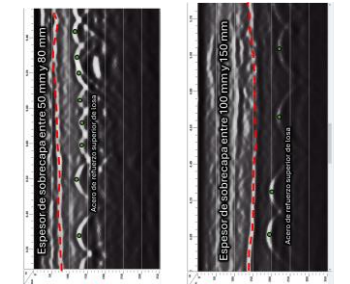
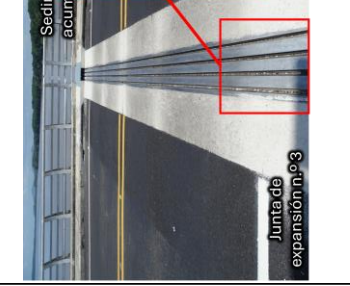
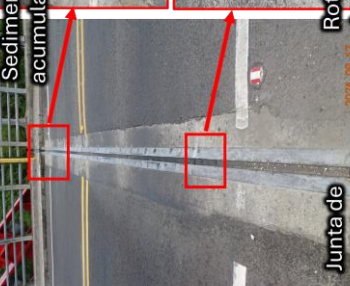
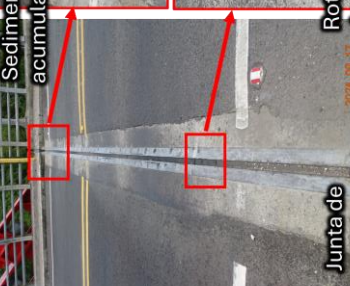
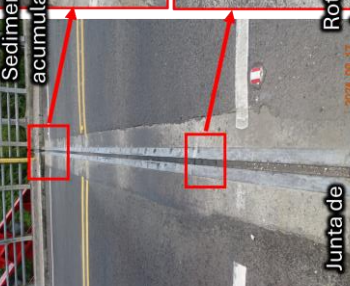
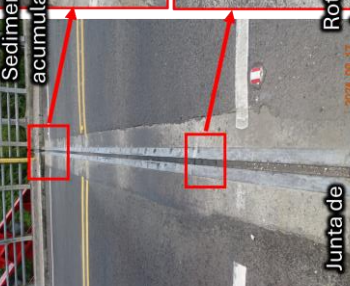
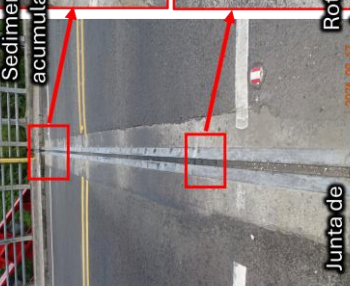
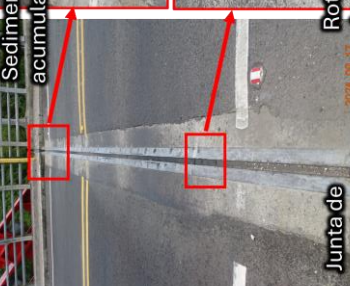
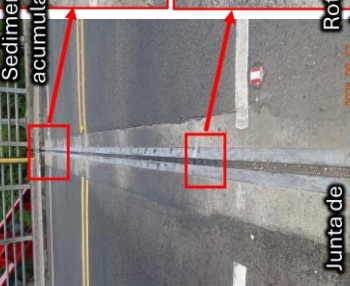
INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				2																			
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE		ENCARGADO		ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA		MES		AÑO															
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN		PROVINCIA		GUANACASTE		CANTÓN		CAÑAS		LATITUD NORTE		FECHA DE DISEÑO		10°		50,7"		2000							
ESTADO PUENTE		HABILITADO		DISTRITO		POROZAL		LONGITUD OESTE		85°		14'		44,3"		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		10		2003							
RUTA N°		18 RUTA		PRIMARIO		KILÓMETRO		28,530 km		FECHA DE REHABILITACION		24		7		2024											
No.		12 UBICACIÓN		Junta de expansión n.º 2		No.		13 UBICACIÓN		Superficie de ruedo		No.		14 UBICACIÓN		Tramo n.º 2 - Superestructura n.º 2											
NOTA		A acumulación de sedimentos en sello de junta de expansión n.º 2		DÍA		MES		AÑO		NOTA		Es espesores de sobrecapa de asfalto mayores que la de diseño, obtenidos por medio de equipo GPR para estructuras		DÍA		MES		AÑO		Deficiencias en tablero y viga cajón de acero en tramo n.º 2 de la superestructura n.º 2		DÍA		MES		AÑO	
17		9		2024		17		10		2024		17		10		2024		17		10		2024					
No.		15 UBICACIÓN		Tramos n.º 3 y n.º 4 - Superestructura n.º 2		No.		16 UBICACIÓN		Pila n.º 5		No.		17 UBICACIÓN		Pila n.º 6											
NOTA		Deficiencias en tablero y viga cajón de acero en tramos n.º 3 y n.º 4 de la superestructura n.º 2		DÍA		MES		AÑO		NOTA		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 5		DÍA		MES		AÑO		Deficiencias en cabezal y cuerpo de la pila n.º 6		DÍA		MES		AÑO	
17		10		2024		17		10		2024		17		10		2024		17		10		2024					



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				2			
NOMBRE DEL PUENTE	RÍO TEMPISQUE			ENCARGADO	ZONA 2-2 CAÑAS			DÍA	MES	AÑO	
CONOCIDO COMO	LA AMISTAD DE TAIWÁN			PROVINCIA	GUANACASTE						
ESTADO PUENTE	HABILITADO			CANTÓN	CAÑAS			LATITUD NORTE	10°	50,7"	2000
RUTA N°	18 RUTA			DISTRITO	POROZAL			LONGITUD OESTE	85°	44,3"	2003
	PRIMARIO			KILÓMETRO			28,530 km			FECHA DE REHABILITACIÓN	2024
										FECHA DE CONSTRUCCIÓN	2003
										FECHA DE DISEÑO	2000
										DÍA	-
										MES	-
										AÑO	2000
No.	18	UBICACIÓN	Pila n.º 7	No.	19	UBICACIÓN	Pila n.º 8	No.	20	UBICACIÓN	Enlace entre superestructuras n.º 1 y n.º 2
											
NOTA				Deficiencias en cabzal y cuerpo de la pila n.º 7				Deficiencias en cabzal y cuerpo de la pila n.º 8			
				DÍA				DÍA			
				MES				MES			
				AÑO				AÑO			
				17				17			
				10				10			
				2024				2024			
				NOTA				NOTA			
				Decoloración y puntos de corrosión en enlace entre superestructuras.				Decoloración y puntos de corrosión en enlace entre superestructuras.			
				DÍA				DÍA			
				MES				MES			
				AÑO				AÑO			
				17				17			
				10				10			
				2024				2024			



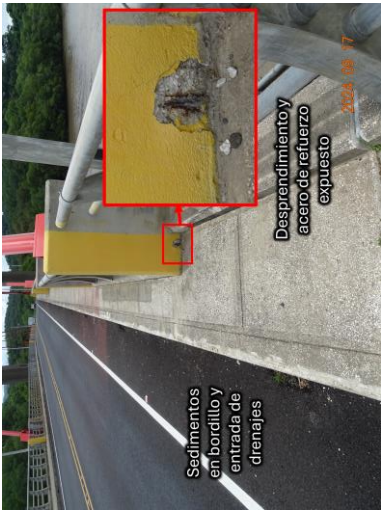
INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				3						
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE		LOCALIZACIÓN		PROVINCIA	GUANACASTE	ENCARGADO	ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA	MES	AÑO	
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN				CANTÓN	CAÑAS	LATITUD NORTE	10°	14'	FECHA DE DISEÑO	-	2000	
ESTADO PUENTE		HABILITADO				DISTRITO	POROZAL	LONGITUD OESTE	85°	14'	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	10	4	2003
RUTA N°		18		PRIMARIO		KILÓMETRO		28.530 km		FECHA DE REHABILITACION		24	7	2024
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO														
1. PAVIMENTO		ITEM	1. ONDULACIÓN	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECARGAS DE PASAJOS							
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	5							
2. BARANDA (ACERO)		ITEM	1. DEFORMACIÓN	2. OXIDACIÓN	3. CORROSIÓN	4. FALTANTE								
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1								
3. BARANDA (CONCRETO)		ITEM	1. AGRIETAMIENTO	2. ACERO DE REFUERZO	3. FALTANTE									
EVALUACIÓN		1	3	1	1									
4. JUNTA DE EXPANSIÓN		ITEM	1. SONDOS EXTRAÑOS	2. FILTRACIÓN DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUÍDAS	6. ACERO DE REFUERZO						
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	3	1						
5. LOSA		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUJEROS					
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO		ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. PÉRDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O							
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1							
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO		ITEM	1. OXIDACIÓN	2. CORROSIÓN	3. DEFORMACIÓN	4. ROTURA DE UNIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS							
EVALUACIÓN		2	2	2	2	1	1							
8. PINTURA		ITEM	1. DECOLORACIÓN	2. AMPOLLAS	3. DESGASCARAMIENTO									
EVALUACIÓN		3	1	1	1									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
EVALUACIÓN		0	0	0	0	0	0	0						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
EVALUACIÓN		0	0	0	0	0	0	0						
11. APOYOS		ITEM	1. ROTURA DE APOYOS	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA	3. INCLINACIÓN	4. DESPLAZAMIENTO								
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1								
12. PARED CABEZAL Y ALETONES (BASTIONES)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PROTECCIÓN DE TERRAPLEN					
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PENDIENTE EN TALUDES	8. INCLINACIÓN	9. SOCAVACIÓN			
EVALUACIÓN		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
14. MARTILLO (P.LA)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA						
EVALUACIÓN		1	1	1	2	1	1	2						
15. CUERPO PRINCIPAL (P.LA)		ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES	3. DESGASCARAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACIÓN	8. SOCAVACIÓN				
EVALUACIÓN		3	1	3	3	3	1	2	1	1				
EVALUACIÓN		SOCAVACIÓN												
1		No se observa socavación												
2		No aplica												
3		Se observa socavación pero no se extiende a la fundación												
4		No aplica												
5		La fundación aparece por la socavación												
VER FIRMAS EN EL INFORME RESPECTIVO														

INSPECCIÓN DE PUENTE										NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				3													
NOMBRE DEL PUENTE		RÍO TEMPISQUE		ENCARGADO		GUANACASTE		PROVINCIA		LOCALIZACIÓN		KILÓMETRO		28,530 km		ZONA 2-2 CAÑAS		DÍA		MES		AÑO					
CONOCIDO COMO		LA AMISTAD DE TAIWÁN		LATITUD NORTE		10°		50,7"		FECHA DE DISEÑO		14'		10°		FECHA DE CONSTRUCCIÓN		10		4		2003					
ESTADO PUENTE		HABILITADO		LONGITUD OESTE		85°		14'		FECHA DE REHABILITACION		24		7		2024											
RUTA N°		18		RUTA		PRIMARIO																					
No.		21		UBICACIÓN		Superficie de ruedo		No.		22		UBICACIÓN		Junta de expansión n.º 3		No.		23		UBICACIÓN		Junta de expansión n.º 4					
		NOTA		Espesores de sobrecapa de asfalto mayores que la de diseño, obtenidos por medio de equipo GPR para estructuras				NOTA		Acumulación de sedimentos en sello de junta de expansión n.º 3				Sedimentos acumulados				Junta de expansión n.º 3		Sedimentos acumulados				Roturas de sello		Junta de expansión n.º 4	
No.		24		UBICACIÓN		Cable CIL aguas abajo		No.		25		UBICACIÓN		Tramo n.º 1 - Superestructura n.º 3		No.		26		UBICACIÓN		Tramo n.º 2 - Superestructura n.º 3					
NOTA				NOTA		Capucha protectora de extremo inferior de cable CIL aguas abajo soldada en rehabilitación				NOTA		Decoloración de pintura e inicio de comosión en tramo n.º 1 de la superestructura n.º 3				Decoloración de la pintura				Decoloración de la pintura				Decoloración de la pintura			
NOTA		Capucha protectora de extremo inferior soldada en rehabilitación		DÍA		MES		AÑO		NOTA		Decoloración de pintura e inicio de comosión en tramo n.º 1 de la superestructura n.º 3		DÍA		MES		AÑO		NOTA		Decoloración de pintura en tramo n.º 1 de la superestructura n.º 3					
				17		9		2024						17		10		2024									



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				ENCARGADO				ZONA 2-2 CAÑAS				FECHA DE DISEÑO				FECHA DE CONSTRUCCIÓN				FECHA DE REHABILITACION			
NOMBRE DEL PUENTE				RÍO TEMPISQUE				PROVINCIA				GUANACASTE				LATITUD NORTE				LONGITUD OESTE				28,530 km			
CONOCIDO COMO				LA AMISTAD DE TAIWÁN				CANTÓN				CAÑAS				10°				14'				50,7"			
ESTADO PUENTE				HABILITADO				DISTRITO				POROZAL				85°				14'				44,3"			
RUTA N°				18 RUTA				PRIMARIO				KILÓMETRO				28,530 km				28,530 km				28,530 km			
Superestructura n.º 3				Fundación Pila n.º 9				Pila n.º 9				No. 28				No. 29				No. 30				No. 31			
No. 27				UBICACIÓN				Superestructura n.º 3				No. 27				No. 28				No. 29				No. 30			
NOTA				Inicio de corrosión y deformación puntual en sector de los apoyos sobre pila n.º 9				Inicio de corrosión y deformación puntual				Marcas en el mortero de reparación				Marcas en el mortero de reparación y eflorescencias				Grieta horizontal				Desprendimientos con acero de refuerzo expuesto			
DÍA				17				17				17				17				17				17			
MES				10				10				10				10				10				10			
AÑO				2024				2024				2024				2024				2024				2024			
Fundación Pila n.º 9				Fundación Pila n.º 9				Fundación Pila n.º 9				Fundación Pila n.º 9				Fundación Pila n.º 9				Fundación Pila n.º 9				Fundación Pila n.º 9			
NOTA				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto, grieta horizontal y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto, grieta horizontal y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto, grieta horizontal y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto, grieta horizontal y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto, grieta horizontal y acumulación de organismos acuáticos			
DÍA				17				17				17				17				17				17			
MES				10				10				10				10				10				10			
AÑO				2024				2024				2024				2024				2024				2024			
Fundación aguas arriba - Pila n.º 9				Fundación aguas arriba - Pila n.º 9				Fundación aguas arriba - Pila n.º 9				Fundación aguas arriba - Pila n.º 9				Fundación aguas arriba - Pila n.º 9				Fundación aguas arriba - Pila n.º 9				Fundación aguas arriba - Pila n.º 9			
NOTA				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto y acumulación de organismos acuáticos				Desprendimiento, acero de refuerzo expuesto y acumulación de organismos acuáticos			
DÍA				17				17				17				17				17				17			
MES				10				10				10				10				10				10			
AÑO				2024				2024				2024				2024				2024				2024			
Aletón aguas abajo - Bastión n.º 2				Aletón aguas abajo - Bastión n.º 2				Aletón aguas abajo - Bastión n.º 2				Aletón aguas abajo - Bastión n.º 2				Aletón aguas abajo - Bastión n.º 2				Aletón aguas abajo - Bastión n.º 2				Aletón aguas abajo - Bastión n.º 2			
NOTA				Manchas de humedad y eflorescencias				Manchas de humedad y eflorescencias				Manchas de humedad y eflorescencias				Manchas de humedad y eflorescencias				Manchas de humedad y eflorescencias				Manchas de humedad y eflorescencias			
DÍA				17				17				17				17				17				17			
MES				10				10				10				10				10				10			
AÑO				2024				2024				2024				2024				2024				2024			
Mantas de humedad y eflorescencias				Mantas de humedad y eflorescencias				Mantas de humedad y eflorescencias				Mantas de humedad y eflorescencias				Mantas de humedad y eflorescencias				Mantas de humedad y eflorescencias				Mantas de humedad y eflorescencias			
NOTA				Suciedad acumulada y aparentes derrames de aceite				Suciedad acumulada y aparentes derrames de aceite				Suciedad acumulada y aparentes derrames de aceite				Suciedad acumulada y aparentes derrames de aceite				Suciedad acumulada y aparentes derrames de aceite				Suciedad acumulada y aparentes derrames de aceite			
DÍA				17				17				17				17				17				17			
MES				10				10				10				10				10				10			
AÑO				2024				2024				2024				2024				2024				2024			
Apoyos tipo péndulo - Bastión n.º 2				Apoyos tipo péndulo - Bastión n.º 2				Apoyos tipo péndulo - Bastión n.º 2				Apoyos tipo péndulo - Bastión n.º 2				Apoyos tipo péndulo - Bastión n.º 2				Apoyos tipo péndulo - Bastión n.º 2				Apoyos tipo péndulo - Bastión n.º 2			
NOTA				Acumulación de suciedad, sedimentos y aparente derrame de aceite				Acumulación de suciedad, sedimentos y aparente derrame de aceite				Acumulación de suciedad, sedimentos y aparente derrame de aceite				Acumulación de suciedad, sedimentos y aparente derrame de aceite				Acumulación de suciedad, sedimentos y aparente derrame de aceite				Acumulación de suciedad, sedimentos y aparente derrame de aceite			
DÍA				17				17				17				17				17				17			
MES				10				10				10				10				10				10			
AÑO				2024				2024				2024				2024				2024				2024			



INSPECCIÓN DE PUENTE				NÚMERO DE SUPERESTRUCTURA				3				
NOMBRE DEL PUENTE	RÍO TEMPISQUE			PROVINCIA	GUANACASTE	ENCARGADO	ZONA 2-2 CAÑAS			DÍA	MES	AÑO
CONOCIDO COMO	LA AMISTAD DE TAIWÁN			CANTÓN	CAÑAS	LATITUD NORTE	10°	14'	50,7"	FECHA DE DISEÑO	-	2000
ESTADO PUENTE	HABILITADO			DISTRITO	POROZAL	LONGITUD OESTE	85°	14'	44,3"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN	10	4
RUTA N°	18	RUTA	PRIMARIO	LOCALIZACIÓN			KILÓMETRO			24	7	2024
No. 33			UBICACIÓN			Sistema de contención vehicular						
												
NOTA			Desprendimientos con acero de refuerzo expuesto y corroído						DÍA	MES	AÑO	
									17	9	2024	



APÉNDICE D

Formularios de inspección rutinaria según el Manual de puentes MP-2024



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)												
Fecha de inspección		2024-09-17		Acceso n.º		1						
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Nivel								
1.	Luis	Vargas	Alas	III								
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	III								
A. Datos generales del puente												
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18									
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28.530	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 (m²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Cantidad					
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia												
ASFALTICA	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Ondulaciones											
	Surcos											
	Abultamientos											
	Grietas											
	Baches											
	Huecos											
CONCRETO	Sobrecapas											
	Grietas en una dirección											
	Grietas en dos direcciones											
	Agujeros en losas											
	Delaminación											
	Abrasión											
	Acero expuesto											
ESPECIALES	Eflorescencias											
	Nidos de piedra											
	Abrasión o desgaste											
	Impacto											
	Superficie de grava											
	Asentamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%				
	Reparaciones	100%	0%	0%	0%							
Transición				100%	0%	0%	0%					
Estado de gaviones												
Erosión												
Estacamiento agua												
Funcionamiento												



EVALUACIÓN DE LOS ACCESOS (IR-AP-01)													
Fecha de inspección		2024-09-17		Acceso n.º		2							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel								
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III								
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III								
A. Datos generales del puente													
Código del puente	5061020 <th>Ruta n.º</th> <td colspan="2">18</td> <th colspan="4"></th>		Ruta n.º	18									
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque) <th>Kilómetro de ubicación</th> <td colspan="2">28,530</td> <th colspan="2">km</th> <th colspan="2"></th>		Kilómetro de ubicación	28,530		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 (m²)	Ancho (m)	Largo (m)	Área (m²)	Área (m²)	Área (m²)	Cantidad						
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia													
C. Aspectos por evaluar													
ASFALTICA	Ondulaciones	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Surcos					100%	0%	0%	0%				
	Abultamientos					100%	0%	0%	0%				
	Grietas					100%	0%	0%	0%				
	Baches					100%	0%	0%	0%				
CONCRETO	Huecos					100%	0%	0%	0%				
	Sobrecargas					100%	0%	0%	0%				
	Grietas en una dirección												
	Grietas en dos direcciones												
	Agujeros en losas												
ESPECIALES	Delaminación												
	Abrasión												
	Acero expuesto												
	Eflorescencias												
	Nidos de piedra												
Abrasión o desgaste													
Impacto													
Superficie de grava													
Asentamiento	100%	0%	0%	100%	0%	0%	0%						
Reparaciones	100%	0%	0%	0%									
Transición				100%	0%	0%	0%						
Estado de gaviones													
Erosión													
Estacamiento agua													
Funcionamiento													



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: SISTEMA DE CONTENCIÓN VEHICULAR, PASARELAS PEATONALES, BORDILLOS Y MEDIANERAS (IR-SV-01)

Fecha de inspección	2024-09-17					Se evalúa para todo el puente														
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel															
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III															
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III															
A. Datos generales del puente																				
Código del puente	5061020			Ruta n.º	18															
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)			Kilómetro de ubicación	28,530 km															
B. Elementos por evaluar																				
ELEMENTOS		Sistema de contención vehicular (accesos)	Sistema de contención del puente	Sistema de contención (medianera puente)	Baranda peatonal		Bordillos y medianeras tipo bordillo													
		Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud total (m)	Longitud (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Cantidad												
		160	1560				0,15	2												
C. Aspectos por evaluar		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																		
GENERAL	(todos)	Faltante	100%	0%	0%	0%	95%	5%	0%	0%										
		Deformación	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%										
		Conexiones y anclajes	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%										
		Anclajes y terminales de barrera	0%	0%	100%	0%														
		Altura del bordillo															0%	0%	0%	100%
		Limpieza															0%	100%	0%	0%
ACERO	(elementos lineales)	Agrietamiento	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%										
		Corrosión	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%										
		Deformación																		
		Conexiones																		
		Impacto	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%										
	(sistema de protección)	Decoloración																		
		Pulverización																		
		Descascaramiento/ampollas																		
		Efectividad de la protección																		
		Galvanizado	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%										
		Sistema dúplex																		
		Porcentaje de oxidación																		
Sist.protección acero corten																				
CONCRETO	(elementos lineales)	Delaminaciones					99%	0%	1%	0%							100%	0%	0%	0%
		Acero expuesto					99%	0%	1%	0%							100%	0%	0%	0%
		Eflorescencias					100%	0%	0%	0%							100%	0%	0%	0%
		Nidos de piedra					100%	0%	0%	0%							100%	0%	0%	0%
		Agrietamiento					100%	0%	0%	0%							100%	0%	0%	0%
		Abrasión o desgaste					100%	0%	0%	0%							100%	0%	0%	0%
		Impacto					100%	0%	0%	0%							100%	0%	0%	0%
MADERA	(elementos lineales)	Grietas/acebolladuras/rajaduras																		
		Abrasión o desgaste																		
		Pudrición																		
		Daño por fuego																		
		Conexiones (de acero)																		
MAMPOSTERÍA	(bloques de mampostería)	Delaminaciones																		
		Fractura/separación mampostería																		
		Abrasión o desgaste																		
		Áreas reparadas																		
		Eflorescencias / filtraciones																		
		Agrietamiento del mortero																		
		Desalineamiento bloques																		



EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL: DEMARCAÇÃO, SEÑALIZACIÓN, ILUMINACIÓN, ACERAS E INFRAESTRUCTURA CICLISTA (IP-SV-02)																			
Fecha de Inspección		2024-09-17																	
Inspector		Se evalúa para todo el puente																	
1.		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel									
2.		Luis Pablo		Vargas Agüero		Alas Barrantes		20650217		III									
								110910815		III									
Código del puente		5061020																	
Nombre del puente		La Antistad (Río Tempisque)																	
		Ruta n.º		18															
		Kilómetro de ubicación		28.530 km															
ELEMENTO		B. Elementos por evaluar																	
		Demarcación horizontal		Señalización vertical		Señalización de altura		Señalización de carga		Estructura de señales		Infraestructura ciclista		Iluminación		Aceras sobre el puente		Aceras (paso inferior)	
		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Cantidad		Longitud (m)		Ancho (m)		Longitud (m)		Ancho (m)	
		3		12								Longitud (m)		Ancho (m)		Longitud (m)		Ancho (m)	
		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4		1 2 3 4	
		100% 0%		100% 0%		100% 0%		100% 0%		100% 0%		100% 0%		100% 0%		100% 0%		100% 0%	
C. Aspectos por evaluar		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia																	
Requisitos particulares		100% 0%																	
Condición de la superficie		100% 0%																	
Drenaje		100% 0%																	
Asentamientos		100% 0%																	
Grietas una dirección		100% 0%																	
Grietas dos direcciones		100% 0%																	
Agujeros en losas		100% 0%																	
Delaminaciones		100% 0%																	
Acero expuesto		100% 0%																	
Eflorescencias		100% 0%																	
Nidos de piedra		100% 0%																	
Abrasión o desgaste		100% 0%																	
Impacto		100% 0%																	
Delaminaciones		100% 0%																	
Agrietamiento		100% 0%																	
Agujeros en losas		100% 0%																	
Eflorescencias		100% 0%																	
Acero expuesto		100% 0%																	
Presfuerzo expuesto		100% 0%																	
Nidos de piedra		100% 0%																	
Abrasión o desgaste		100% 0%																	
Impacto		100% 0%																	
Agrietamiento		100% 0%																	
Corrosión		100% 0%																	
Deformación		100% 0%																	
Conexiones		100% 0%																	
Impacto		100% 0%																	
Reparaciones		100% 0%																	
Agrietamiento		100% 0%																	
Abrasión o desgaste		100% 0%																	
Pudrición		100% 0%																	
Pérdida de sección		100% 0%																	
Daño por fuego		100% 0%																	
Conexiones		100% 0%																	
Reparaciones		100% 0%																	
ACERO																			
MADERA																			



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: JUNTAS DE EXPANSIÓN (IR-AC-01)													
Fecha de inspección 2024-09-17		Se evalúa para cada junta de expansión del puente											
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel								
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III								
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III								
A. Datos generales del puente													
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18										
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28.530 km										
B. Elementos por evaluar													
ELEMENTOS	JUNTA n.º	1	JUNTA n.º	2	JUNTA n.º	3	JUNTA n.º	4	JUNTA n.º	JUNTA n.º	JUNTA n.º	JUNTA n.º	
TIPO DE JUNTA	Juntas dentadas	Modular con sello	Modular con sello	Modular con sello	Modular con sello	Modular con sello	Sello comprimido						
Longitud	12.85		12.75		12.75		16.50						
Unidad de medida	m		m		m		m						m
C. Aspectos por evaluar													
Filtración de agua	1 2 3 4	100% 0% 100% 0%	1 2 3 4	100% 0% 100% 0%	1 2 3 4	100% 0% 100% 0%	1 2 3 4	100% 0% 100% 0%	1 2 3 4	100% 0% 100% 0%	1 2 3 4	100% 0% 100% 0%	
Faltante o deformación	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	
Movimiento vertical	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	
Obstrucción	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	
Condición de los componentes	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	
Condición sello	1 2 3 4	100% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	1 2 3 4	0% 0% 100% 0%	



EVALUACIÓN DE LOS ACCESORIOS: SUPERFICIE DE DESGASTE DEL PUENTE Y SISTEMA DE DRENAJE DEL TABLERO (IR-AC-02)												
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Se evalúa para todo el puente					
2024-09-17	1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III						
	2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III						
A. Datos generales del puente												
Código del puente	5061020		Ruta n.º		18							
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28,530		km					
B. Elementos por evaluar												
ELEMENTOS	SISTEMA DE DRENAJE				SUPERFICIE DE DESGASTE							
	Sistema de entrada		Sistema de salida		Asfalto				Concreto			
	Unidades		Unidades		Área (m²)				Área (m²)			
	312		312		7830							
C. Aspectos por evaluar							D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia					
DRENAJES	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	90%	10%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
ASFALTICA	Oclusiones en sistema de drenaje											
	Condición de los bajantes											
	Condición de las rejillas	100%	0%	0%	0%							
	Ondulaciones											
	Surcos					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Abultamientos y hundimientos					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Grietas					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Baches					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Huecos					100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	Sobrecapas					40%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
CONCRETO Y GRAVA	Estado superficie grava											
	Grietas una dirección											
	Grietas dos direcciones											
	Agujeros en losas											
	Delaminaciones											
	Acero expuesto											
	Eflorescencias											
	Nidos de piedra											
Abrasión o desgaste												



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)																			
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		1												
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel														
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III														
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	N.º Super. 1 3													
A. Datos generales del puente																			
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18															
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28.530 km															
B. Elementos por evaluar																			
ELEMENTOS	Tablero de concreto				Tablero de acero				Tablero de madera										
	TIPO				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)								
C. Aspectos por evaluar										D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
CONCRETO REFORZADO										CONCRETO PRESFORZADO									
(elementos área)										(elementos área)									
Grietas una dirección										Grietas una dirección									
Grietas dos direcciones										Grietas dos direcciones									
Agujeros en losas										Agujeros en losas									
Delaminaciones										Delaminaciones									
Acero expuesto										Acero expuesto									
Eflorescencias										Eflorescencias									
Nidos de piedra										Nidos de piedra									
Abrasión o desgaste										Abrasión o desgaste									
Impacto										Impacto									
Delaminaciones										Delaminaciones									
Agrietamiento										Agrietamiento									
Agujeros en losas										Agujeros en losas									
Eflorescencias										Eflorescencias									
Acero expuesto										Acero expuesto									
Presfuerzo expuesto										Presfuerzo expuesto									
Nidos de piedra										Nidos de piedra									
Abrasión o desgaste										Abrasión o desgaste									
Impacto										Impacto									
Agrietamiento										Agrietamiento									
Corrosión										Corrosión									
Deformación										Deformación									
Conexiones										Conexiones									
Impacto										Impacto									
Reparaciones										Reparaciones									
Agrietamiento										Agrietamiento									
Abrasión o desgaste										Abrasión o desgaste									
Putrefacción										Putrefacción									
Pérdida de sección										Pérdida de sección									
Daño por fuego										Daño por fuego									
Conexiones										Conexiones									
Reparaciones										Reparaciones									



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)														
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		2							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel									
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III									
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	N.º Super. 1 3								
A. Datos generales del puente														
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18										
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28,530		km								
ELEMENTOS	B. Elementos por evaluar				Tablero de madera									
	Tablero de concreto				Tablero de acero				TIPO					
	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)			
65,00	13,30	864,50												
C. Aspectos por evaluar														
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	100%	0%	0%	0%								
		Acero expuesto	100%	0%	0%	0%								
		Eflorescencias	90%	10%	0%	0%								
		Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%								
		Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%								
		Impacto	100%	0%	0%	0%								
CONCRETO PRESFORZADO	(elementos área)	Delaminaciones												
		Agrietamiento												
		Agujeros en losas												
		Eflorescencias												
		Acero expuesto												
ACERO	(elementos área)	Presfuerzo expuesto												
		Nidos de piedra												
		Abrasión o desgaste												
MADERA	(elementos área)	Impacto												
		Agrietamiento												
		Corrosión												
		Deformación												
		Conexiones												
MADERA	(elementos área)	Impacto												
		Reparaciones												
		Agrietamiento												
		Abrasión o desgaste												
		Pudrición												
MADERA	(elementos área)	Pérdida de sección												
		Daño por fuego												
		Conexiones												
Reparaciones														



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)														
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		3							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel									
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III									
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	N.º Super. 1 3								
A. Datos generales del puente														
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18										
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28,530		km								
ELEMENTOS	B. Elementos por evaluar				Tablero de madera									
	Tablero de concreto				Tablero de acero				TIPO					
	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)			
65,00	13,30	864,50												
C. Aspectos por evaluar														
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	100%	0%	0%	0%								
		Acero expuesto	100%	0%	0%	0%								
		Eflorescencias	90%	10%	0%	0%								
		Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%								
		Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%								
		Impacto	100%	0%	0%	0%								
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia														
CONCRETO PRESFORZADO	(elementos área)	Delaminaciones												
		Agrietamiento												
		Agujeros en losas												
		Eflorescencias												
		Acero expuesto												
		Presfuerzo expuesto												
		Nidos de piedra												
		Abrasión o desgaste												
		Impacto												
		ACERO	(elementos área)	Agrietamiento										
Corrosión														
Deformación														
Conexiones														
Impacto														
MADERA	(elementos área)	Reparaciones												
		Agrietamiento												
		Abrasión o desgaste												
		Pudrición												
		Pérdida de sección												
Daño por fuego														
Conexiones														
Reparaciones														



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)														
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		4							
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel									
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III									
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	N.º Super. 1 3								
A. Datos generales del puente														
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18										
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28,530		km								
ELEMENTOS	B. Elementos por evaluar				Tablero de madera									
	Tablero de concreto				Tablero de acero				TIPO					
	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)			
65,00	13,30	864,50												
C. Aspectos por evaluar														
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	100%	0%	0%	0%								
		Acero expuesto	100%	0%	0%	0%								
		Eflorescencias	90%	10%	0%	0%								
		Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%								
		Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%								
		Impacto	100%	0%	0%	0%								
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia														
CONCRETO PRESFORZADO	(elementos área)	Delaminaciones												
		Agrietamiento												
		Agujeros en losas												
		Eflorescencias												
		Acero expuesto												
ACERO	(elementos área)	Presfuerzo expuesto												
		Nidos de piedra												
		Abrasión o desgaste												
		Impacto												
		Agrietamiento												
MADERA	(elementos área)	Corrosión												
		Deformación												
		Conexiones												
		Impacto												
		Reparaciones												
Agrietamiento														
Abrasión o desgaste														
Pudrición														
Pérdida de sección														
Daño por fuego														
Conexiones														
Reparaciones														



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA-TABLERO (IR-SP-01)												
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		1					
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel							
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III							
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III							
A. Datos generales del puente												
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18								
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28,530 km								
ELEMENTOS	B. Elementos por evaluar				Tablero de madera							
	Tablero de concreto				Tablero de acero				TIPO			
	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)	
65,00	13,30	864,50										
C. Aspectos por evaluar												
CONCRETO REFORZADO	(elementos área)				D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia							
	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	100%	0%	0%	0%							
	Acero expuesto	100%	0%	0%	0%							
	Eflorescencias	90%	10%	0%	0%							
	Nidos de piedra	100%	0%	0%	0%							
	Abrasión o desgaste	100%	0%	0%	0%							
CONCRETO PRESFORZADO	Impacto	100%	0%	0%	0%							
	Delaminaciones											
	Agrietamiento											
	Agujeros en losas											
	Eflorescencias											
ACERO	Acero expuesto											
	Presfuerzo expuesto											
	Nidos de piedra											
	Abrasión o desgaste											
	Impacto											
MADERA	Agrietamiento											
	Corrosión											
	Deformación											
	Conexiones											
	Impacto											
MADERA	Reparaciones											
	Agrietamiento											
	Abrasión o desgaste											
	Pudrición											
	Pérdida de sección											
MADERA	Daño por fuego											
	Conexiones											
	Reparaciones											



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)																			
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		2												
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel														
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III														
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	2 3													
A. Datos generales del puente																			
Código del puente	5061020			Ruta n.º	18														
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)			Kilómetro de ubicación	28.530 km														
B. Elementos por evaluar																			
ELEMENTOS	Tablero de concreto				Tablero de acero				Tablero de madera										
	TIPO				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)								
65.00				13.30		864.50													
C. Aspectos por evaluar										D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
Grietas una dirección										1	2	3	4	1	2	3	4		
Grietas dos direcciones										100%	0%	0%	0%						
Grietas en losas										100%	0%	0%	0%						
Agujeros en losas										100%	0%	0%	0%						
Delaminaciones										100%	0%	0%	0%						
Acero expuesto										100%	0%	0%	0%						
Eflorescencias										90%	10%	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																			
Agrietamiento																			
Corrosión																			
Deformación																			
Conexiones																			
Impacto																			
Reparaciones																			
Agrietamiento																			
Abrasión o desgaste																			
Putrefacción																			
Pérdida de sección																			
Daño por fuego																			
Conexiones																			
Reparaciones																			
MADERA																			



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)											
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		3				
Inspector	Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		
1.	Luis		Vargas		Alas		206500217		III		
2.	Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III		
A. Datos generales del puente											
Código del puente	5061020		Ruta n.º		18						
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28.530		km				
B. Elementos por evaluar											
ELEMENTOS	Tablero de concreto				Tablero de acero				Tablero de madera		
	TIPO				TIPO				TIPO		
	Concreto reforzado										
	Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)		Largo (m)	Ancho (m)	Área Total (m²)		Largo (m)	Ancho (m)	
65,00				13,30		864,50				Área Total (m²)	
C. Aspectos por evaluar											
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia											
1 2 3 4 1 2 3 4 1 2 3 4											
Grietas una dirección											
100% 0% 0% 0%											
Grietas dos direcciones											
100% 0% 0% 0%											
Agujeros en losas											
100% 0% 0% 0%											
Delaminaciones											
100% 0% 0% 0%											
Acero expuesto											
100% 0% 0% 0%											
Eflorescencias											
90% 10% 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											
Agrietamiento											
Corrosión											
Deformación											
Conexiones											
Impacto											
Reparaciones											
Agrietamiento											
Abrasión o desgaste											
Putridión											
Pérdida de sección											
Daño por fuego											
Conexiones											
Reparaciones											
MADERA											
(elementos área)											
CONCRETO REFORZADO											
(elementos área)											
CONCRETO PRESFORZADO											
(elementos área)											
ACERO											
(elementos área)											
MADERA											
(elementos área)											



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA: TABLERO (IR-SP-01)																			
Fecha de inspección	2024-09-17				N.º Tramo		4												
Inspector	Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel										
1.	Luis		Vargas		Alas		206500217		III										
2.	Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III										
A. Datos generales del puente																			
Código del puente	5061020		Ruta n.º		18														
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28.530		km												
B. Elementos por evaluar																			
ELEMENTOS	Tablero de concreto				Tablero de acero				Tablero de madera										
	TIPO				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)								
65,00				13,30		864,50													
C. Aspectos por evaluar										D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia									
CONCRETO REFORZADO										CONCRETO PRESFORZADO									
Grietas una dirección										Grietas dos direcciones									
Grietas dos direcciones										Grietas en losas									
Grietas en losas										Delaminaciones									
Delaminaciones										Acero expuesto									
Acero expuesto										Eflorescencias									
Eflorescencias										Nidos de piedra									
Nidos de piedra										Abrasión o desgaste									
Abrasión o desgaste										Impacto									
Impacto										Delaminaciones									
Delaminaciones										Agrietamiento									
Agrietamiento										Agujeros en losas									
Agujeros en losas										Eflorescencias									
Eflorescencias										Acero expuesto									
Acero expuesto										Presfuerzo expuesto									
Presfuerzo expuesto										Nidos de piedra									
Nidos de piedra										Abrasión o desgaste									
Abrasión o desgaste										Impacto									
Impacto										Agrietamiento									
Agrietamiento										Corrosión									
Corrosión										Deformación									
Deformación										Conexiones									
Conexiones										Impacto									
Impacto										Reparaciones									
Reparaciones										Agrietamiento									
Agrietamiento										Abrasión o desgaste									
Abrasión o desgaste										Pudrición									
Pudrición										Pérdida de sección									
Pérdida de sección										Daño por fuego									
Daño por fuego										Conexiones									
Conexiones										Reparaciones									



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



Fecha de Inspección		EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE ACERO (IR-SP-03)										N.º Tramo		4			
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		N.º Super.		1		3	
1.		Luis		Vargas		Alas		206500217		III							
2.		Pablo		Aguero		Barrantes		110910815		III							
Código del puente		5061020		Ruta n.º		18				km							
Nombre del puente		La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28.530											
ELEMENTOS		ELEMENTOS PRINCIPALES										ELEMENTOS SECUNDARIOS					
		Viga cajón		Vigas principales		Vigas transversales		Vigas de piso		Diafragmas		Sistema de arriostramiento					
		Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Largo (m)	N.º vigas	Longitud total (m)	Ancho (m)	N.º diafrag.	Longitud total (m)	Transversales (m)	Longitudiales (m)		
		65.00	1.00	65.00							5.70	5.00	28.50	111.36	137.92		
C. Aspectos por evaluar		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia															
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Agrietamiento																	
Corrosión																	
Deformación																	
Conexiones																	
Impacto																	
Agrietamiento		100%	0%	0%	0%												
Corrosión		95%	0%	0%	0%												
Conexiones y alineamiento		100%	0%	0%	0%												
Impacto		100%	0%	0%	0%												
Reparaciones		100%	0%	0%	0%												
Decoloración		0%	0%	100%	0%												
Pulverización		100%	0%	0%	0%												
Descascaramiento/ampollas		100%	0%	0%	0%												
Efectividad de la protección		100%	0%	0%	0%												
Galvanizado																	
Sistema dúplex																	
Porcentaje de oxidación																	
Protec. acero autopatinable																	
Pulverización																	
Descascaramiento/ampollas																	
Efectividad de la protección																	
Galvanizado																	
Sistema dúplex																	
Porcentaje de oxidación																	
Protec. acero autopatinable																	
ELEMENT. SECUNDARIOS																	
ELEMENT. SECUNDARIOS																	



Fecha de inspección		EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO VIGAS DE ACERO (IR-SP-03)										N.º Tramo		1																			
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel		N.º Super.		2		3																	
1.		Luis		Vargas		Alas		206500217		III																							
2.		Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III																							
Código del puente		5061020		Ruta n.º		18				km																							
Nombre del puente		La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28.530																											
ELEMENTOS		ELEMENTOS PRINCIPALES										ELEMENTOS SECUNDARIOS																					
		Viga cajón				Vigas transversales				Vigas de piso				Diafragmas				Sistema de arriostramiento															
		Largo (m)		N.º vigas		Largo (m)		N.º vigas		Largo (m)		N.º vigas		Largo (m)		N.º vigas		Largo (m)		N.º vigas		Largo (m)		N.º vigas		Largo (m)		N.º vigas					
		65.00		1.00		65.00																						137.92					
C. Aspectos por evaluar		1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
Agrietamiento																																	
Corrosión																																	
Deformación																																	
Conexiones																																	
Impacto																																	
Agrietamiento		100%		0%		0%		0%																									
Corrosión		95%		0%		0%		0%																									
Conexiones y alineamiento		100%		0%		0%		0%																									
Impacto		100%		0%		0%		0%																									
Reparaciones		100%		0%		0%		0%																									
Decoloración		0%		0%		100%		0%																									
Pulverización		100%		0%		0%		0%																									
Descascaramiento/ampollas		100%		0%		0%		0%																									
Efectividad de la protección		100%		0%		0%		0%																									
Galvanizado																																	
Sistema dúplex																																	
Porcentaje de oxidación																																	
Protec. acero autopatinable																																	
Pulverización																																	
Descascaramiento/ampollas																																	
Efectividad de la protección																																	
Galvanizado																																	
Sistema dúplex																																	
Porcentaje de oxidación																																	
Protec. acero autopatinable																																	



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



Código Postal 11501-2060, Universidad de Costa Rica / Tel: (506) 2511-2500 Fax: (506) 2511-4440
 direccion.lanamme@ucr.ac.cr / www.lanamme.ucr.ac.cr



EVALUACIÓN DE SUPERESTRUCTURA TIPO ATRANTADO (IR-SP-07)																									
Fecha de inspección		2024-09-17		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		N.º Tramo		2											
Inspector		Luis		Vargas		Aias		Barrantes		206500217		N.º Super.		3											
2.		Pablo		Aguero						110910815				3											
Código del puente		5061020		A. Datos generales del puente		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		18															
Nombre del puente		La Amistad (Río Tempisque)		B. Elementos por evaluar						28.530		km													
ELEMENTOS		ELEMENTOS PRINCIPALES										SECUNDARIOS													
		Cables principales					Vigas principales					Vigas transversales					Diáfragmas								
		N.º líneas		N.º cables		Cantidad		Largo (m)		N.º vigas		Longitud total (m)		Archo (m)		N.º vigas		Longitud total (m)		Archo (m)		N.º diáfrag		Longitud total (m)	
		1,00		10		10,00		170,00		2		340,00		11,50		31		356,50							
C. Aspectos por evaluar		1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
Delaminaciones																									
Acero expuesto																									
Eflorescencias																									
Nidos de piedra																									
Agrietamiento																									
Abrasión o desgaste																									
Impacto																									
Delaminaciones																									
Agrietamiento																									
Eflorescencias																									
Nidos de piedra																									
Acero expuesto																									
Presfuerzo expuesto																									
Abrasión o desgaste																									
Impacto																									
Agrietamiento																									
Corrosión																									
Deformación																									
Conexiones																									
Impacto																									
Corrosión																									
Cables dañados																									
Sistema sujeción cables																									
Vibración																									
Anclajes																									
Decoloración																									
Pulverización																									
Descascaramiento/ampollas																									
Efectividad de la protección																									
Galvanizado																									
Sistema duplex																									
Porcentaje de oxidación																									
Protección acero autopatinab																									



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



NOTA: Si la cimentación de la pila está expuesta se debe evaluar en el cuerpo de la pila y especificarlo en los comentarios.



NOTA: Si la cimentación de la pila está expuesta se debe evaluar en el cuerpo de la pila y especificarlo en los comentarios.



EVALUACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA SUBESTRUCTURA (R-SB-02): PILAS													
Fecha de Inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel			
Inspector		Luis		Vargas		Alas		206500217		III			
1.													
2.		Pablo		Aguero		Barrantes		110910815		III			
A. Datos generales del puente													
Código del puente		5061020		Ruta n.º		Kilómetro de ubicación		18		km			
Nombre del puente		La Amistad (Río Tempisque)		B. Elementos por evaluar		8 Cuerpo de pila n.º		8 Cabezal de pila n.º		9 Cuerpo de pila n.º		9 Cabezal de pila n.º	
ELEMENTOS		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL		MATERIAL	
Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado		Concreto reforzado	
Ancho (m)		Longitud (m)		17,30		Ancho (m)		21,50		Ancho (m)		Longitud (m)	
1		2		3		4		1		2		3	
Asentamiento		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Movimiento o rotación		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Erosión, asentamiento taludes y protecciones		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Agrietamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Deformación		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Impacto		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Decoloración		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Pulverización		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Descascarante/ampollas		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Efectividad de la protección		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Galvanizado		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Sistema duplex		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Porcentaje de oxidación		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Protección acero autopaintable		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Delaminaciones		95%		0%		0%		0%		0%		0%	
Acero expuesto		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Eflorescencias		90%		0%		0%		0%		0%		0%	
Nudos de piedra		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Agrietamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Abrasión o desgaste		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Impacto		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Grietas/abolladuras/rajaduras		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Abrasión o desgaste		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Pudrición		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Daño por fuego		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Conexiones (de acero)		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Delaminaciones		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Fractura/separación mampostería		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Abrasión o desgaste		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Áreas reparadas		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Eflorescencias / filtraciones		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Agrietamiento del mortero		100%		0%		0%		0%		0%		0%	
Desalineamiento bloques		100%		0%		0%		0%		0%		0%	

NOTA: Si la cimentación de la pila está expuesta se debe evaluar en el cuerpo de la pila y especificarlo en los comentarios.



EVALUACIÓN DE LOS APOYOS (IR-SB-03)																	
Fecha de inspección		2024-09-17															
Inspector		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel							
1.		Luis		Vargas		Alas		206500217		III							
2.		Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III							
Código del puente		5061020		Ruta n.º		18											
Nombre del puente		La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28.530		km									
ELEMENTOS		B. Elementos por evaluar															
		Bastión n.º		1		2		3		4		5		6			
		TIPO		1		2		3		4		5		6			
		Disco		1		2		3		4		5		6			
C. Aspectos por evaluar		D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia															
		Cantidad		2		3		4		5		6		7			
		1		2		3		4		5		6		7			
		TIPO		1		2		3		4		5		6		7	
EXPANSIVOS		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Posición de la almohadilla		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Deformación lateral		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Grietas/desgarre de almohadilla		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Placas: pernos de anclaje, topes		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Placas: pernos de anclaje, topes, guías laterales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Movimiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
EXPANSIVOS		Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Sistema de restricción vertical		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
		Pérdida del área de soporte															



EVALUACIÓN DE LOS APOYOS (IR-SB-03)																									
Fecha de inspección		2024-09-17		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel													
Inspector				Luis		Vargas		Alas		206500217		III													
		1.		Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III													
Código del puente				5061020		Ruta n.º		18																	
Nombre del puente				La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación		28.530		km															
ELEMENTOS				B. Elementos por evaluar																					
		Pila n.º		5		Pila n.º		6		Pila n.º		7		Pila n.º		8		Pila n.º		9		Pila n.º		TIPO	
		TIPO		Confinados (tipo pot)		TIPO		Confinados (tipo pot)		TIPO		Disco		TIPO		Confinados (tipo pot)		TIPO		Confinados (tipo pot)		TIPO			
		Cantidad		2		Cantidad		2		Cantidad		2		Cantidad		2		Cantidad		2		Cantidad			
C. Aspectos por evaluar		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
Movimiento																									
Alineamiento																									
Corrosión																									
Pérdida del área de soporte																									
Posición de la almohadilla																									
Deformación lateral																									
Grietas/desgarre de almohadilla																									
Placas, pernos de anclaje, topes																									
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		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Alineamiento		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Elementos principales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Corrosión		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Conexiones		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Restricción vertical/guías laterales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Pérdida del área de soporte		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
TIPOS DE APOYOS																									



EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)															
Fecha de inspección		Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel					
Inspector		Luis		Vargas		Alas		206500217		III					
1.															
2.		Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III					
A. Datos generales del puente															
Código del puente		5061020				Ruta n.º		18							
Nombre del puente		La Amistad (Río Tempisque)				Kilómetro de ubicación		28.530		km					
B. Elementos por evaluar															
ELEMENTOS		Bastión n.º		Bastión n.º		Pila n.º		Pila n.º		Pila n.º		Pila n.º			
		1		2		3		4		1		2		3	
		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4		L. Asient. (m) 4	
		1.20													
C. Aspectos por evaluar															
Socavación cimentaciones profundas 2		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Socavación cimentaciones superficiales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Sistema protección socavación 2		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Potencial de bloqueo cauce 5		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Desbordamiento 5		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Longitud de asiento 3		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Llaves de corte 2		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Otros sistemas 2		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia 1															
SISTEMAS PROTECCIÓN		1		2		3		4		1		2		3	
HIDRAULICA		100%		0%		0%		0%		100%		0%		0%	
SISMICA		100%		0%		0%		0%		100%		0%		0%	
Otros sistemas 2		100%		0%		0%		0%		100%		0%		0%	

NOTAS

1. En este formulario solo se acepta cobrar 0% o 100 % en alguna casilla de severidad.

2. Las cimentaciones (evaluadas en socavación), los sistemas de protección contra socavación, las llaves de corte y otros sistemas de protección sísmica pueden tener más de un elemento, sin embargo, se evalúan como un único elemento o sistema. Para ello, se registra el elemento que muestre la mayor severidad.

3. La evaluación de la severidad de la longitud de asiento se debe realizar de forma posterior a la inspección, calculando la longitud de asiento requerida de acuerdo con AASHTO LRFD. Utilizar formulario RC-503. Cuando hay dos longitudes de asiento (como en las pilas), se registra la mayor severidad.

4. L. Asient (m).: Longitud de asiento real (en metros) que está disponible en el elemento, la cual, se obtiene de mediciones aproximadas en sitio o de las dimensiones indicadas en los planos disponibles del puente. Si no aplica o no se registra, se debe cancelar la celda.

5. El potencial bloqueo del cauce y el desbordamiento se evalúan para todo el puente en el campo asignado a bastión n.º 1, sin que esto implique que las deficiencias estén asociadas a este elemento.



EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA AMENAZAS NATURALES (IR-AN-01)																							
Fecha de inspección		2024-09-17																					
Inspector				Nombre		Primer apellido		Segundo apellido		Identificación		Nivel											
1.				Luis		Vargas		Alas		206500217		III											
2.				Pablo		Agüero		Barrantes		110910815		III											
A. Datos generales del puente																							
Código del puente		5061020		La Amistad (Río Tempisque)		Ruta n.º		18															
Nombre del puente						Kilómetro de ubicación		28.530				km											
B. Elementos por evaluar																							
ELEMENTOS		Pila n.º		5		Pila n.º		6		Pila n.º		7		Pila n.º		8		Pila n.º		9		Pila n.º	
		L. Asient. (m) 4		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
		L. Asient. (m) 4		-		-		-		-		-		-		-		-		-		-	
C. Aspectos por evaluar													D. Porcentaje de extensión por severidad que presenta la deficiencia 1										
Socavación cimentaciones profundas 2		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Socavación cimentaciones superficiales		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Sistema protección socavación 2		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Potencial de bloqueo cauce 5		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Desbordamiento 5		100%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%		0%	
Longitud de asiento 3																							
Llaves de corte 2																							
Otros sistemas 2																							
SISTEMAS PROTECCIÓN													SISTEMAS PROTECCIÓN										
HIDRAULICA													HIDRAULICA										
SISMICA													SISMICA										
Otros sistemas 2													Otros sistemas 2										

NOTAS

1. En este formulario solo se acepta colocar 0% o 100 % en alguna casilla de severidad.

2. Las cimentaciones (evaluadas en socavación), los sistemas de protección contra socavación, las llaves de corte y otros sistemas de protección sísmica pueden tener más de un elemento, sin embargo, se evalúan como un único elemento o sistema. Para ello, se registra el elemento que muestre la mayor severidad.

3. La evaluación de la severidad de la longitud de asiento se debe realizar de forma posterior a la inspección, calculando la longitud de asiento requerida de acuerdo con AASHTO LRFD. Utilizar formulario RC-503. Cuando hay dos longitudes de asiento (como en las pilas), se registra la mayor severidad.

4. L. Asient (m) : Longitud de asiento real (en metros) que está disponible en el elemento, la cual se obtiene de mediciones aproximadas en sitio o de las dimensiones indicadas en los planos disponibles del puente. Si no aplica o no se registra, se debe cancelar la celda.

5. El potencial bloqueo del cauce y el desbordamiento se evalúan para todo el puente en el campo asignado a bastión n.º 1, sin que esto implique que las deficiencias estén asociadas a este elemento.

Fecha de inspección

2024-09-17

Inspector

1. Luis Pablo

Inspector

2. Pablo

Código del puente

5061020

Nombre del puente

La Amistad (Río Tempisque)

Nombre

Luis

Primer apellido

Vargas

Segundo apellido

Alas

Identificación

206500217

Nivel

III

Esquema n.º

1 de 13

ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)

A. Datos Generales del Puente

Ruta n.º

18

Kilómetro de ubicación

28.530

km

B. Esquemas de deficiencias

Simbología utilizada

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

Número de tipo de daño	Tipo de daño SAEP	Elemento
X 01	Grietas en una dirección	Elementos estructurales de concreto
02	Grietas en dos direcciones	Elementos estructurales de concreto
03	Agrietamiento	Baranda de concreto
X 04	Descascaramiento	Elementos estructurales de concreto
X 05	Acero de refuerzo expuesto	Elementos estructurales de concreto, baranda de concreto, junta de expansión
06	Nidos de piedra	Elementos estructurales de concreto
X 07	Efflorescencia	Elementos estructurales de concreto
08	Agujeros	Losas de concreto
X 09	Deformación	Baranda de acero, viga principal de acero
10	Deformación	Sistema de anclaje
X 11	Oxidación	Baranda de acero, viga principal de acero
12	Oxidación	Sistema de anclaje
X 13	Corrosión	Baranda de acero, viga principal de acero, sistema de anclaje
14	Pérdida de pernos	Viga principal de acero
15	Grietas en soldadura y placa	Viga principal de acero
16	Rotura de conexiones	Sistema de anclaje
17	Rotura de elementos	Sistema de anclaje
X 18	Decoloración	Pintura
19	Ampollas	Pintura
X 20	Descascaramiento	Pintura

AA

XX D

%

AA: Número de tipo de daño según tabla en esta lámina.

XX: Porcentaje aproximado del elemento que presenta el daño.

D: Grado de daño de 1 a 5 según criterios del Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

Nota: Los elementos estructurales de concreto son los siguientes: losa de concreto, viga principal de concreto, viga diafragma, viga cabezal y alfileres, cuerpo principal de basión, marillo de pila y cuerpo principal de pila.

ESQUEMA DE DEFICIENCIAS

Puente sobre río Tempisque

Ruta Nacional No. 18

01

Diciembre, 2024

13

LanammeUCR

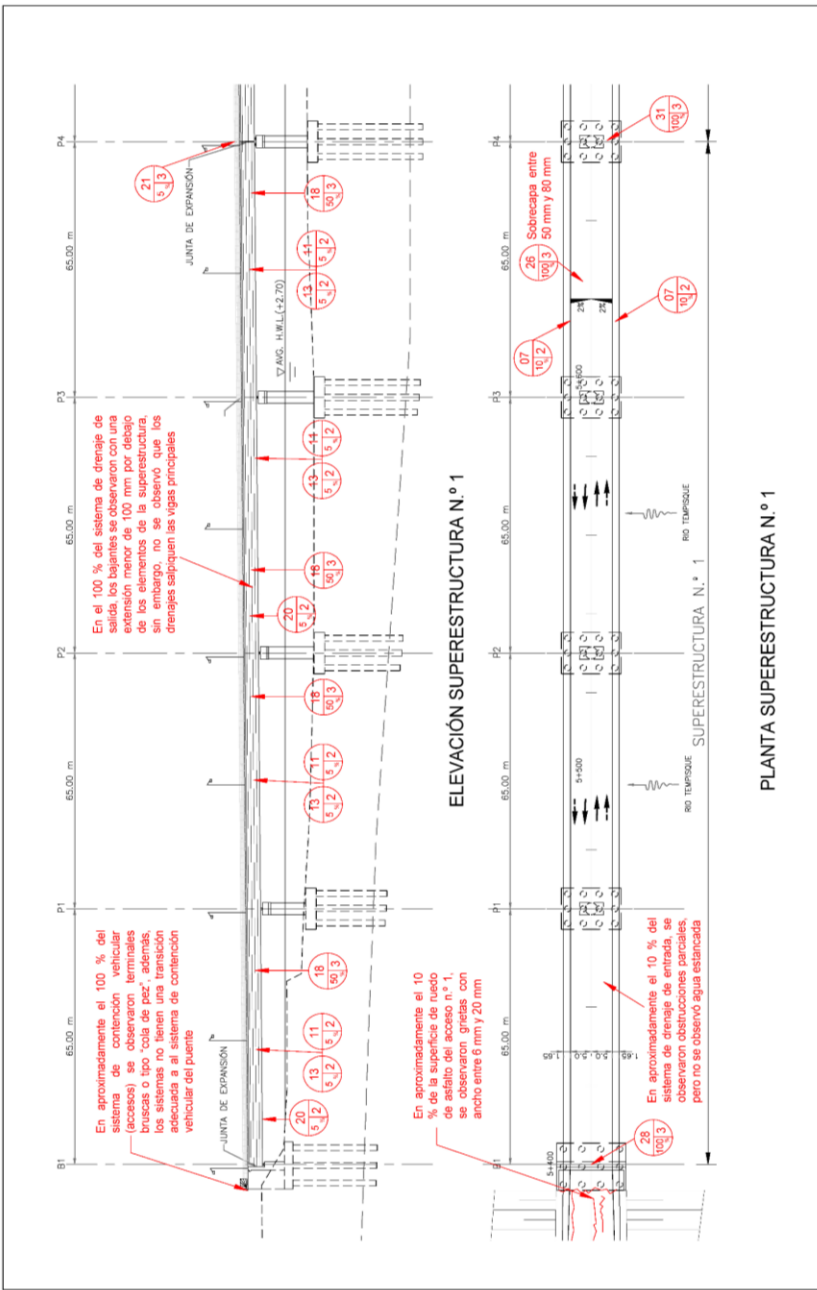
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales

PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL

UNIDAD DE PUENTES



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	Esquema n.º
2024-09-17	Luis	Vargas	Alas	206500217	III	2
Inspector	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	
2.						
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	5061020			Ruta n.º	18	
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)			Kilómetro de ubicación	28.530 km	
B. Esquemas de deficiencias						
						
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES						
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales						
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA						

02		13	
ESQUEMA DE DEFICIENCIAS		Diciembre, 2024	
Puente sobre río Tempisque		Ruta Nacional No.18	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
2024-09-17	1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III
	2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	5061020 <th>Ruta n.º</th> <td colspan="2">18</td>			Ruta n.º	18	
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque) <th>Kilómetro de ubicación</th> <td colspan="2">28,530 km</td>			Kilómetro de ubicación	28,530 km	
B. Esquemas de deficiencias						
ELEVACIÓN SUPERESTRUCTURA N.º 2						
PLANTA SUPERESTRUCTURA N.º 2						
PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES					ESQUEMA DE DEFICIENCIAS Puente sobre río Tempisque Ruta Nacional No.18	
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales					03 Diciembre, 2024	
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA					13	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección		Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Esquema n.º	
Inspector		Luis	Vargas	Alas	Nivel	
1.					206500217	III
2.		Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III
					4	de
						13

A. Datos Generales del Puente			
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28,530
		km	

B. Esquemas de deficiencias		

ELEVACIÓN SUPERESTRUCTURA N.º 3

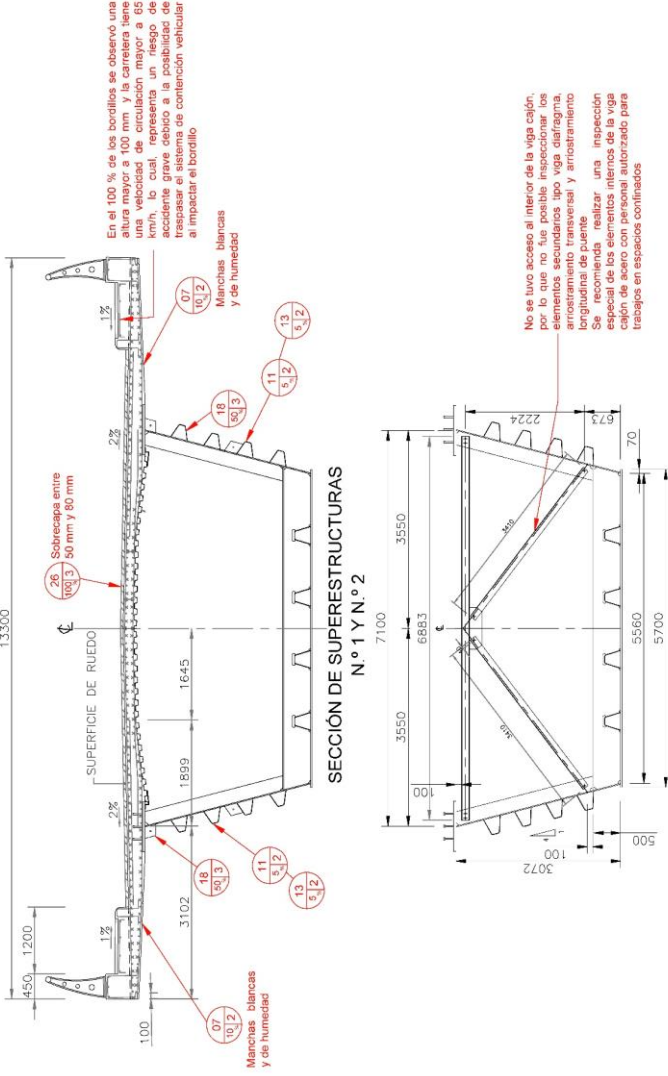
PLANTA SUPERESTRUCTURA N.º 3

PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL		ESQUEMA DE DEFICIENCIAS	
UNIDAD DE PUENTES		Puente sobre río Tempisque	
Ruta Nacional No. 18		Diciembre, 2024	
04		13	

LanammeUCR
Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

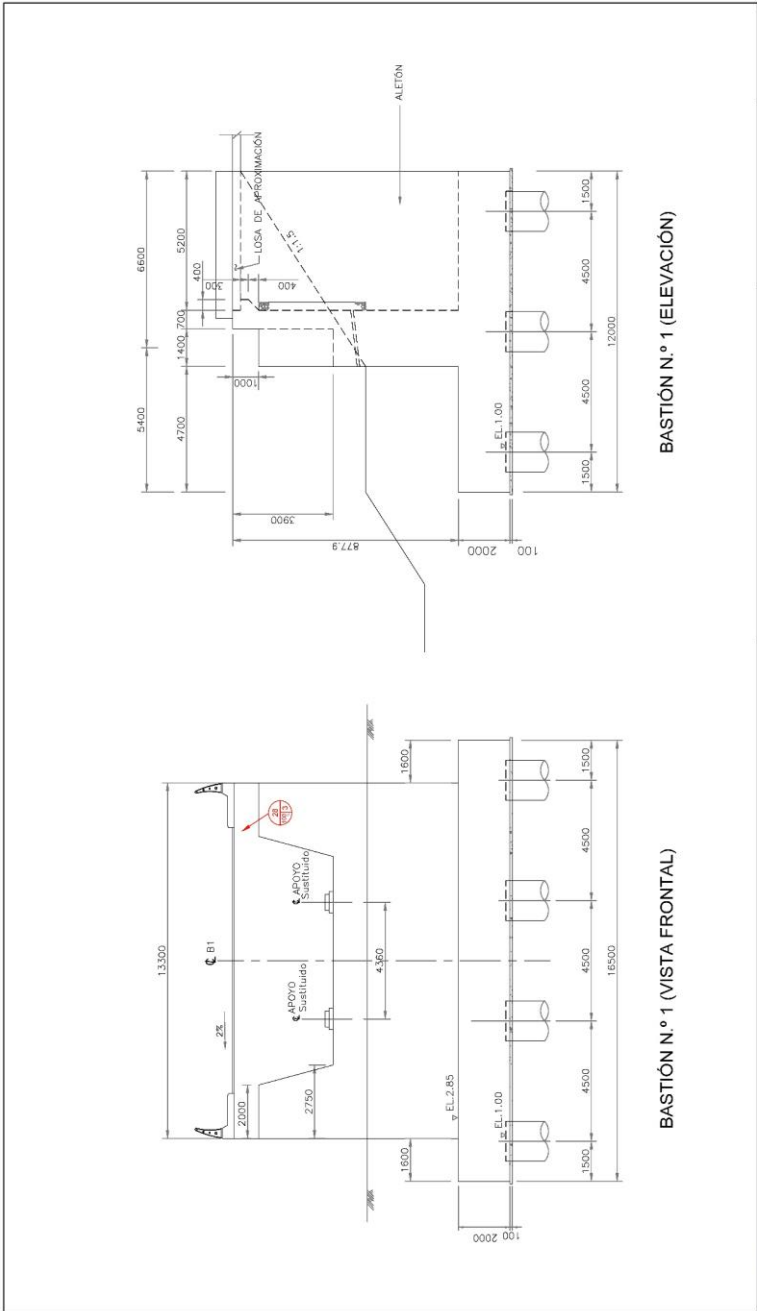


ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
2024-09-17	1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III
	2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	5061020			Ruta n.º	18	
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)			Kilómetro de ubicación	28,530	km
B. Esquemas de deficiencias						
 SECCIÓN DE SUPERESTRUCTURAS N.º 1 Y N.º 2 ARRIOSTRAMIENTO DE SUPERESTRUCTURAS N.º 1 Y N.º 2 En el 100 % de los bordillos se observó una altura mayor a 100 mm y la carretera tiene una velocidad de circulación mayor a 65 km/h. Se recomienda el uso de un tipo de accidente grave debido a la posibilidad de traspasar el sistema de contención vehicular al impactar el bordillo. Manchas blancas y de humedad Manchas blancas y de humedad Se observó entre 90,3 50 mm y 80 mm No se tuvo acceso al interior de la viga cajón, por lo que no fue posible inspeccionar los elementos secundarios tipo viga diagonal, transversales, longitudinales y arriostramiento. Se recomienda realizar una inspección especial de los elementos internos de la viga cajón de acero con personal autorizado para trabajos en espacios confinados.						
PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES					ESQUEMA DE DEFICIENCIAS Puente sobre río Tempisque Ruta Nacional No. 18	05
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales UNIVERSIDAD DE COSTA RICA					Diciembre, 2024	13



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
2024-09-17	1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III
	2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III
Esquema n.º						
						6
						de
						13
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	5061020			Ruta n.º	18	
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)			Kilómetro de ubicación	28.530 km	
B. Esquemas de deficiencias						
SECCIÓN DE SUPERESTRUCTURA N.º 3 SECCIÓN DE SUPERESTRUCTURA N.º 3 CON VIGAS DIAFRAGMA NOTA: Cotas en cm						
LanammeUCR			PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL		ESQUEMA DE DEFICIENCIAS	
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales			UNIDAD DE PUENTES		Puente sobre río Tempisque	
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA			Ruta Nacional No. 18		Diciembre, 2024	
					06	
					13	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación
2024-09-17	1.	Luis	Vargas	Alas	206500217
	2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18	
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28.530 km	
B. Esquemas de deficiencias					
					
PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES				ESQUEMA DE DEFICIENCIAS Puente sobre río Tempisque Ruta Nacional No.18	07 13
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales				Diciembre, 2024	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2024-09-17			Esquema n.º	
Inspector		Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III
		A. Datos Generales del Puente		8	de
				13	
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18		
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28.530	km	
B. Esquemas de deficiencias					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES				ESQUEMA DE DEFICIENCIAS Puente sobre río Tempisque Ruta Nacional No. 18	
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales				08 Diciembre, 2024	
				13	

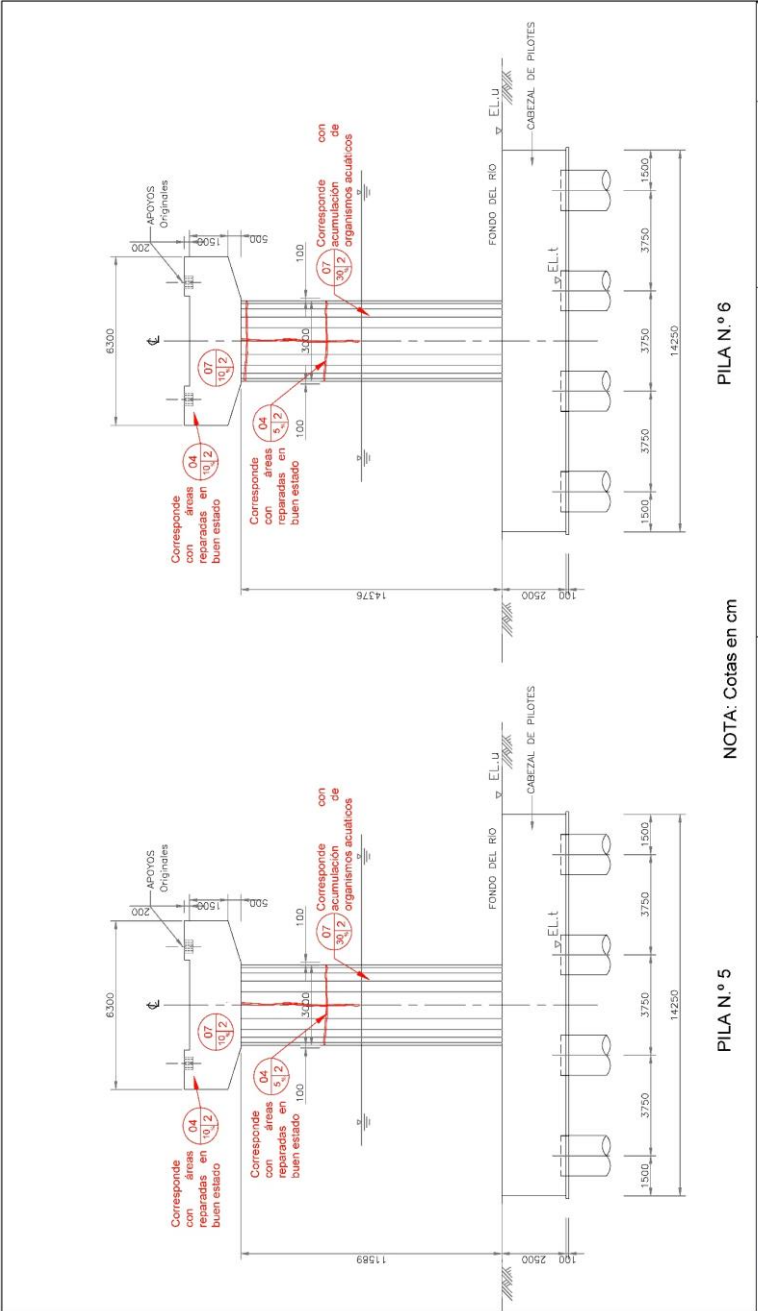


ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2024-09-17				
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III
Esquema n.º					
					9 de 13
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	5061020		Ruta n.º	18	
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)		Kilómetro de ubicación	28.530 km	
B. Esquemas de deficiencias					
NOTA: Cotas en cm					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES		ESQUEMA DE DEFICIENCIAS Puente sobre río Tempisque Ruta Nacional No.18		09 Diciembre, 2024	
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales				13	



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2024-09-17			Esquema n.º	
Inspector	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III
A. Datos Generales del Puente					
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18		
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28.530	km	
B. Esquemas de deficiencias					
Diagram of Pila N° 3 showing structural details and inspection notes. Notes include: "Corresponde con áreas reparadas en buen estado", "Corresponde con áreas reparadas en buen estado", "Corresponde con acumulación de organismos acuáticos", and "Corresponde con acumulación de organismos acuáticos". Diagram of Pila N° 4 showing structural details and inspection notes. Notes include: "Corresponde con áreas reparadas en buen estado", "Corresponde con áreas reparadas en buen estado", "Corresponde con acumulación de organismos acuáticos", and "Corresponde con acumulación de organismos acuáticos".					
NOTA: Cotas en cm					
PROGRAMA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL UNIDAD DE PUENTES				ESQUEMA DE DEFICIENCIAS Puente sobre río Tempisque Ruta Nacional No.18	10
LanammeUCR Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales				Diciembre, 2024	13



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)					
Fecha de inspección	2024-09-17	Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	Identificación
Inspector	1.	Luis	Vargas	Alas	206500217
	2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815
					III
					III
					11
					de
					13
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18		
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28.530	km	
B. Esquemas de deficiencias					
					
NOTA: Cotas en cm					
PILA N.º 5					
PILA N.º 6					
ESQUEMA DE DEFICIENCIAS					
Puente sobre río Tempisque					
Ruta Nacional No. 18					
11					
13					

LanammeUCR	PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL	UNIDAD DE PUENTES
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	

[illegible]



ESQUEMAS DE DEFICIENCIAS (IR-ED-01)						
Fecha de inspección	2024-09-17				Esquema n.º	
Inspector		Primer apellido	Segundo apellido	Identificación	Nivel	
1.	Luis	Vargas	Alas	206500217	III	13
2.	Pablo	Agüero	Barrantes	110910815	III	13
A. Datos Generales del Puente						
Código del puente	5061020	Ruta n.º	18			
Nombre del puente	La Amistad (Río Tempisque)	Kilómetro de ubicación	28.530	km		
B. Esquemas de deficiencias						
ELEVACIÓN DE LA PILA N.º 9 VISTA FRONTAL DE LA PILA N.º 9						
LanammeUCR		PROGRAMA DE INGENIERIA ESTRUCTURAL		UNIDAD DE PUENTES		13
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		ESQUEMA DE DEFICIENCIAS		Punto sobre río Tempisque		13
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA		Ruta Nacional No. 18		Diciembre, 2024		13



ANEXO 1

Glosario



- **Calificación de la condición:** Es un indicador de desempeño que se utiliza como una herramienta para comunicar a los responsables de la Administración, las partes interesadas y los demás tomadores de decisiones sobre el estado de los elementos y componentes de los puentes y de los puentes de forma global y sobre aquellas estructuras que representan un peligro a la seguridad de los usuarios o a la continuidad del servicio brindado. Está directamente relacionada con los programas de intervención que pueden ser necesarios en los elementos y componentes de los puentes y en los puentes de forma global.
- **Conservación de puentes:** Son las acciones o estrategias que previenen, retrasan o reducen el deterioro de los puentes o de los componentes de puentes, restablecen la función de puentes existentes, mantienen a los puentes en buena condición y extienden su vida útil. Acciones de conservación efectivas de puentes son necesarias para retrasar la necesidad de costosas *rehabilitaciones* o acciones de *sustitución*, por medio de la aplicación de estrategias de conservación en los puentes mientras estos están en una condición satisfactoria, regular o deficiente (ver tabla B-1) y antes del comienzo de deterioro serio. Conservación de puentes incluye actividades de *mantenimiento preventivo* tanto *cíclico* como *basado en la condición* (FHWA, 2018).
- **Evaluación:** Es la determinación de la condición del puente a partir de las observaciones realizadas durante la inspección rutinaria con el fin de brindar una calificación.
- **Inspección de inventario:** Tiene como propósito obtener un registro de las características de gestión básicas del puente, tales como las dimensiones y características de los elementos de la superestructura, subestructura, los accesos y accesorios, las características funcionales, el registro fotográfico, los planos y otros aspectos relacionados con la ubicación y la documentación relacionada con el puente. Se realiza una vez y se repite únicamente si el puente es rehabilitado o sustituido (MP-2024 Tomo I).
- **Inspección rutinaria:** Consiste en realizar observaciones y mediciones en elementos estructurales y no estructurales, accesorios, aspectos hidrológicos-hidráulicos, aspectos de seguridad vial, aspectos geotécnicos, aspectos sísmicos, accesos, entre otros. Se



realiza para determinar la condición estructural y funcional del puente, para identificar cualquier cambio con respecto a la condición inicial del puente, inmediatamente después de construido o con respecto a la condición registrada en inspecciones anteriores, para determinar si la estructura satisface los requisitos vigentes de servicio y para determinar las necesidades de conservación y mejoramiento para los distintos elementos y componentes del puente y para el puente de forma global. Se realiza regularmente cada 2 años, a menos que la Administración justifique otro intervalo de inspección (MP-2024 Tomo I).

- **Inspección detallada:** Es una inspección que se realiza a profundidad (“*close-up*” como se conoce en inglés) y al alcance de la mano de un inspector (“*hands on*” como se conoce en inglés), de alguno o de la totalidad de los elementos del puente, que tiene como objetivo identificar cualquier deficiencia no detectable a través de los procedimientos de *Inspección rutinaria* o donde se necesite ahondar más en detalle en lo observado. Se requiere de técnicas, equipo, métodos de acceso y análisis especializados para asegurar o profundizar en la existencia, el tipo, la extensión, la severidad o la causa de las deficiencias (MP-2024 Tomo I).
- **Mantenimiento preventivo:** Es la estrategia planificada de tratamientos costo-efectivos a los elementos de un puente existente para extender su vida útil de servicio. Estas actividades retardan futuros deterioros y evitan grandes gastos en *rehabilitación* o *sustitución* de puentes. *Mantenimiento preventivo* incluye actividades *cíclicas* o *programadas* y *actividades basadas en la condición* (FHWA, 2018).
- **Mantenimiento cíclico:** Actividades realizadas en un intervalo preestablecido y que buscan preservar las condiciones existentes de los componentes de un puente. La condición de los componentes no siempre es directamente mejorada como resultado de estas actividades, pero se espera que el deterioro sea retrasado (FHWA, 2018).
- **Mantenimiento basado en la condición:** Actividades realizadas en los componentes de un puente según sea necesario e identificado por medio del proceso de inspección de puentes. Este tipo de acciones mejora la condición de esa porción específica de los



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

- **Mejoramiento de puentes:** Acción de intervención como parte de la gestión de puentes correspondiente a las actividades de *rehabilitación* o *sustitución* de puentes (MP-2024 Tomo I).
- **Rehabilitación:** Involucra trabajos mayores requeridos para restablecer la integridad estructural de un puente, así como los trabajos necesarios para corregir la mayoría de defectos de seguridad. La *rehabilitación* no es considerada una tarea de *conservación de puentes*, pero se pueden combinar actividades de *conservación* en varios elementos mientras se lleva a cabo una *rehabilitación*. Estos proyectos requieren recursos significativos de ingeniería para el diseño, un extenso cronograma de ejecución, y un costo considerable (FHWA, 2018).
- **Sustitución:** Es el reemplazo total de un puente estructural o funcionalmente obsoleto, por medio de una estructura construida en el mismo corredor vial. La estructura de reemplazo deberá cumplir los estándares más actuales de geometría, estructurales y constructivos, requeridos para los tipos y volumen proyectado de tránsito en el puente para su vida de diseño. Al igual que la *rehabilitación*, la sustitución no es considerada una actividad de *conservación de puentes*, y requiere recursos de ingeniería para el diseño, un sustancial y complejo cronograma de ejecución, y considerables costos. Costos de ciclo de vida y otros factores económicos deberán usualmente ser considerados cuando se sopesen ambas alternativas de *rehabilitación* y *sustitución* (FHWA, 2018).



ANEXO 2

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



La calificación de la condición de un puente se realiza a partir de la severidad y extensión de las deficiencias observadas en sus elementos, de acuerdo con la metodología definida en el capítulo 8 y el Apéndice F del Manual de Puentes de Costa Rica 2020, Tomo I (conocido como MP-2024 Tomo I y que se encuentra en proceso de oficialización por parte del MOPT). El proceso de evaluación se realiza para cada uno de los elementos del puente, posteriormente se califica la condición de elementos y componentes del puente y del puente de forma global de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Recopilación de información de deficiencias: Por medio de la Inspección rutinaria, se recopila información de las deficiencias en los diferentes elementos del puente, registrando el tipo, la severidad y la extensión de cada deficiencia observada en los elementos del puente. Esto se realiza en los formularios del Apéndice C del presente informe, los cuales coinciden con los formularios establecidos en el Apéndice B del MP-2024 Tomo I.
2. Clasificación de los elementos de acuerdo con su función: Los elementos que fueron evaluados se clasifican en una de cuatro categorías, de acuerdo con la función que tengan en el sistema del puente y las posibles consecuencias de una deficiencia severa en el elemento. Esta clasificación define la calificación de condición máxima a la que puede llegar el elemento. Las categorías en las que se clasifican los elementos son las siguientes:

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



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

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

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



7. Calificación de la condición global del puente (CP): Para obtener la calificación de la condición global del puente, se comparan las calificaciones de condición obtenidas para todos los componentes del puente, y se selecciona la calificación mayor.

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

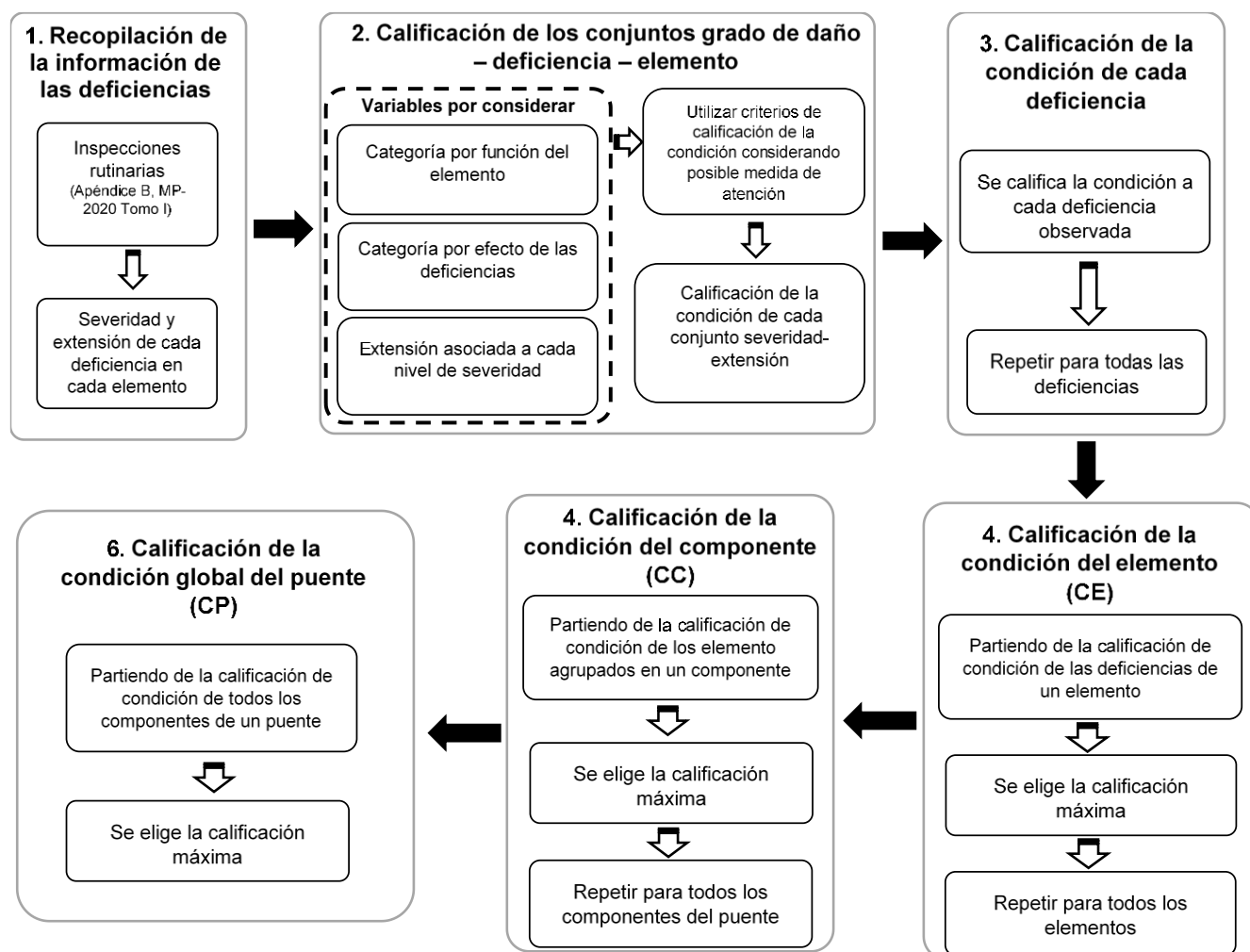


Figura A2-1. Diagrama de flujo de la metodología para calificar la condición de los elementos y componentes del puente y del puente de forma global.



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

CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN	DESCRIPCIÓN	PROGRAMA DE TRABAJO RECOMENDADO PARA LA INTERVENCIÓN
1 SATISFACTORIA	Elementos sin deficiencias o con deficiencias leves que afectan únicamente la durabilidad del elemento. La estabilidad estructural y la seguridad vial están aseguradas.	- 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.	- 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.	- 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.	- 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.	- 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.	- 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.