

Inventario, inspección y priorización de 14 puentes en el cantón Central, provincia San José

ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

CONSTANCIA DE PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Inspección, inventario y priorización de 14 puentes en el cantón central de San José


Llevado a cabo por la estudiante:

Martínez Abarca Maryel

Carné: 2018100130

Trabajo Final de Graduación presentado públicamente ante el Tribunal Evaluador el lunes 11 de diciembre de 2023 como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

En fe de lo anterior firman los siguientes integrantes del Tribunal evaluador:

 Firmado digitalmente por
JOSE ANDRES ARAYA
OBANDO (FIRMA)
Fecha: 2023.12.13 18:27:34
-06'00'

Dr. Ing. Andrés Araya Obando
Director de la Escuela

GIANNINA ORTIZ
QUESADA
(FIRMA) Firmado digitalmente
por GIANNINA ORTIZ
QUESADA (FIRMA)
Fecha: 2023.12.13
16:38:47 -06'00'

Ing. Giannina Ortiz Quesada, MSc
Profesora Guía

KATHERINE DE LOS ANGELES VARGAS PADILLA (FIRMA) Firmado digitalmente por
KATHERINE DE LOS ANGELES
VARGAS PADILLA (FIRMA)
Fecha: 2023.12.15 09:12:02
-06'00'

Ing. Katherine Vargas Padilla, MSc.
Profesora Lectora

MILTON ANTONIO SANDOVAL QUIROS (FIRMA) Firmado digitalmente por
MILTON ANTONIO SANDOVAL
QUIROS (FIRMA)
Fecha: 2023.12.13 11:09:57
-06'00'

Ing. Milton Sandoval Quirós, MBA
Profesor Observador

Resumen

El inventario, la inspección y la priorización de los puentes son temas de gran importancia en todo el mundo, debido a que estas estructuras desempeñan un papel crucial en la conectividad, el desarrollo económico, la seguridad pública y la movilidad de una sociedad; por ende, es necesario que el estado de los puentes sea óptimo y adecuado. Además, con la priorización de los puentes se logra organizar y optimizar el presupuesto para las intervenciones requeridas.

Los objetivos de este proyecto son realizar el inventario, identificar el grado de daño de los componentes mediante la inspección y determinar la priorización de los 14 puentes seleccionados por la Municipalidad de San José. La realización del inventario y la inspección se basan en los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Con los datos obtenidos, se efectuó las evaluaciones de la deficiencia de cada puente y se obtuvo la priorización de intervención de los puentes inspeccionados mediante el Proceso Analítico Jerárquico definido en el documento de Lineamientos para el Mantenimiento de Puentes del MOPT.

Los primeros tres puentes por intervenir son: Parque de La Paz, Sagrada Familia y León XIII (Concreto), debido a que son los puentes que presentan un mayor daño en sus componentes estructurales.

Palabras clave:

Puentes, inspección, inventario, evaluación, priorización.

Abstract

The inventory, inspection and prioritization of bridges is a topic of great importance around the world because those structures play a crucial role for the connectivity, economic development, public safety and mobility of a society; therefore, it is necessary that the condition of the bridges is optimal and adequate. Furthermore, by prioritizing the bridges it is possible to organize and optimize the budget for the required interventions.

The objectives of this project are to carry out the inventory, to identify the degree of damage to the structural components through inspection and to determine the prioritization of the 14 bridges selected by the Municipality of San José. The carrying out of the inventory and inspection are based on the guidelines established in the Bridge Inspection Manual of the Ministry of Public Works and Transportation (MOPT). With the data obtained, evaluations of the deficiency of each bridge were carried out and the prioritization of intervention of the inspected bridges was got through the Hierarchical Analytical Process defined in the MOPT Bridge Maintenance Guidelines document.

The first 3 bridges to intervene are: Parque de La Paz, Sagrada Familia and León XIII (Concreto) because they are the bridges that have the most damage to their structural components.

Keywords:

Bridges, inspection, inventory, evaluation, prioritization.

Inventario, inspección y priorización de 14 puentes en el cantón Central, provincia San José

MARYEL ANDREA MARTÍNEZ ABARCA

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Noviembre del 2023

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

Resumen	2
Abstract	3
Resumen ejecutivo	6
Introducción	9
Capítulo 1: Marco teórico	18
1.1 Puentes.....	18
1.2 Manual de Inspección de Puentes.....	41
1.3 Proceso Analítico Jerárquico	42
Capítulo 2: Metodología	44
2.1 Tipo de investigación	45
2.2 Definición de categorías y variables.....	46
2.3 Sujetos de información	47
2.4 Fuentes de información	47
2.5 Técnicas e instrumentos de recolección.....	49
Capítulo 3: Resultados	76
3.1 Resultados generales	145
Capítulo 4: Análisis de resultados	148
Conclusiones y recomendaciones	153
Referencias bibliográficas	155
Anexos	160
Anexo 1	161
Anexo 2.....	165
Apéndices	169
Apéndice 1	170
Apéndice 2.....	171

Resumen ejecutivo

Los puentes son una parte esencial de la red vial debido a que fomentan la conectividad entre poblaciones, promueven el desarrollo económico y favorecen la movilidad de una sociedad; desempeñan un papel crucial en el crecimiento y la funcionalidad de las comunidades. Por lo tanto, es importante mantener un control de la integridad y el funcionamiento seguro de todos los puentes del país; y, para llevar a cabo ese control, existe la gestión y administración de infraestructura de puentes en donde la inspección periódica de puentes es una de las tareas fundamentales. La inspección de puentes está estandarizada en cada país y conlleva la evaluación de la condición, seguridad y funcionalidad de los puentes. El enfoque de este proyecto es realizar el inventario, la inspección y la priorización de 14 puentes del cantón de San José, con el objetivo de proporcionar información de estos puentes a la Municipalidad de San José, para que esta pueda planificar, organizar y optimizar el presupuesto destinado al mantenimiento e intervenciones necesarias.

El cantón central de San José cuenta con catorce puentes que requieren su respectiva inspección para evaluar el tipo de mantenimiento o rehabilitación que necesitan. La Municipalidad de San José solicita principalmente la confección del inventario de 14 puentes y la inspección adecuada de estos para determinar el grado de daño de los componentes de cada puente, según el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), con el fin de realizar una priorización para intervenir en el mantenimiento o rehabilitación de estos. La importancia de este proyecto para la municipalidad es conocer la condición y el estado de los puentes con el fin de planificar las inversiones de mantenimiento o rehabilitación a largo, mediano y corto plazo. Además, la identificación temprana de problemas en las infraestructuras puede resultar en reparaciones más económicas; de lo contrario, si no se posee información actualizada de los puentes, existe la posibilidad de que se presente un colapso y el costo de la reconstrucción del puente sea mayor.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo ([PNUD] 2023), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron creados en 2015 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) con el fin de erradicar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que las personas disfruten de la paz y la prosperidad. Con el desarrollo de este proyecto se pretende contribuir al cumplimiento de las metas establecidas por la ONU a través de los ODS. El inventario, inspección y priorización de los 14 puentes del cantón de San José se relaciona directamente con el objetivo 11 de los ODS, que se centra en “ciudades y

comunidades sostenibles” y pretende garantizar que las ciudades y comunidades sean seguras, sostenibles y de acceso equitativo. A través del inventario, las inspecciones rutinarias y la priorización de intervención de los puentes, se garantiza que estas infraestructuras sean seguras, sostenibles y se encuentren en buen estado para las actuales y futuras poblaciones.

El objetivo principal de este proyecto es priorizar la intervención de 14 puentes en el cantón de San José de la provincia de San José, mediante la información basada en el estado actual de los puentes con el fin de optimizar tiempo e inversión de recursos. Este objetivo se logró llevar a cabo mediante las siguientes acciones: realizar el inventario de los 14 puentes basado en los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT; identificar el grado de daño de los componentes de cada uno de los 14 puentes según los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT, a través de la inspección visual; y determinar la prioridad de intervención de los 14 puentes mediante la metodología de evaluación del Proceso Analítico Jerárquico propuesta en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT.

Para llevar a cabo el inventario de todos los puentes, fue necesario realizar visitas en campo donde se recopiló la información solicitada en los formularios de inventario del MOPT, como, por ejemplo, las dimensiones del puente, la caracterización de la superestructura y subestructura, y las fotografías de inventario. En el inventario se solicitan los planos constructivos de los puentes; sin embargo, la Municipalidad no posee estos planos, por lo que fue necesario realizar esquemas o croquis de los puentes, con las medidas tomadas en campo, utilizando la herramienta AutoCAD.

La identificación del grado de daño se realizó mediante las inspecciones visuales, que consisten en observar cada elemento del puente, verificar el estado de conservación de estos, mediante la evaluación de los daños descritos en el Manual de Inspección de Puentes del MOPT, y llenar los formularios de inspección del MOPT. Es esencial almacenar evidencia fotográfica de los daños presentes. Los formularios de inventario e inspección se digitalizaron para facilitar la lectura y la introducción de datos futuros de los puentes. Para realizar la digitalización de estos, se crearon dos archivos en la herramienta Ms Excel, en uno de los archivos se encuentra el inventario y en otro la inspección realizada.

La metodología del Proceso Analítico Jerárquico se utilizó para determinar la priorización de los puentes; este método se basa en la construcción de una jerarquía. La jerarquía se compone de distintos niveles, donde el nivel superior es el objetivo principal, que es la priorización, y se descompone en niveles de criterios, subcriterios y alternativas. Los criterios que se tomaron en cuenta para realizar la priorización son: deficiencia estructural, características prioritarias, características estructurales y características socioambientales. A estos niveles se les asigna una ponderación, se evalúan las alternativas con base en las ponderaciones de los criterios y, por último, se calcula la puntuación de cada alternativa y se selecciona la alternativa con la puntuación más alta. Este proceso ayuda a gestionar la subjetividad y los sesgos en el proceso de toma de decisiones al proporcionar un marco sistemático para evaluar y comparar alternativas.

Los resultados obtenidos muestran que el puente Parque de La Paz es el que posee la mayor deficiencia total y el porcentaje de daño mayor en los componentes de la superestructura y la subestructura de todos los puentes inspeccionados; esto se debe a la socavación importante que presenta en el cuerpo principal de la pila y los bastiones, la tubería que atraviesa el cuerpo principal de la pila, y, en general, el deterioro avanzado del puente. A continuación, se muestra la lista de los puentes inspeccionados ordenados según la prioridad de intervención:

Número	Puente
1	Puente Parque de La Paz
2	Puente Sagrada Familia
3	Puente León XIII (Concreto)
4	Puente San Cayetano – Calle 7
5	Puente Barrio La Cruz
6	Puente Uruca – INS
7	Puente Barrio Tournón - Amón
8	Puente Barrio México
9	Puente Museo de los Niños
10	Puente San Francisco Peralta
11	Puente Cementerio Metropolitano
12	Puente San Cayetano – Iglesia
13	Puente Lomas de Ocloro

En general, los principales daños presentes en los puentes inspeccionados son el agrietamiento, el acero de refuerzo expuesto, las sobrecapas de asfalto, la eflorescencia y la socavación. Del total de puentes, siete de estos presentan un porcentaje de deficiencia total menor al 10 %, mientras que los demás se encuentran en un rango de 11 % - 32.8 %; por lo que se considera que la deficiencia total es baja en un poco más de la mitad de los puentes en estudio. Con respecto a la priorización de los puentes, el puente del Parque de La Paz debe intervenir a corto plazo para mejorar su condición y controlar el deterioro. Además, los puentes de Sagrada Familia, León XIII (Concreto), San Cayetano – Calle 7 y Barrio La Cruz también necesitan mantenimiento a corto plazo debido a que presentan daños riesgosos; los valores de estos puentes oscilan entre 40,82 % - 47,96 %.

Introducción

Problema y justificación

El cantón central de San José cuenta con una amplia cantidad de puentes, los cuales requieren de su respectivo inventario e inspección para evaluar el tipo de mantenimiento o la rehabilitación que necesitan. La Municipalidad de San José solicita, principalmente, la confección del inventario de 14 puentes y la inspección adecuada de estos puentes para determinar el grado de daño, según el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), con el fin de realizar una priorización para intervenir en el mantenimiento o rehabilitación de estos.

Las municipalidades tienen la responsabilidad de realizar inspecciones e inventarios de los puentes que les correspondan, debido a que tienen que llevar un control del estado de las infraestructuras del cantón y velar por la seguridad de los ciudadanos. En caso de que algún puente colapse por falta de mantenimiento o rehabilitación de algún elemento, pueden enfrentarse a multas y/o sanciones. Si uno o varios usuarios están involucrados durante el colapso del puente y sufren heridas o la muerte, deben afrontar posibles demandas por negligencia. Existen distintas razones por las que es esencial brindar una solución a la inspección de puentes. Algunos argumentos son:

- Seguridad: los puentes son estructuras críticas que soportan el peso de vehículos, peatones y otros medios de transporte. La falta de mantenimiento y la inspección rutinaria puede llevar a fallos estructurales que ponen en riesgo la vida de las personas que los utilizan.
- Costo económico: el colapso de un puente puede causar consecuencias en la economía. La interrupción del tráfico de vehículos y el transporte de mercancías puede tener efectos en la economía de una región. Además, la reparación de puentes que han sufrido daños puede ser costosa y tomar mucho tiempo, lo que afecta aún más la economía.
- Responsabilidad municipal: las municipalidades tienen la responsabilidad de mantener la seguridad de la infraestructura pública, incluyendo los puentes. Esto implica la realización de inspecciones periódicas para garantizar que los puentes estén en buenas condiciones y se puedan realizar las reparaciones necesarias antes de que ocurra un fallo estructural.

- Ahorro: al priorizar los puentes, se agiliza el proceso de mantenimiento o rehabilitación y se realiza una mejor gestión de los recursos destinados para esto, por lo que existe un ahorro de tiempo y dinero.

Objetivos de Desarrollo Sostenible

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo ([PNUD] 2023), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron creados en el 2015 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), con el fin de acabar la pobreza, proteger el planeta y garantizar que las personas disfruten de la paz y la prosperidad.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende contribuir al cumplimiento de las metas establecidas por la ONU a través de los ODS. La inspección, el inventario y la priorización de los 14 puentes del cantón de San José se relacionan directamente con el objetivo 11 de los ODS. Este objetivo se centra en “ciudades y comunidades sostenibles”, el cual pretende garantizar que las ciudades y comunidades sean seguras, sostenibles y de acceso equitativo. Por medio del inventario, las inspecciones rutinarias y la priorización de intervención de los puentes, se garantiza que las infraestructuras de puentes sean seguras, sostenibles y se encuentren en buen estado para las actuales y futuras poblaciones.

Antecedentes

La necesidad de realizar inspecciones de puentes nace de los desastres ocurridos en el pasado. Uno de los ejemplos más reconocidos es el del puente Tacoma Narrows, construido en 1938-1940 en Estados Unidos. El puente colapsó en el año 1940, 2 meses después de su inauguración. Según el American Association of Physics Teachers (2008), se menciona que “es probable que el fallo (insospechado) del refuerzo en varios días antes hubiera añadido una tensión adicional a estos tirantes”. A raíz de ejemplos de colapso como estos, la inspección de puentes comienza a estandarizarse, obteniendo los manuales de inspección en cada país. En el caso de Costa Rica, el manual que rige es el “Manual de Inspección de Puentes” del MOPT, publicado en el año 2007.

El inventario, la inspección y la priorización de puentes se ha practicado en Costa Rica por diferentes instituciones como las universidades, municipalidades y otras entidades. Un ejemplo de las entidades dedicadas a este tema es el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR); esta entidad está encargada de brindar servicios, entre ellos, servicios de inspección, inventario y priorización de puentes a otras instituciones. Las universidades públicas, como el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) y la Universidad de Costa Rica (UCR), poseen documentos de tesis, proyectos de graduación, programas de investigación y prácticas profesionales que se basan en ese tema.

El tema de la inspección, inventario y priorización se ha abordado en el TEC en varios Trabajos Finales de Graduación para obtener el título de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, como el trabajo

final de graduación denominado *Inspección, evaluación y priorización de 15 puentes en el cantón de Buenos Aires de Salazar* (2018), el cual incluye como parte de las conclusiones lo siguiente:

Es importante recalcar que este proceso no debe quedarse únicamente en esta etapa, los puentes deben ser inspeccionados al menos cada dos años. Esta labor la puede realizar el personal de la Unidad Técnica de la Municipalidad el cual debe ser capacitado para llevar a cabo estas tareas.

Además, el tema se expande a nivel internacional. Con base en el trabajo final de graduación en Chile, denominado *Priorización de puentes de la región de Valparaíso basado en inspección visual* de Díaz (2018), se concluyó que "...se ha logrado implementar una metodología de priorización de puentes a través del Índice Integrado de Puentes IBI..." y, además, "La inspección visual de puentes es una metodología útil que guía al inspector asegurando el análisis completo del puente". Es posible observar que, en diferentes países, además de Costa Rica, se han llevado a cabo inspecciones de puentes, basadas en los respectivos manuales de cada país, de manera exitosa.

Objetivos

Objetivo general

Priorizar la intervención de 14 puentes en el cantón Central de la provincia de San José, mediante la información basada en el estado actual de los puentes con el fin de optimizar tiempo e inversión de recursos.

Objetivos específicos

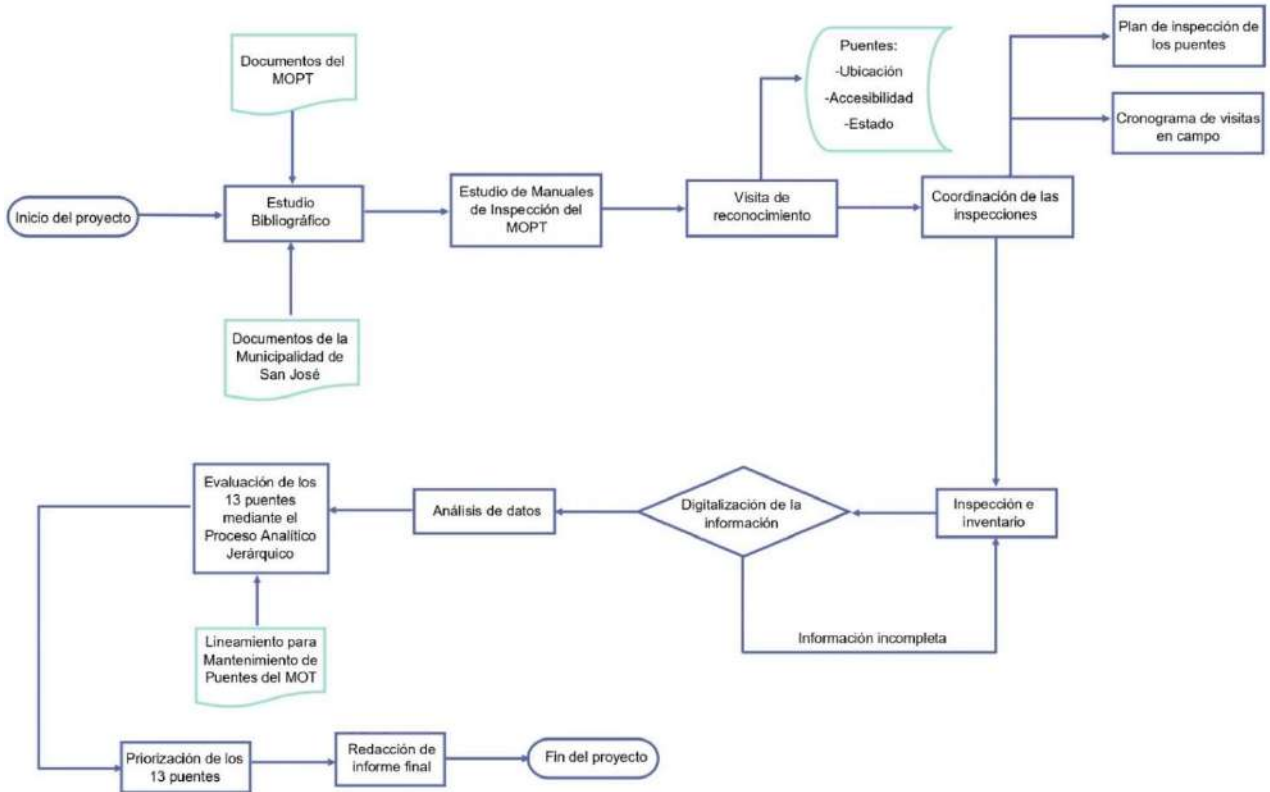
1. Realizar el inventario de los 14 puentes basado en los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
2. Identificar el grado de daño de los componentes de cada uno de los 14 puentes según los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, a través de la inspección visual.
3. Determinar la prioridad de intervención de los 14 puentes por medio de la metodología de evaluación del Proceso Analítico Jerárquico propuesto en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Alcance

El alcance de este proyecto abarca la recopilación de datos generales del puente con el fin de crear los inventarios de cada uno de estos, la inspección visual del deterioro del puente y determinar el grado de daño de los componentes de este, así como la toma de fotografías de los componentes y de los daños presentes

en el puente. Además, se incluyen los criterios de evaluación y la priorización de los 14 puentes. En la figura 1, se observa el diagrama de flujo del proyecto.

Figura 1. Diagrama de flujo del proyecto.



Limitaciones

Las zonas donde se ubican la mayoría de los puentes son poco seguras. En los puentes de Sagrada Familia y Museo de los Niños fue necesario acudir a la ayuda de la policía municipal para la seguridad de todos debido a la inseguridad de la zona.

En el período de cinco meses en el que se realizaron las inspecciones, el territorio nacional estaba en la estación lluviosa, por ende, los ríos y las quebradas crecieron. Se reprogramaron varias inspecciones debido al peligro que se corría al realizar la inspección de la subestructura con los ríos y quebradas en esa condición.

No existe acceso a la subestructura del puente de Barrio México. Por ende, se expuso la idea de realizar la inspección con una excavadora, perteneciente a otro departamento, donde el brazo de la maquinaria se acercaría a la subestructura y así tener una visión más clara. Sin embargo, no fue posible

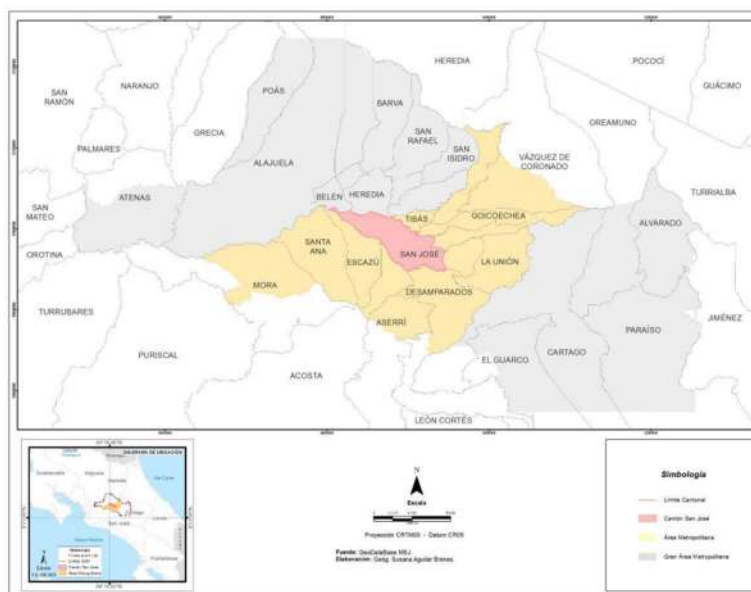
debido a la complicación del transporte de la maquinaria pesada hacia el puente y las discrepancias entre departamentos. Por lo tanto, se utilizó un dron para observar la parte inferior del puente y así realizar la inspección respectiva.

La municipalidad no cuenta con información de los puentes y tampoco posee los planos constructivos de estos, por esta razón, se omite mucha información esencial en el inventario de estos, como, por ejemplo, el grosor de la superficie de rodamiento, las restricciones, la carga viva y otros detalles. La única información disponible es una inspección rutinaria realizada por la LanammeUCR en el año 2018.

Cantón San José

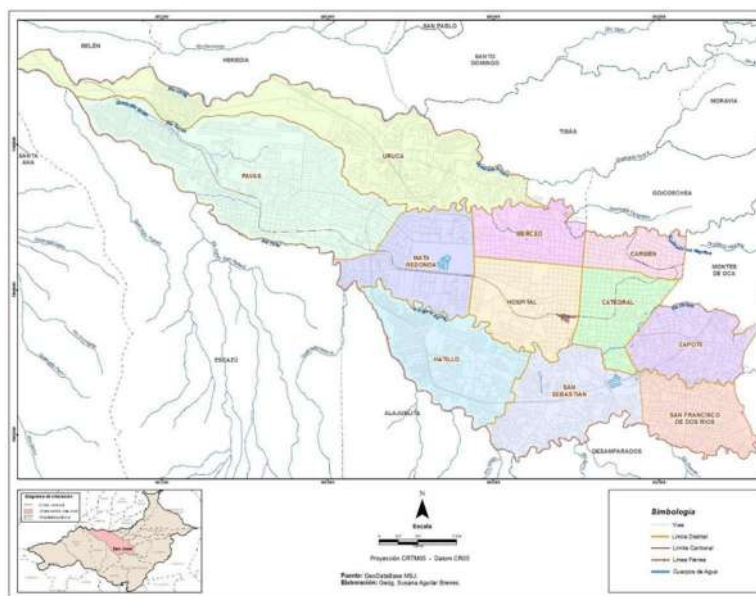
El presente proyecto se desarrolla en el cantón número uno de la provincia de San José, que es San José. Según la Dirección de Desarrollo Urbano de la Municipalidad de San José (2020), San José abarca una extensión territorial de 44,62 kilómetros cuadrados distribuidos en 11 distritos: Carmen, Merced, Hospital, Catedral, Zapote, San Francisco de Dos Ríos, Uruca, Mata Redonda, Pavas, Hatillo y San Sebastián. La hidrografía del cantón está principalmente conformada por ríos de pequeña a mediana escala y dos pequeñas lagunas artificiales de corta extensión llamadas Lago de la Sabana y Lago del Parque de la Paz; los principales ríos son el río Virilla, el río Torres, el río María Aguilar y el río Tiribí. En las figuras 2 y 3, se muestra la ubicación de los cantones de la provincia de San José y la ubicación de los distritos del cantón de San José.

Figura 2. Ubicación de los cantones de la provincia de San José.



Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano (2020)

Figura 3. Ubicación de los distritos del cantón de San José.



Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano (2020)

Localización de los puentes

Los puentes en estudio de este proyecto son administrados por la Municipalidad de San José; sin embargo, el puente tipo Bailey y el puente de concreto ubicados en León XIII deben ser administrados por la Municipalidad de San José y la Municipalidad de Tibás. En total son catorce puentes, los cuales están distribuidos en los diferentes distritos del cantón. En el cuadro 1, se pueden apreciar las coordenadas de cada uno de los puentes y el respectivo distrito al que pertenecen.

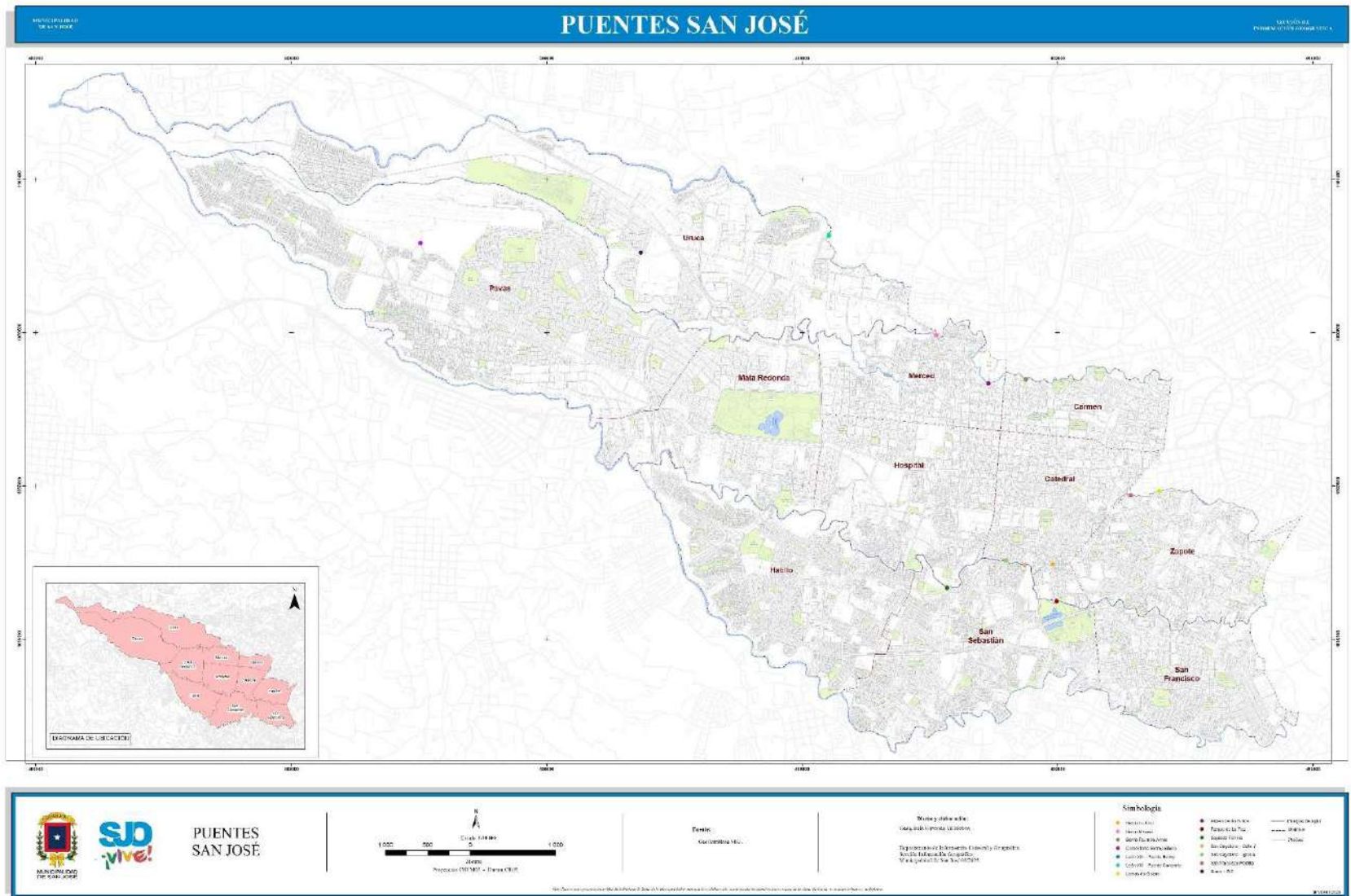
Cuadro 1. Coordenadas y distritos de los puentes en estudio.

Puente	Coordenadas		Distrito
Museo de los Niños	9°56'20,75"	N	Mercedes
	84°4'49,29"	W	
Barrio La Cruz	9°55'10,64"	N	Catedral
	84°4'24,53"	W	
Barrio México	9°56'38,97"	N	Uruca-Mercedes
	84°5'9,58"	W	
Barrio Tournón-Amón	9°56'21,91"	N	Carmen
	84°4'35,17"	W	
Cementerio Metropolitano	9°57'13,72"	N	Pavas
	84°8'28,21"	W	

Puente	Coordenadas		Distrito
León XIII - Puente Bailey	9°57'17,13"	N	Uruca
	84°5'51,03"	W	
León XIII - Puente Concreto	9°57'18,18"	N	Uruca
	84°5'50,72"	W	
Lomas de Ocloro	9°55'39,3"	N	Zapote
	84°3'43,45"	W	
Parque de La Paz	9°54'57,48"	N	Catedral-San Sebastián
	84°4'23,03"	W	
Sagrada Familia	9°55'2,52"	N	San Sebastián-Hospital
	84°5'5"	W	
San Cayetano - Calle 7	9°55'11,13"	N	Catedral-San Sebastián
	84°4'35,44"	W	
San Cayetano - Iglesia	9°55'12,94"	N	Catedral-San Sebastián
	84°4'42,53"	W	
San Francisco Peralta	9°55'38,19"	N	Zapote
	84°3'54,18"	W	
Uruca - INS	9°57'10,58"	N	Uruca
	84°7'3,27"	W	

A continuación, en la figura 4, se puede observar el mapa del cantón de San José con la respectiva división de los distritos y, además, con la ubicación de cada uno de los puentes en estudio.

Figura 4. Mapa del cantón de San José con la ubicación de cada uno de los puentes en estudio.



Fuente: Municipalidad de San José (2023)

Agradecimientos

Primeramente, quiero agradecerle a Dios por darme las fuerzas y las herramientas para llegar a esta etapa tan importante de mi vida estudiantil.

Deseo agradecerle a mi mamá Erika Abarca y a mi papá Yehudi Martínez por darme tantas oportunidades para mi crecimiento personal y profesional. Les agradezco por el esfuerzo, el amor y el apoyo que siempre nos han brindado a mis hermanas y a mí. Agradezco a mis hermanas, Tania y Denisse, por ser un pilar muy importante en mi vida, por la paciencia, el apoyo y el amor que día a día me demuestran.

Seguidamente, le agradezco a la Municipalidad de San José, al Ing. Kenneth Quesada y al Ing. Juan Carlos Abarca por brindarme la oportunidad y la ayuda para desarrollar este proyecto, a la Escuela de Ingeniería en Construcción y a mi profesora tutora Ing. Giannina Ortiz por guiarme en este proceso.

Por último, no menos importante, le agradezco a mi pareja, a mis amigos y compañeros de la carrera que cumplieron un papel muy importante en mi vida.

Capítulo 1: Marco teórico

1.1 Puentes

Un puente se puede definir como una “estructura que forma parte de caminos, carreteras, líneas férreas y canalizaciones, construida sobre una depresión, río u obstáculo cualquiera” (Peralta, 2018). Los puentes han evolucionado en su diseño y construcción a lo largo de los años a medida que la tecnología se ha introducido cada vez más en la sociedad. Esta estructura desempeña un papel crucial, ya que ha facilitado el paso de todo tipo de transporte entre dos o más lugares y la conexión entre comunidades. Además, los puentes también se han construido para facilitar el paso de personas, tuberías y trenes. Estas infraestructuras están involucradas en el desarrollo económico y social de un país o región.

1.1.1 Clasificación de los puentes

Es posible catalogar los puentes en función de distintos criterios, como, por ejemplo, la estructura, el uso, el material, entre otros. Con base en Seminario (2004), los puentes se clasifican de la siguiente manera:

1.1.1.1 Según la utilidad:

- Puente peatonal: diseñado para que las personas puedan cruzar de manera segura de un lado de la carretera, vía férrea u otra barrea hacia al otro lado.
- Puente para carretera: permite que las carreteras crucen obstáculos como ríos, cañones, vías férreas u otras carreteras.
- Puente para vía férrea: al igual que el puente para carretera, permite que las vías del tren crucen obstáculos como ríos, carreteras, valles u otros.
- Puente para paso de tubería: soporta y protege tuberías que atraviesan ríos, carreteras, entre otros.
- Viaducto para transporte rápido masivo de pasajeros (TRM): estructura diseñada para facilitar la movilidad de grandes cantidades de personas en áreas urbanas densamente pobladas.

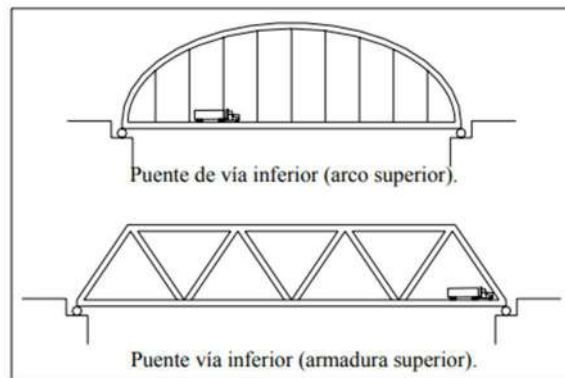
1.1.1.2 Según el material:

- Puente de madera
- Puente de concreto reforzado o preesforzado
- Puente metálico
- Puente compuesto (metal con concreto)

1.1.1.3 Según la localización de la calzada:

- Puente de calzada o vía inferior (arco o armadura superior): en la figura 4 se puede observar un puente de calzada inferior. En la figura 5, se muestra un esquema de puente calzada inferior.

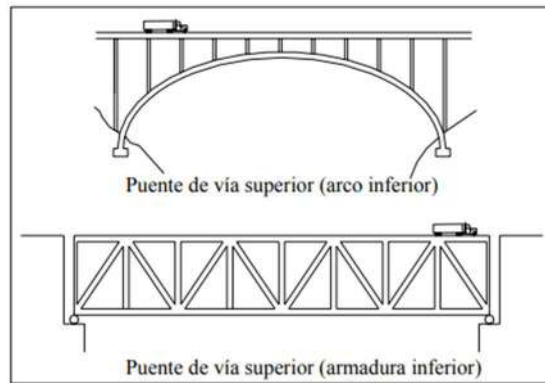
Figura 5. Puente calzada inferior.



Fuente: Seminario (2004)

- Puente de calzada o vía superior (arco o armadura inferior): en la figura 5 se aprecia un puente de calzada superior. En la figura 6, por su parte, se muestra un esquema de puente calzada superior.

Figura 6. Puente calzada superior.

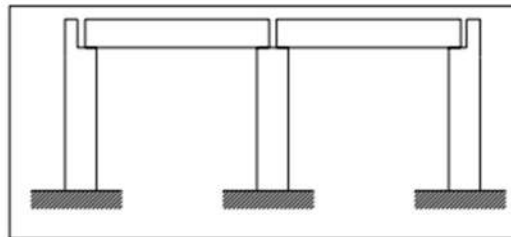


Fuente: Seminario (2004)

1.2.1.4 Según el tipo de sistema estructural:

- Puente tipo viga: los más comunes y sencillos.
 - Puente de tramos simplemente apoyados: una o varias luces simplemente apoyadas. En la figura 7, se muestra un esquema de puente tipo viga.

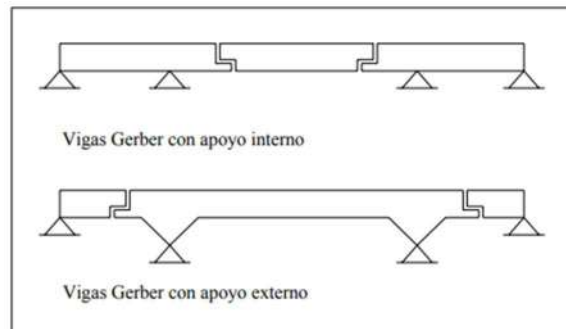
Figura 7. Puente tipo viga.



Fuente: Seminario (2004)

- Puente isostático con voladizos: apoyo interno y externo con vigas Gerber. En la figura 8, se muestra un esquema de puente isostático con voladizos.

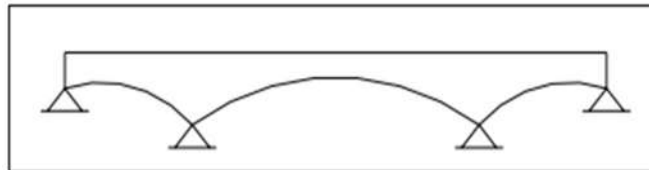
Figura 8. Puente isostático con voladizos.



Fuente: Seminario (2004)

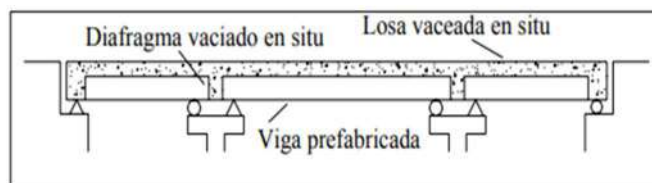
- Puente de vigas continuas: también existen vigas parcialmente continuas, las cuáles se colocan entre apoyos y se integran con una losa vaciada en sitio. En las figuras 9 y 10, se muestra un esquema de puente de vigas continuas y vigas parcialmente continuas.

Figura 9. Puente de vigas continuas.



Fuente: Seminario (2004)

Figura 10. Puente de vigas parcialmente continuas.

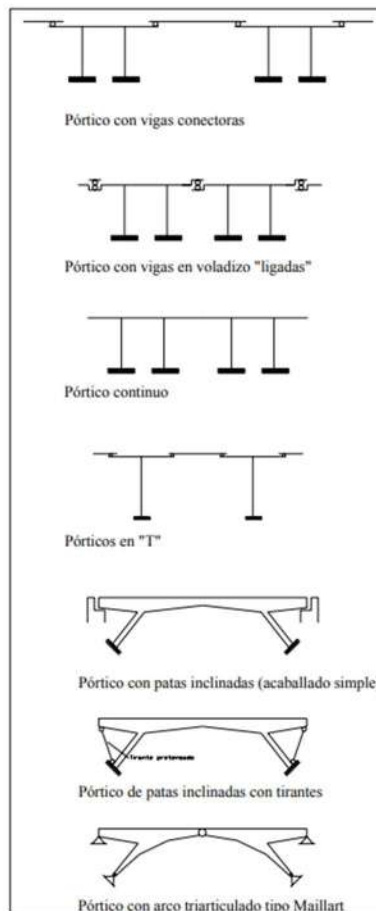


Fuente: Seminario (2004)

- Puente de estructura aporticada: unión rígida entre la superestructura y pilares y/o estribos. En la figura 11, se muestra un esquema de los puentes de tipo estructura aporticada.
 - Pórtico con vigas conectoras

- Pórtico continuo
- Pórtico con vigas ligadas en voladizo
- Pórticos en T
- Puente acaballado con tirantes
- Puente acaballado simple
- Arco tri articulado tipo Maillart

Figura 11. Puentes de estructura aporticada.

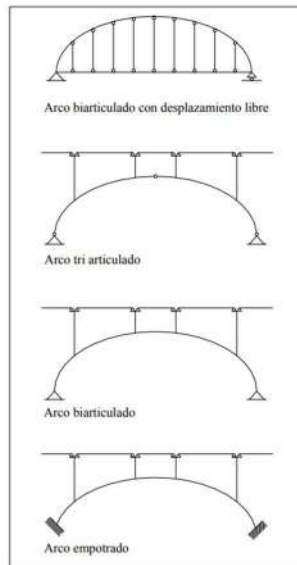


Fuente: Seminario (2004)

- Puente tipo arco: la característica principal del arco es que gracias a su forma transmite gran parte de las cargas en compresión. En la figura 12, se muestra un esquema de los diferentes puentes tipo arco.
 - Arco triarticulado
 - Arco biarticulado

- Arco biarticulado con desplazamiento libre
- Arco empotrado

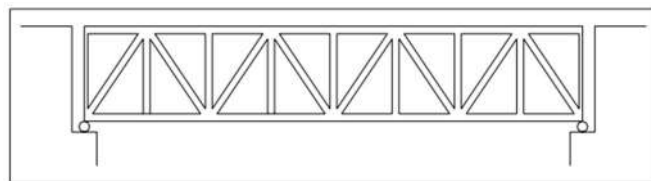
Figura 12. Puentes de tipo arco.



Fuente: Seminario (2004)

- **Puente reticulado:** conformado por dos reticulados planos paralelos. El reticulado está formado por el ensamblaje triangular de elementos rectos, que por lo general son estructuras metálicas. En la figura 13, se muestra un esquema de puente reticulado.

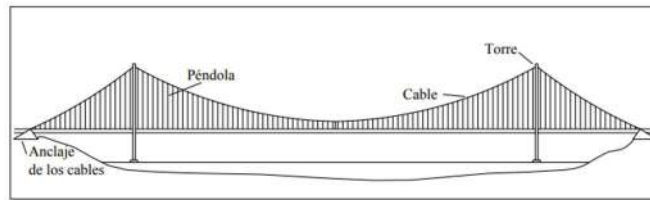
Figura 13. Puente reticulado.



Fuente: Seminario (2004)

- **Puente colgante:** utilizado para cubrir grandes luces. La estructura principal la constituyen los cables curvos que soportan las cargas que transmiten las fuerzas a las torres y a los macizos de anclaje. En la figura 14, se muestra un esquema de puente colgante.

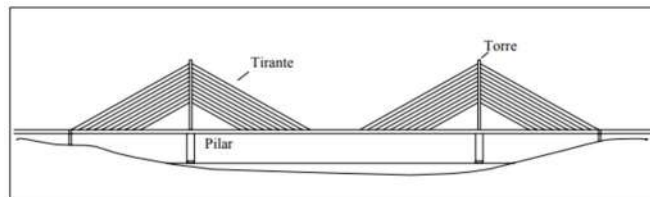
Figura 14. Puente colgante.



Fuente: Seminario (2004)

- Puente atirantado: viga colgada de tirantes que van directamente hacia las torres. Estos puentes son más rígidos y tienen menos problemas de inestabilidad aerodinámica. En la figura 15, se muestra un esquema de puente atirantado.

Figura 15. Puente atirantado.

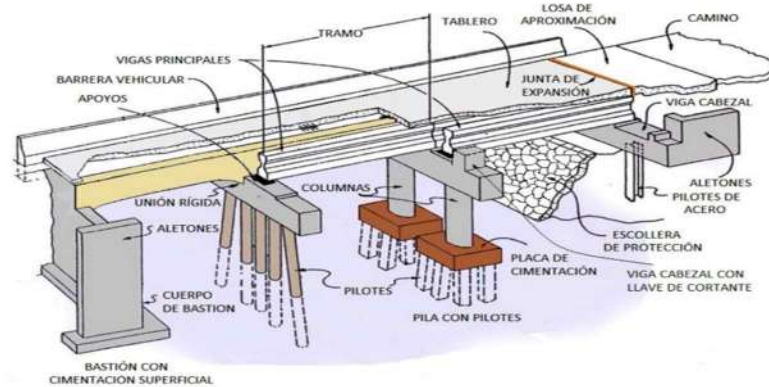


Fuente: Seminario (2004)

1.1.2 Componentes de los puentes

De acuerdo con el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007), los puentes se componen por accesorios, superestructura, subestructura y accesos de aproximación. En la figura 16, se puede apreciar los elementos del puente.

Figura 16. Elementos principales del puente.



Fuente: LanammeUCR (2015)

1.1.2.1 Accesorios

Los accesorios de los puentes son elementos que no poseen alguna función estructural, sin embargo, son esenciales para la garantía del buen funcionamiento del puente. Los accesorios principales de los puentes son la superficie de rodamiento, la baranda y las juntas de expansión. A continuación, se describen estos accesorios:

- Superficie de rodamiento: de acuerdo con Muñoz (2012), la superficie de rodamiento debe de tener una rugosidad adecuada para el paso de vehículos. Es necesario que este accesorio se encuentre en buenas condiciones para que no afecte otros componentes del puente. La superficie puede ser de mezcla asfáltica, concreto, madera, entre otros. En la figura 17, se puede observar una superficie de rodamiento de mezcla asfáltica.

Figura 17. Superficie de asfalto.



- Baranda:

Las barandas para contención vehicular en puentes son sistemas cuya función primordial es retener y redireccionar los vehículos que se salen de control de la vía, procurando limitar los daños y lesiones que puedan ocurrir a los ocupantes del vehículo, a los objetos cercanos a la vía y a otros usuarios, ya sean vehículos y/o peatones que circulan por la carretera (Quirós y Castillo, 2012).

Las barandas pueden ser metálicas, de concreto o una combinación. En las figuras 18, 19 y 20, se pueden observar las distintas barandas.

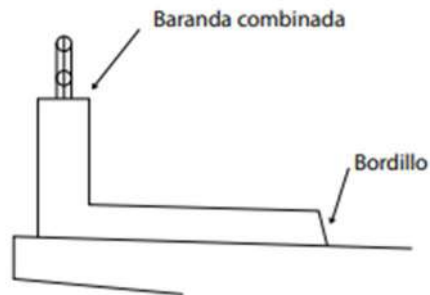
Figura 18. Baranda de concreto.



Figura 19. Baranda metálica.



Figura 20. Baranda combinada.



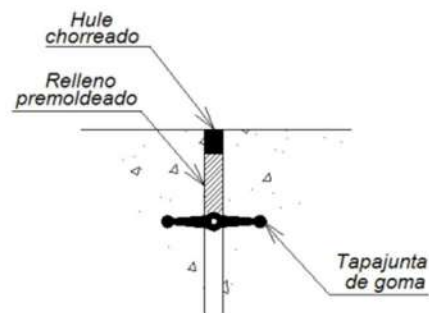
Fuente: Quirós y Castillo (2012)

- Juntas de expansión: estas juntas son elementos que dividen la losa y se instalan en los extremos de cada tipo de superestructura que permite la traslación y/o rotación. Con estas juntas se garantiza la expansión y contracción de la superestructura. Con base en Muñoz (2012), para seleccionar el tipo de junta, es necesario tener en cuenta el tipo de construcción, el movimiento vertical que debe de soportar y los requisitos de permeabilización.

En el territorio nacional existe cuatro tipos de juntas más comunes; según el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007), estas son:

- Juntas abiertas: abertura libre inferior a 12,7 mm, normalmente cuenta con angulares o perfiles de acero con el fin de prevenir un desprendimiento del concreto.
- Juntas selladas
 - Juntas rellenas: aplicadas en puentes de corta longitud con desplazamientos menores a 38,1 mm. Se diferencian de las juntas abiertas por una tapajunta de goma o banda de hule que se ubica antes del relleno premoldeado y el hule chorreado. En la figura 21, se puede observar un esquema de junta rellena.

Figura 21. Esquema de la junta rellena.



Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- Juntas con sellos comprimidos de neopreno: se aplican en puentes con desplazamientos entre 12,7 mm a 63,5 mm. En este tipo de junta se ubica un sello elástico preformado, normalmente de neopreno, comprimido dentro de una junta abierta. Este tipo de junta permite la impermeabilidad de la junta y el movimiento de la losa. En la figura 22, se muestra un esquema de junta de sello comprimido.

Figura 22. Esquema de la junta de sello comprimido.



Fuente: Muñoz (2012)

- Juntas de placas de acero deslizante: para puentes con desplazamientos mayores a 101 mm. Placa de acero anclada que se desliza con el fin de permitir el movimiento de la superestructura. En la figura 23, se muestra un esquema de junta de placa de acero deslizante.

Figura 23. Esquema de juntas de placas de acero deslizante.



Fuente: Lobo (s.f.)

- Juntas de placas dentadas: para puentes con desplazamientos de 610 mm. Se componen por dos placas de acero en forma de dedos o dientes, estas se entrelazan y permiten el

movimiento por medio del área que queda entre las placas. En la figura 24, se muestra un esquema de una junta de placa dentada.

Figura 24. Esquema de junta de placa dentada.



Fuente: Lobo (s.f.)

1.1.2.2 Superestructura

Con base en Del Castillo (2011), la superestructura es la parte del puente que recibe la carga viva del puente. Este componente se encuentra conformado por el sistema de piso, elementos secundarios y elementos principales. Según el MOPT (2007), el sistema de piso es el componente sobre el cual circula la carga vehicular y su función es transferir la carga viva a los elementos principales. Los elementos secundarios distribuyen las cargas para generar rigidez lateral y torsional y, así, restringir la deformación de los elementos principales. Los elementos principales soportan las cargas transferidas por el sistema de piso y los elementos secundarios y, además, transmiten los esfuerzos resultantes hacia la subestructura.

Los tipos de superestructura están establecidos por el modelo estructural y por el material de los elementos principales. Estos tipos son:

- Superestructura de vigas
 - Viga simple: viga principal con dos apoyos con juntas de expansión al inicio y final del tramo.
 - Vigas continuas: viga principal con más de dos apoyos.

Para la superestructura de viga simple y viga continua, existen tipos de vigas principales, las cuales son:

- Losa: viga plana simplemente apoyada en los apoyos.
- Viga I: forma de I, material de acero o concreto (elementos prefabricados preesforzados).
- Viga T: forma de T, material de concreto reforzado y preesforzado.

- Viga cajón: resistencia a la torsión y no requieren arriostramiento, material de acero y concreto.
- Marco rígido: vigas empotradas en las pilas y los apoyos transmiten esfuerzos de flexión a las columnas.
- Superestructura de cercha: dos armaduras unidas por medio del sistema de piso, diafragmas o portales y sistemas de arriostramiento superior e inferior.
 - Cercha paso inferior: paso vehicular debajo de la estructura de cercha.
 - Cercha paso superior: paso vehicular encima de la estructura de cercha.
 - Cercha media altura: cercha de paso inferior sin sistema de arriostramiento superior, más conocidos en Costa Rica como tipo “Bailey” y tipo “Pony”. En la figura 25, se muestra una imagen de puente tipo Bailey.

Figura 25. Puente tipo Bailey.



- Superestructura de arco: compuesta por vigas o armadura con forma de arco y se somete a esfuerzos de compresión pura. Existen arcos simplemente apoyados y arcos triarticulados.
- Superestructuras suspendidas
 - Superestructura tipo colgante: sistema de piso suspendido por medio de péndolas y unidos a los cables principales formando una curva catenaria.
 - Atirantado o pilares: sistema de piso suspendido de una o varias pilas centrales por medio de cables tirantes inclinados que trabajan a tensión.

1.1.2.3 Subestructura

Según Vanegas (2016), la subestructura es un conjunto de elementos en los que se apoya el puente, y se encarga de recibir y transmitir las cargas de la superestructura hacia los apoyos del puente. Los componentes de la subestructura son: apoyos, bastiones y pilas. A continuación, se describen los componentes y sus tipos:

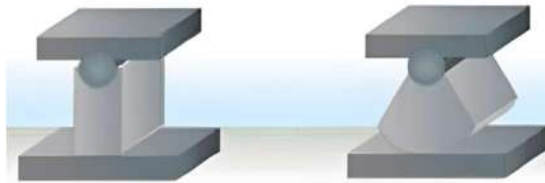
- Apoyos: los apoyos son los componentes que transmiten las cargas verticales de la superestructura a la subestructura. Además, garantizan los grados de libertad del diseño de la estructura.

- Apoyo de expansión:

Dispositivo o ensamblaje diseñado para transmitir reacciones de un miembro de la estructura a otro y permitir el movimiento longitudinal, como resultado de cargas de temperatura y cargas superimpuestas sin transmitir fuerzas horizontales a la subestructura. Ejemplos de este tipo de apoyos son: rodines, placa, neopreno, nódulo y balancines. (Santana, 1999).

En la figura 26, se puede observar un ejemplo de apoyo de expansión (balancín).

Figura 26. Apoyo de expansión (balancín).



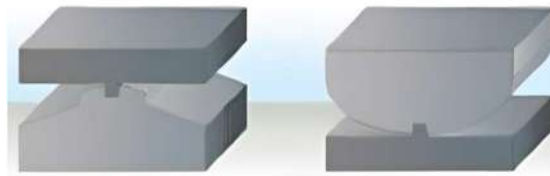
Fuente: Muñoz (2012)

- Apoyo fijo:

Las placas pedestales u otros aparatos diseñados para recibir y transmitir a la subestructura o a otro miembro soportante el esfuerzo de la reacción de una viga, losa, larguero, armadura, arco u otro tipo de pieza de la superestructura. (Santana, 1999).

En la figura 27, se observa un ejemplo de apoyo fijo.

Figura 27. Apoyo fijo.



Fuente: Muñoz (2012)

- Apoyo rígido o empotrado: restringen los movimientos de traslación y rotación.
- Bastiones: “Parte de la subestructura que sirve de apoyo al extremo de todo un tramo en un puente. Sirve además de muro de retención al relleno que se encuentra en la parte trasera” (Santana, 1999).

Los elementos de los bastiones o estribos son, según el MOPT (2007):

- Aletones: son las paredes que se encuentran en la parte lateral y su función es retener la tierra o el material de relleno que se encuentra detrás del bastión.
- Viga cabezal: esta viga se encuentra en la parte superior del bastión. Esta viga posee pedestales y las vigas principales de la superestructura se apoyan en estos.
- Cuerpo principal: este componente es el principal y puede ser de distintas formas como, por ejemplo, muro de retención o marco rígido.
- Fundación: cimiento del cuerpo principal y el suelo o roca soportante. Su función es transmitir cargas, y estos cimientos pueden ser superficiales o profundas.
 - Fundaciones superficiales: placas aisladas o corridas que cumplen la función de transferir la carga por contacto al estrato de suelo existente. Este tipo de fundaciones se diseñan con el fin de que la presión transmitida sea igual o menor a la capacidad admisible de soporte del terreno.
 - Fundaciones profundas:

Las cimentaciones profundas se usan cuando el suelo donde se va a construir no tiene la capacidad para resistir el peso que le va a transmitir la estructura, por lo tanto, es necesario transmitir la carga a capas profundas que sean resistentes, por medio de otras cimentaciones, como las cimentaciones por sustitución, por flotación o a base de pilas y pilotes (Universidad Autónoma de Baja California, 2018).

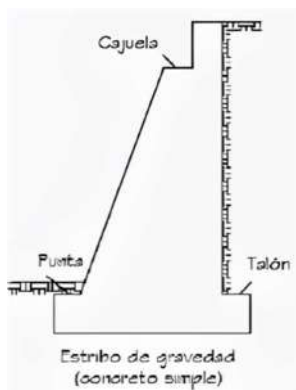
Las fundaciones profundas se pueden dividir dependiendo de su proceso constructivo. A continuación, se muestran las divisiones:

- ❖ Pilotes: esta estructura se puede colar en sitio o puede ser hincado de acero o de concreto preesforzado.
- ❖ Pozos: estos son pilotes preexcavados de concreto reforzado.
- ❖ Caisson: está conformado por una o varias celdas de sección transversal circular o rectangular, la dimensión mínima es de 6 m.
- ❖ Cabezal sobre pilotes: la viga cabezal se apoya directamente sobre los pilotes.

Los bastiones poseen varios tipos, los cuales dependen de diferentes criterios como la topografía del sitio, la capacidad admisible del suelo, de la superestructura, entre otras. De acuerdo con el MOPT (2007), los tipos de bastiones son:

- ✓ Gravedad: los bastiones de gravedad deben resistir la presión lateral o empuje del suelo con el peso propio de estos. En la figura 28, se puede observar un esquema de bastión de gravedad.

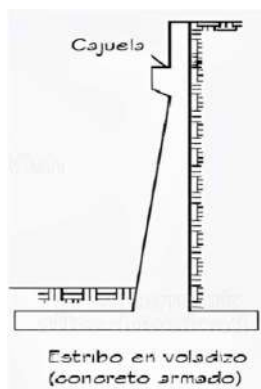
Figura 28. Bastión de gravedad.



Fuente: Yucra (2015)

- ✓ Voladizo: este tipo de bastión es un muro de retención que se encuentra unido a la fundación. Se transmite la presión lateral del suelo y mantiene la estabilidad por medio del peso propio y el peso del suelo. En la figura 29, se observa el esquema de un bastión tipo voladizo.

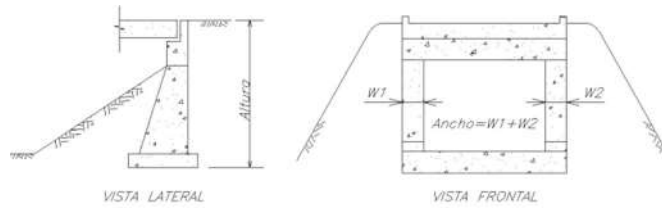
Figura 29. Bastión tipo voladizo.



Fuente: Yucra, R. (2015)

- ✓ Marco: bastión con dos o más columnas unidas por la viga cabezal rectangular o T. El esquema del bastión tipo marco se muestra en la figura 30.

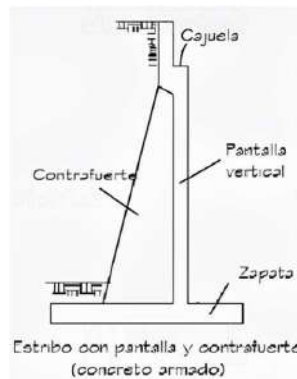
Figura 30. Bastión tipo marco.



Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- ✓ Muro con contrafuerte: muro y fundación unidas por medio de losas verticales y perpendiculares al plano del muro, es decir “contrafuerte”. Este bastión es normalmente utilizado cuando se necesita que el muro sea de mayor altura a los demás. En la figura 31, se observa un esquema de este tipo de bastión.

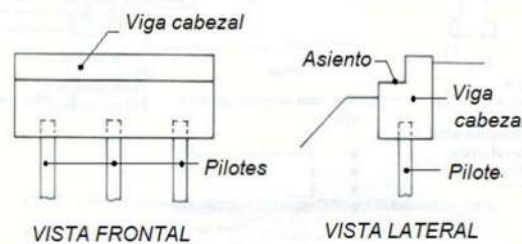
Figura 31. Bastión tipo muro con contrafuerte.



Fuente: Yucra, R. (2015)

- ✓ Cabezal sobre pilotes: viga cabezal apoyada en una o más filas de pilotes. Este bastión no posee cuerpo principal. En la figura 32, se muestra un esquema del bastión tipo cabezal sobre pilotes.

Figura 32. Bastión tipo cabezal sobre pilotes.



Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- ✓ Tierra armada: este tipo de bastión se basa en un sistema que estabiliza el suelo y se compone de un muro construido por capas con bloques modulares, típicamente de concreto sin refuerzo.
- Pilas:

Elementos de apoyo intermedio, que no están sometidos a empuje de los rellenos, por lo que las fuerzas horizontales en ellos son muy inferiores que en los estribos. Pueden ser de mampostería, concreto ciclópeo, concreto en masa, concreto armado o concreto presforzado (Del Castillo, 2011).

Según el MOPT (2007), las pilas se conforman de distintos componentes, los cuales son:

 - Viga cabezal: es la parte superior de la pila, en esta parte descansan los extremos de dos tramos continuos de la superestructura.
 - Cuerpo principal: estructura en la que se apoya la viga cabezal.
 - Fundación: Base del cuerpo principal, la cual transmite las cargas de la subestructura al suelo.

Las pilas poseen varios tipos dependiendo de la configuración, forma y tamaño. La utilidad de la pila dependerá del tipo de superestructura. A continuación, se presentan los tipos de pila:

 - ✓ Muro: es una pared que se extiende desde la viga cabezal hasta la fundación. En la figura 33, se muestra el esquema de la pila tipo muro.

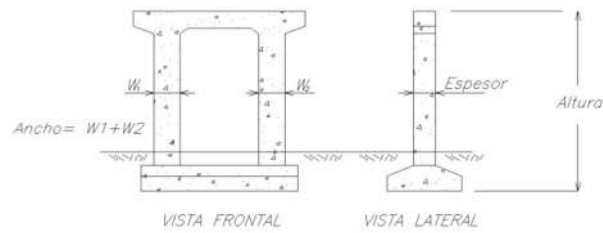
Figura 33. Pila tipo muro.



Fuente: LanammeUCR (2018)

- ✓ Marco: viga cabezal apoyada sobre dos columnas formando un marco. La sección transversal es circular o rectangular. En la figura 34, se presenta el esquema de la pila tipo marco.

Figura 34. Pila tipo marco.



Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- ✓ Columna sencilla: viga cabezal en forma de martillo unida a una columna que se extiende hasta la fundación. En la figura 35, se muestra el esquema de una pila tipo columna sencilla.

Figura 35. Pila tipo columna sencilla.



- ✓ Columna múltiple: viga cabezal soportada por tres o más columnas que se extiende hasta la fundación. El esquema de la pila tipo columna múltiple se muestra en la figura 36.

Figura 36. Pila tipo columna múltiple.



Fuente: Muñoz (2012)

1.1.3 Principales daños presentes en los puentes

Los elementos de los puentes están propensos a presentar daños con el paso del tiempo debido al deterioro general del puente y a diferentes factores que los afectan. A continuación, se presentan los daños más comunes que se encuentran en los elementos de los puentes estudiados.

a) Grietas: las grietas pueden estar presentes en los elementos de los puentes elaborados en concreto y también se encuentran en la superficie de rodamiento, ya sea de asfalto o concreto. Según Toirac (2004), las grietas y fisuras que se presentan en el concreto son causadas por tensiones que superan la capacidad resistente del concreto. Existen causas de origen químico y físico. Las causas de origen químico se atribuyen a cambios derivados de la hidratación del cemento y/o la oxidación del acero de refuerzo; y las de origen físico se dividen en dos tipos de acciones: acciones de carácter mecánico (cargas que generan esfuerzos) y acciones de carácter espontáneo (retracciones y expansiones).

En el caso de las grietas presentes en el pavimento, de acuerdo con Costa (2019), estas son causadas por la combinación de baja resistencia a esfuerzos de tracción de la mezcla bituminosa de la capa de rodadura y por los esfuerzos de tracción en la superficie del firme; las condiciones climáticas y las variaciones de temperatura también son causas de estas grietas. Este tipo de agrietamiento se presenta normalmente en pavimentos envejecidos.

Para prevenir la aparición de grietas en el concreto, se sugiere tener un control adecuado del curado, un control de la mezcla y de la proporción agua-cemento, y realizar un mantenimiento adecuado de la estructura de concreto (reparación o sellado), entre otras medidas. En las figuras 37 y 38, se observan ejemplos de grietas en concreto y en pavimento.

Figura 37. Grietas en concreto.



Figura 38. Grietas en pavimento.



b) Nidos de piedra: los nidos de piedra son acumulaciones de agregado presentes en componentes elaborados en concreto que afectan el monolitismo del elemento. Según el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2018), los nidos de piedra se producen por un vibrado inadecuado del cemento, lo que provoca que quede aire atrapado entre la armadura y el molde.

Con base en Rojas (2018), el costo para reparar nidos de piedra es elevado, ya que es necesario remover el material suelto hasta tocar el concreto denso y, posteriormente, rellenar con concreto especial. En caso de que la estructura esté bastante deteriorada, se debe demoler la estructura o el elemento y construirlo nuevamente. En la figura 39, se observa un ejemplo de nido de piedra.

Figura 39. Nidos de piedra.



Fuente: Ministerio de Vivienda y Urbanismo (2018)

c) Eflorescencia: el concreto es vulnerable a varios daños, entre esos la eflorescencia. Con base en Euclid group toxement (2017), se describe la eflorescencia como:

La eflorescencia es un depósito de sales, usualmente blanco, que se forma en la superficie, cuando la sustancia en solución sale del interior del concreto o mampostería, hacia la superficie en forma de sales color blanco azulado o color gris-blanco. Ocurre cuando la humedad disuelve las sales en el

concreto y las lleva a través de la acción capilar, hacia la superficie. Cuando se evapora la humedad, deja tras de sí, este depósito mineral (pp. 1-4).

Según Rojas (2018), la eflorescencia puede modificar la resistencia del concreto debido a los cambios químicos que genera, lo que aumenta la probabilidad de que el elemento falle. La mejor solución para esta problemática es limpiar la superficie y aplicar un impermeabilizante para que no entre en contacto con el agua. En la figura 40, se puede observar un ejemplo de eflorescencia.

Figura 40. Eflorescencia.



d) Socavación: la fundación del bastión y de la pila son los elementos del puente que más perjudicados se encuentran ante este daño. Según Freire y Ruilova (2012), la socavación consiste en la disminución del nivel del lecho por la erosión del agua con una tendencia a exponer la cimentación del puente. La socavación es el resultado de la contracción del flujo horizontal y vertical que ocasiona la eliminación del material a través del ancho del cauce.

Este daño promueve el debilitamiento en las fundaciones y esto puede provocar un colapso total o parcial del puente. Como posibles medidas que se pueden llevar a cabo para impedir el colapso están: la nivelación del cauce, encauzamiento, utilización de gaviones e instalar algún tipo de protección para evitar la erosión. En la figura 41, se observa un ejemplo de socavación.

Figura 41. Socavación.



e) Oxidación y corrosión: los procesos de oxidación y corrosión en los metales están presentes en los diferentes componentes del puente, por lo que es importante conocer la definición de cada uno. Según Lazo, Vidaly Vera (2013), el proceso de oxidación se produce cuando los metales están en contacto con el oxígeno a temperatura ambiente, lo que provoca su deterioro. La corrosión es un proceso en el que el metal sufre oxidación y reducción, lo que altera la estructura del material. Existen diferentes productos que evitan que el metal reaccione con el oxígeno y otras sustancias que provocan la oxidación y la corrosión. En las figuras 42 y 43, se muestra un ejemplo de oxidación y corrosión.

Figura 42. Oxidación.



Figura 43. Corrosión.



1.2 Manual de Inspección de Puentes

Los manuales de inspección para las estructuras de los puentes son lineamientos establecidos por cada país debido a las diferencias en los estándares de ingeniería, las condiciones ambientales, geográficas y climáticas, y las normativas y regulaciones de cada país. En el caso de Costa Rica, se encuentra el “Manual de Inspección de Puentes”, y la institución a cargo de este manual es el MOPT. Este manual surgió del “Estudio sobre el Desarrollo de Capacidad en la Planificación de Rehabilitación, Mantenimiento y Administración de Puentes, basado en 29 puentes de la Red de Carreteras Nacionales en Costa Rica”, con una donación de la Agencia de Cooperación Japonesa (JICA).

El manual contiene terminología importante para el desarrollo de las inspecciones, responsabilidades y deberes del inspector o la inspectora, el procedimiento para realizar las inspecciones, la descripción de los formularios de inventario e inspección, y la evaluación de los daños del formulario del grado de daño. A continuación, se exponen las actividades, según el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007), para llevar a cabo las inspecciones.

Planificación de las inspecciones: antes de realizar las inspecciones, es necesario que el inspector o la inspectora planifique la secuencia de inspección, el horario, tome notas de campo, anticipe el control del tráfico y tome otras medidas necesarias para una completa inspección.

Organización de las inspecciones: antes de ejecutar la inspección, es necesario organizar lo que se requiera para llevar a cabo la inspección, como el equipo adecuado, herramientas, documentos y planos del puente. También se debe identificar la condición del sitio, verificar si existen condiciones especiales y determinar los componentes del puente que se deben inspeccionar, entre otros aspectos.

Ejecución de la inspección: en esta etapa es necesaria la descripción apropiada del puente de tal manera que la inspección se lleve a cabo por medio de un sistema de numeración de los miembros. Luego se procede a completar los formularios respectivos para registrar la inspección.

Medidas de seguridad: la inspección de puentes suele ser arriesgada, por lo que es necesario contar con las prácticas de seguridad adecuadas. La actitud, el estar alerta y el sentido común son tres factores para mantener la seguridad, por lo que es importante tener presente estos factores para evitar accidentes.

Equipo de protección personal: es esencial usar la vestimenta apropiada para realizar las inspecciones, la cual debe adecuarse a las condiciones del sitio en el que se realizarán las inspecciones. Algunos ejemplos de equipo de seguridad son: casco, chaleco de seguridad, gafas de seguridad, mascarilla, cinturón de seguridad, guantes, entre otros.

Informes de inventario e inspección: la inspección periódica y la recolección de datos para el inventario de los puentes son actividades fundamentales para el buen funcionamiento del puente. El inventario de puentes consta de cinco formularios (1, 2, 3, 4 y 5) que contienen información general del puente, detalles de la superestructura y la subestructura, imágenes de los planos y fotografías. En caso de

que no existan planos del puente, es necesario realizar un croquis o esquema del puente con la información adquirida en el campo. Los datos de inspección se almacenarán en el momento de la inspección del puente según los formularios 6 y 7, que forman parte de esta actividad. El inspector deberá ser cuidadoso al completar los reportes de la hoja de inspección.

1.3.1 Lineamientos internacionales para la evaluación de los puentes

Al igual que en Costa Rica, existen diferentes manuales y guías para la inspección de puentes que rigen en los diferentes países. Algunos manuales o guías han sido utilizados como referencia para implementar otros, por ejemplo, se encuentra el *Bridge Inspector's Reference Manual* (BIRM) de la Administración Federal de Carreteras o *Federal Highway Administration* y *The Manual for Bridge Evaluation* (MBE) de la *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) provenientes de los Estados Unidos. Según la *Federal Highway Administration* (2002), el BIRM es un manual completo sobre programas, procedimientos y técnicas para inspeccionar y evaluar una variedad de puentes de carreteras en servicio. El BIRM presenta técnicas mejoradas de inspección de puentes y se incluye equipo de inspección de última generación. Proporciona cobertura nueva o ampliada sobre alcantarillas, miembros críticos de fracturas, puentes atirantados, puentes segmentarios pretensados e inspección submarina.

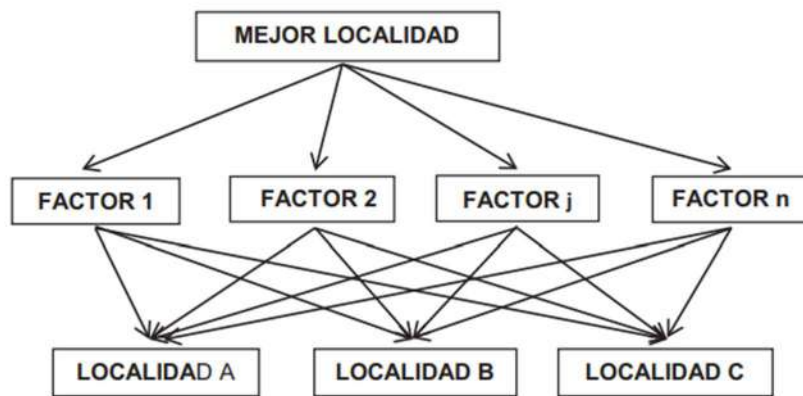
Con base en la AASHTO (2018), el MBE tiene el propósito de servir como recurso para usar en el desarrollo de políticas y procedimientos específicos para la inspección y evaluación de puentes carreteros existentes en servicio. Este manual también incluye la guía reconocida a nivel nacional para la clasificación de carga de puentes de carreteras. El MBE se utiliza junto con otros documentos de referencia, como el *Manual for Bridge Element Inspection* de la AASHTO, el BIRM de la FHWA y el *National Bridge Inventory* (NBI) para la inspección y evaluación de los puentes de Estados Unidos.

1.3 Proceso Analítico Jerárquico

Con base en Hurtado y Bruno (2006), el desarrollador del método Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), o en inglés *The Analytic Hierarchy Process* (AHP), es Thomas L. Saaty en los años 1977-1980. Este método implica que la persona encargada de tomar las decisiones emita evaluaciones subjetivas sobre la importancia relativa de cada criterio y luego exprese sus inclinaciones en relación con cada una de las opciones disponibles, considerando cada criterio por separado.

Esta metodología se utiliza para la toma de decisiones complejas que involucran varios criterios y alternativas, y como su nombre lo menciona, se basa en la construcción de una jerarquía. La jerarquía se compone de distintos niveles, donde el nivel superior será el objetivo principal de la decisión y se descompone en nivel de criterios, nivel de subcriterios y nivel de alternativas. A estos niveles se les asigna una ponderación justa, se evalúan las alternativas con base en las ponderaciones de los criterios y, por último, se calcula la puntuación de cada alternativa y se selecciona la alternativa con la puntuación más alta. Este proceso ayuda a gestionar la subjetividad y los sesgos en el proceso de toma de decisiones al proporcionar un marco sistemático para evaluar y comparar alternativas. A continuación, en la figura 44, se muestra un ejemplo de este método.

Figura 44. Ejemplo del Proceso Analítico Jerárquico.



Fuente: Salas, Leyva y Calenzani (2014)

Capítulo 2: Metodología

Para llevar a cabo este proyecto, fue necesario realizar diversas actividades. Inicialmente, se contactó con la Municipalidad de San José, específicamente con el departamento de Construcción de Vías y Maquinaria, la cual expuso la necesidad de realizar la inspección de catorce puentes en el cantón. Posteriormente, se recopiló la información existente de los puentes en estudio, como planos, antecedentes de inspección, antecedentes de mantenimiento y/o rehabilitación, entre otra información. Sin embargo, estos puentes no poseen información relevante para el inventario debido a que la Municipalidad no cuenta con la misma. Seguidamente, se realizó una visita a los puentes antes de las inspecciones con el fin de identificar las zonas de acceso a la subestructura y las condiciones del sitio, y con esta información, planificar y organizar el equipo necesario y las medidas de seguridad adecuadas para las inspecciones. Una vez planificadas las inspecciones, se procedió a ejecutarlas.

Al realizar las visitas en campo, fue esencial contar con el equipo de seguridad apropiado y las herramientas necesarias para llevar a cabo la inspección. El equipo y las herramientas se conformaron de:

- Calzado de seguridad
- Chaleco de seguridad
- Casco de seguridad
- Cinta métrica de 8 m
- Cinta métrica de 30 m
- Formularios impresos y lápiz
- Cámara del dispositivo móvil
- App de Google Earth
- Dron (puente Barrio México)

En cada visita en campo, se obtuvieron datos del puente, como las dimensiones, caracterización de los elementos y otras características establecidas en el Manual de Inspección del MOPT, con el fin de crear el inventario de cada puente. Posterior a la toma de datos para el inventario, se realizó la inspección adecuada, la cual consiste en observar cada componente del puente y verificar el estado de conservación de estos y los principales daños que los elementos presentan, siguiendo los parámetros descritos en el Manual de Inspección del MOPT. Durante las visitas en campo, se registraron los elementos inventariados y los daños encontrados en los elementos mediante fotografías.

Los datos para la creación del inventario y el grado de daño de los elementos se digitalizaron con el fin de facilitar la lectura y la introducción de datos futuros de los puentes. Para llevar a cabo la digitalización de estos, se crearon dos archivos en la herramienta Ms Excel: uno para el inventario y otro para la inspección realizada. Además, como los puentes no cuentan con planos constructivos, fue necesario realizar croquis/esquemas de los puentes mediante la herramienta AutoCAD, utilizando las mediciones obtenidas en las visitas en campo.

Finalmente, con los datos recopilados de los catorce puentes, se procedió a realizar la priorización de estos mediante la metodología del PAJ expuesta en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT, obteniendo como resultado una lista de prioridad de intervención.

En las secciones 2.5.2 y 2.5.4 se exponen detalladamente los formularios utilizados y establecidos en el Manual de Inspección del MOPT, así como la metodología del PAJ del Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT para la respectiva evaluación y priorización de los puentes.

2.1 Tipo de investigación

El enfoque de investigación de este proyecto es cuantitativo. Este proyecto se basa en la recopilación de información de los puentes, como las características generales, superestructura, subestructura, planos/esquemas, grado de daño de los componentes y fotografías, mediante formularios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, con el fin utilizar estos datos para llevar a cabo la priorización de intervención de estos. Además, el enfoque de este proyecto lo caracteriza como investigación aplicada, ya que busca proporcionar una solución a una problemática existente dentro de una institución pública, como lo es la Municipalidad de San José, de acuerdo con Alan y Cortez (2018):

El objetivo de una investigación cuantitativa es adquirir conocimientos fundamentales y la elección del modelo más adecuado que nos permita conocer la realidad de una manera más imparcial, ya que se recogen y analizan los datos a través de los conceptos y variables medibles (p. 69).

2.2 Definición de categorías y variables

2.2.1 Categorías

En la figura 45, se puede observar la categoría que es la inspección de puentes y los tipos de inspección que corresponden a las subcategorías. En este proyecto, se ejecutó la inspección rutinaria.

Figura 45. Categoría y subcategorías.



Con base en Aguilar, Cordero y Vargas (2022), estas subcategorías se pueden describir de la siguiente manera:

Inspección de inventario: este tipo de inspección es programada y el objetivo principal es obtener un registro de las características de gestión básicas del puente.

Inspección rutinaria: esta inspección es programada y consiste en realizar observaciones y mediciones para encontrar la condición estructural y funcional del puente.

Inspección detallada: el objetivo de esta inspección es hallar cualquier deficiencia que no sea detectable a través de la inspección rutinaria o donde se necesite explorar con más detalle en lo observado en una inspección previa. Además, es una inspección programada.

Inspección de elementos críticos por fractura: este tipo de inspección es una inspección cercana, al alcance del inspector, de un elemento crítico por fractura o de los componentes de un elemento crítico por fractura.

Inspección bajo agua: esta inspección es programada y se ejecuta a la parte sumergida de la subestructura del puente con ayuda de buzos o equipo especializado.

Inspección especial: a diferencia de las otras inspecciones, esta inspección no es programada y se realiza a discreción de la organización responsable de la gestión del puente.

Inspección por eventos extremos: el objetivo de esta inspección es evaluar el daño estructural después de la ocurrencia de fenómenos naturales o por acciones humanas. Se subdivide en inspección por eventos extremos 1 e inspección por eventos extremos 2.

Inspección básica: esta inspección es programada y se ejecuta una revisión rápida de la condición del puente, con el fin de corroborar si la estructura es aceptable o satisfactoria.

2.2.2 Variables

Estado de los componentes de los puentes: el estado de los componentes del puente varía a través del tiempo debido al deterioro, como, por ejemplo, el agrietamiento en las vigas principales de concreto.

Medidas de los puentes y sus componentes: las mediciones de los puentes varían dependiendo de la o las personas que realicen la medición y del estado del puente, como, por ejemplo, la altura de la baranda varía en caso de que poco a poco se destruya el concreto o que por otras razones falte gran parte de esta.

2.3 Sujetos de información

Los sujetos de información de este proyecto son los profesionales involucrados en el proyecto de la Municipalidad de San José y los 14 puentes en estudio.

Actividad: Información geográfica, catastral, y/o adicional de los puentes

Sujeto: Profesionales del departamento de Información Catastral y Geográfica y del departamento de Construcción de Vías y Maquinaria de la Municipalidad de San José.

Actividad: Extracción de datos requeridos para el inventario e inspección.

Sujeto: Puente Barrio La Cruz, Puente Barrio México, Puente Barrio Tournón-Amón, Puente Cementerio Metropolitano, Puente León XIII (Concreto y Bailey), Puente Lomas de Ocloro, Puente Museo de los Niños, Puente Parque de La Paz, Puente Sagrada Familia, Puente San Cayetano – Calle 7, Puente San Cayetano – Iglesia, Puente San Francisco Peralta y Puente Uruca – INS.

2.4 Fuentes de información

Las fuentes primarias son las fuentes que proporcionan información directa, mientras que las fuentes secundarias son fuentes de investigaciones o estudios previos de otros autores. En el cuadro 2, se presentan los objetivos del proyecto y las respectivas fuentes de información para cada uno.

Cuadro 2. Fuentes primarias y secundarias según los objetivos.

Objetivos	Fuentes de información
<p>OE1: Realizar el inventario de los 14 puentes basado en los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.</p>	<p>Primarias: datos recopilados por medio de los formularios (formulario-1 Inventario básico del puente. Características generales, formulario-2 Inventario básico del puente. Detalle de superestructura, formulario-3 Inventario básico del puente. Detalle de subestructura, formulario-4 Inventario básico del puente. Planos y formulario-5 Inventario básico del puente. Fotografías) brindados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, observaciones y recomendaciones de los profesionales de la Municipalidad de San José.</p>
	<p>Secundarias: Manual de Inspección de Puentes del MOPT.</p>
<p>OE2: Identificar el grado de daño de los componentes de cada uno de los 14 puentes según los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, a través de la inspección visual.</p>	<p>Primarias: datos recopilados por medio de los formularios (formulario-6 Inspección del puente. Grado de daño y formulario-7 Inspección del puente. Fotografías) brindados por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes, observaciones y recomendaciones de los profesionales de la Municipalidad de San José.</p>
	<p>Secundarias: Manual de Inspección de Puentes del MOPT.</p>
<p>OE3: Determinar la prioridad de intervención de los 14 puentes por medio de la metodología de evaluación del Proceso Analítico Jerárquico propuesto en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.</p>	<p>Primarias: datos recopilados de los formularios, estudios previos de los puentes, información geográfica e información adicional brindada por la Municipalidad de San José.</p>
	<p>Secundarias: Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT, trabajos finales de graduación con los que otros estudiantes han optado por el grado de Licenciatura de Ingeniería en Construcción, material bibliográfico confiable sobre información del cantón de San José.</p>

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección

2.5.1 Descripción del proceso de análisis

En esta sección se describe el proceso de análisis que se llevó a cabo para el cumplimiento de los objetivos establecidos en este proyecto. A continuación, en el cuadro 3, se presentan los objetivos, productos, actividades y una descripción.

Cuadro 3. Descripción del proceso de análisis.

Objetivos específicos	Productos	Actividades	Descripción
OE1: Realizar el inventario de los 14 puentes basado en los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.	° Datos generales de cada uno de los puentes, tales como sus características generales, tipo y cantidad de subestructura y superestructura, planos y fotografías de distintos ángulos del puente.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Consultar la inspección realizada por LannameUCR en el año 2018. ○ Interpretar los formularios del inventario básico sobre las características generales, superestructura, subestructura, planos y fotografías del MOPT, brindados por la Municipalidad de San José. ○ Identificar las características generales. ○ Detallar la superestructura de cada puente. ○ Detallar la subestructura de cada puente. ○ Extraer los planos, en el caso de que algún plano no exista, deben realizarse croquis con dimensiones del puente. ○ Documentar mediante fotografías las características típicas del puente. ○ Digitalizar los formularios en Ms Excel. ○ Introducir los datos recopilados en los formularios correspondientes. 	Se analiza la información necesaria para las visitas en campo como los estudios previos realizados a los puentes, el Manual de Inspección del MOPT, comprender los formularios. Durante las visitas en campo, extraer la información solicitada y confeccionar los inventarios de los puentes. Posteriormente, se digitaliza la información con ayuda de la herramienta Ms Excel y se introducen los datos recopilados.
OE2: Identificar el grado de daño de los componentes de	° Datos sobre el grado de daño y fotografías de los	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interpretar los formularios de inspección sobre el grado de daño y fotografías del MOPT, 	Para las inspecciones del grado de daño, es necesario conocer la

Objetivos específicos	Productos	Actividades	Descripción
cada uno de los 14 puentes según los lineamientos establecidos en el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, a través de la inspección visual.	daños que presentan los componentes de los 14 puentes.	brindados por la Municipalidad de San José. <ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar la inspección de los 14 puentes. ○ Determinar de manera visual, los daños presentes en cada uno de los puentes. ○ Determinar el grado de daño de los elementos de los puentes. ○ Documentar las condiciones de deterioro mediante fotografías. ○ Digitalizar los formularios en Ms Excel. ○ Introducir los datos recopilados en los formularios correspondientes. 	información previa de los puentes y reconocer los daños más comunes que se presentan en los puentes para identificarlos fácilmente. Una vez identificados, se introducen los datos en la plantilla de los formularios en Ms Excel.
OE3: Determinar la prioridad de intervención de los 14 puentes por medio de la metodología de evaluación del Proceso Analítico Jerárquico propuesto en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).	<ul style="list-style-type: none"> ° Criterios de evaluación para la clasificación de los puentes. ° Priorización de los 14 puentes mediante la metodología del Proceso Analítico Jerárquico. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Interpretar la metodología del Proceso Analítico Jerárquico en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT. ○ Aplicar los criterios de evaluación establecidos por la metodología. ○ Realizar la priorización de los puentes, una vez establecidos los criterios de evaluación. ○ Exponer los resultados obtenidos para cada puente. 	Con base en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT y material bibliográfico confiable como los Trabajos Finales de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, se procede a interpretar la metodología mencionada y se realiza la priorización de los puentes con los criterios de evaluación.

2.5.2 Inventario e inspección de puentes

El inventario y la inspección de cada uno de los puentes se realizaron mediante los siete formularios establecidos en el Manual de Inspección de Puentes. Según el Manual de Inspección de Puentes del MOPT (2007), se detalla el nombre del formulario y la información solicitada en cada uno:

Formulario-1 Inventario básico del puente. Características generales: en este formulario se ubican los datos de información general del puente, este se divide en siete partes: 1. Dirección de vía, tipo de estructura, tipo de carga viva, longitud total del puente, especificación de diseño utilizada, número de superestructuras,

número de tramos, número de subestructuras, longitud de desvío, pendiente longitudinal, fecha de la última pintura, servicios públicos, cruce, pavimento, conteo de tráfico y restricciones. 2. Dimensiones. 3. Antecedentes de inspección. 4. Antecedentes de rehabilitación. 5. Ubicación del puente. 6. Vista panorámica del puente. 7. Casilla con observaciones para anotaciones de datos importantes.

Formulario-2 Inventario básico del puente. Detalle de superestructura: en este formulario se registra la información esencial de la superestructura. A partir del número de superestructuras que se indicó en el Formulario-1, se describe el número de tramos con que cuenta la superestructura correspondiente, la alineación de la planta, el tipo de material de las vigas principales, el tipo de superestructura, el tipo de viga, la longitud total, la longitud del tramo máximo, altura de la viga, tipo de juntas de expansión al inicio y final, material y espesor de la losa, tipo de pintura utilizada en el caso de vigas de acero, área pintada y empresa encargada de pintar.

Formulario-3 Inventario básico del puente. Detalle de subestructura: en este formulario se registra información de la subestructura. Para el bastión y la pila se introduce el tipo de material, tipo de bastión o pila, altura, sobre la pila la forma de la columna y dimensiones, sobre la fundación el tipo, dimensiones y si existen pilotes se especifica el tipo, además el tipo de apoyo y el ancho de asiento.

Formulario-4 Inventario básico del puente. Planos: en este formulario se recopila la información de los planos del puente. En caso de que los planos constructivos están disponibles deben ser escaneados y almacenados en este formulario. De lo contrario, si no existen planos, deben escanearse esquemas con dimensiones del puente incluyendo la longitud, componentes, geometría de la losa, altura de la subestructura y otras notas especiales.

Formulario-5 Inventario básico del puente. Fotografías: en este formulario se deben recopilar fotografías que muestren características típicas del puente. Cuando se realicen reparaciones grandes las fotografías deben ser renovadas. Las siguientes fotografías deben estar presentes en el momento de la recopilación de estas: a) Rótulo con el nombre del puente. b) Vista de la vía a lo largo de la línea de centro. c) Perspectiva de todo el puente en donde se muestren las condiciones generales de los miembros principales. d) Vista lateral en donde se pueda observar el tipo de viga principal. e) Vista inferior donde se observe el sistema de piso, arriostamiento o diafragmas. f) Vista desde la parte superior del puente donde se muestre el cauce del río y las condiciones para cruzar debajo del puente. g) Vista de la subestructura que incluye el bastión, la pila y apoyos. h) Vista del elemento que cruza el puente ya sea un río, camino o vía férrea. i) Señales de límites de peso, carga, altura máxima, ancho, entre otras. Además de los lugares mencionados anteriormente, también se deben tomar fotos del puente en sitios donde se presenten condiciones especiales y el inspector crea necesario.

Formulario-6 Inspección del puente. Grado de daño: en este formulario se ubican las condiciones de grado de deterioro de cada uno de los componentes del puente. El grado de deterioro es la medida del daño

o deterioro y no es una medida de deficiencia de diseño. El registro de los daños debe ser renovado cada vez que se lleve a cabo una nueva inspección.

Formulario-7 Inspección del puente. Fotografías: en este formulario se encuentran las fotografías de las condiciones de deterioro del formulario-6 y este formulario debe renovarse cuando la inspección se lleva a cabo. No solo se deben almacenar las fotografías de los elementos con mayores daños sino también los elementos con deterioro menor.

En el caso del Formulario-6, existen lineamientos para calificar el grado de daño según cada componente del puente. A continuación, se describe el componente del puente y sus daños:

- Pavimento
 - Ondulaciones
 - Surcos
 - Grietas
 - Baches en el pavimento
 - Sobrecapas de pavimento sobre la losa de puente
- Barandas
 - Deformación (baranda de acero)
 - Oxidación (baranda de acero)
 - Corrosión (baranda de acero)
 - Faltante o ausencia (baranda de acero o concreto)
 - Agrietamiento (baranda de concreto)
 - Acero de refuerzo expuesto (baranda de concreto)
- Juntas de expansión
 - Sonidos extraños
 - Filtraciones de agua
 - Faltante o deformación
 - Movimiento vertical
 - Juntas obstruidas
 - Acero de refuerzo expuesto en las juntas de expansión
- Losa
 - Grietas en una dirección
 - Grietas en dos direcciones en la losa
 - Descascaramiento
 - Acero de refuerzo expuesto en la losa de concreto
 - Nidos de piedra
 - Eflorescencia en la losa de concreto

- Agujeros en la losa de concreto
- Viga principal de acero
 - Oxidación
 - Corrosión
 - Deformación
 - Pérdida de pernos
 - Grieta en la soldadura o la placa
- Sistema de arriostramiento
 - Oxidación
 - Corrosión
 - Deformación
 - Rotura de conexiones
 - Rotura de elementos
- Pintura
 - Decoloración
 - Ampollas
 - Descascaramiento
- Viga principal de concreto
 - Grietas en una dirección
 - Grietas en dos direcciones
 - Descascaramiento
 - Acero de refuerzo expuesto
 - Nidos de piedra y cavidades
 - Eflorescencia
- Viga diafragma
 - Grietas en una dirección
 - Grietas en dos direcciones
 - Descascaramiento
 - Acero de refuerzo expuesto
 - Nidos de piedra y cavidades
 - Eflorescencia
- Apoyos del puente
 - Rotura de pernos
 - Deformación
 - Inclinación

- Desplazamiento
- Viga cabezal y aletones del bastión
 - Grietas en una dirección
 - Grietas en dos direcciones
 - Descascaramiento
 - Acero de refuerzo expuesto
 - Nidos de piedra y cavidades
 - Eflorescencia
 - Protección del talud
- Cuerpo principal del bastión
 - Grietas en una dirección
 - Grietas en dos direcciones
 - Descascaramiento
 - Acero de refuerzo expuesto
 - Nidos de piedra y cavidades
 - Eflorescencia
 - Pérdida del talud de protección en frente del bastión
 - Inclinación
 - Socavación en la fundación
- Martillo de la pila
 - Grietas en una dirección
 - Grietas en dos direcciones
 - Descascaramiento
 - Acero de refuerzo expuesto
 - Nidos de piedra y cavidades
 - Eflorescencia
- Cuerpo principal de la pila
 - Grietas en una dirección
 - Grietas en dos direcciones
 - Descascaramiento
 - Acero de refuerzo expuesto
 - Nidos de piedra y cavidades
 - Eflorescencia
 - Inclinación
 - Socavación en la fundación

2.5.3 Digitalización de los formularios de inventario e inspección

Mediante la herramienta Microsoft Excel, se digitalizaron los formularios de inventario y de inspección del MOPT, con el fin de crear plantillas para las futuras inspecciones rutinarias que realice la Municipalidad de San José. La digitalización de esta información facilita la introducción de los datos requeridos y permite ahorro de tiempo para los inspectores. Además, fomenta el uso de dispositivos electrónicos como teléfonos móviles o tabletas para ingresar los datos durante la inspección. A continuación, en las figuras 46, 47, 48, 49 y 50, se presentan las plantillas del inventario, y en las figuras 51 y 52, se muestran las plantillas de la inspección.

Figura 46. Plantilla del inventario básico de puentes. Características generales.




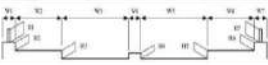
		INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA											
Nombre del puente		Provincia		Fecha de diseño		Día		Mes		Año			
Ruta N°		Cantón		Fecha de construcción									
Clasificación ruta		Distrito											
Kilómetro (km)		Latitud											
Encargado		Longitud											
ELEMENTOS BÁSICOS				DIMENSIONES				UBICACIÓN					
Dirección de la vía				Ancho total (m)									
Tipo de estructura				Calzada (m)									
Carga viva				W1 (m)		H1 (m)							
Longitud total (m)				W2 (m)		H2 (m)							
Especificación				W3 (m)		H3 (m)							
No. De superestructura				W4 (m)		H4 (m)							
No. De tramos				W5 (m)		H5 (m)							
No. De subestructura				W6 (m)		H6 (m)							
Longitud de desvío (km)				W7 (m)		H7 (m)							
Pendiente longitudinal (%)													
Servicios públicos													
Fecha de ult. Pintura		Día		Mes		Año		VISTA PANORÁMICA					
Cruza sobre		1		2									
Pavimento				Altura libre vertical				Superior (m)					
Espesor original (mm)				W aprox				Inferior (m)					
Espesor sobrecapa (mm)													
Año													
Conteo de tráfico				ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN									
Total de vehículos				Fecha		Inspector		Tipo de inspección					
% de vehículos pesados													
Restricciones				Por carga (t)									
				Por altura (m)									
				Por ancho (m)									
				ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN									
				Fecha		Elementos		Resumen contramedidas		OBSERVACIONES			

Figura 47. Plantilla del inventario básico de puentes. Detalle de superestructura.

		INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA					TEC		Tecnológico de Costa Rica	
SUPERESTRUCTURA	Nombre del puente	Provincia					Día		Mes	Año
	Ruta Nº	Cantón					Fecha de diseño			
	Clasificación ruta	Distrito					Fecha de construcción			
	Kilómetro (km)	Latitud								
	Encargado	Longitud								
	SUPERESTRUCTURA									
SUPERESTRUCTURA	No de Superestructura		No de Tramo		Alineación de planta		VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA			
							Material	Superestructura	Tipos	
No de Superestructura		TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA				
	Ubicación inicial	Ubicación final		Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada	
Página 2 de 6										

Figura 48. Plantilla del inventario básico de puentes. Detalle de subestructura.

		INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA					TEC		Tecnológico de Costa Rica				
SUBESTRUCTURA	Nombre del puente	Provincia					Día		Mes	Año			
	Ruta Nº	Cantón					Fecha de diseño						
	Clasificación ruta	Distrito					Fecha de construcción						
	Kilómetro (km)	Latitud											
	Encargado	Longitud											
	SUBESTRUCTURA												
SUBESTRUCTURA	No de Subestructura		BASTIÓN		PILA		FUNDACIÓN			APOYO			
			Material	Tipo	Altura (m)	Forma	Dimensiones		Tipo	Dimensiones		Tipo de pilotes	Tipo
					Ancho (m)	Largo (m)		Ancho (m)	Largo (m)		Inicial	Final	
Página 3 de 6													

Figura 49. Plantilla del inventario básico de puentes. Fotografías.



 INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  Tecnológico de Costa Rica									
Nombre del puente	Puente Unica-INS	Provincia	San José	Fecha de diseño	____	____	____		
Ruta N°	Calle 56	Cantón	San José	Fecha de construcción	____	____	____		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Urban						
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°27'10.58" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°7'3.21" W						
FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO									
FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO	Foto N°1	Fecha:	Rótulo:	Foto N°2	Fecha:	Línea de centro	Foto N°3	Fecha:	Vista general
	Notas:		Notas:		Notas:				
	Foto N°4	Fecha:	Vista lateral	Foto N°5	Fecha:	Vista inferior	Foto N°6	Fecha:	Vista cauce
Notas:		Notas:		Notas:					
Página 4 de 6									

Figura 50. Plantilla del inventario básico de puentes. Planos/Croquis.



 INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  Tecnológico de Costa Rica								
Nombre del puente		Provincia		Fecha de diseño	____	____	____	
Ruta N°		Cantón		Fecha de construcción	____	____	____	
Clasificación ruta		Distrito						
Kilómetro (km)		Latitud						
Encargado		Longitud						
PLANOS		SI	NO	CROQUIS		SI	NO	Fecha:
PLANOS/CROQUIS								
Página 5 de 6								

Figura 51. Plantilla de la inspección del puente. Grado de daño.

INSPCCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA										TEC Tecnológico de Costa Rica						
Número del puente		Provincia		Fecha de diseño		Día			Mes	Año	COMENTARIOS					
Ruta N°		Cantón		Fecha de construcción												
Clasificación ruta		Distrito														
Kilometros (km)		Latitud														
Encargado		Longitud														
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																
SUBSTRUCTURA	1. PAVIMENTO	Evaluación	1. Desfibración	2. Dureza	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Salinización de asfalto									
	2. BARRANDA (ACERO)	Evaluación	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Talante										
	3. BARRANDA (CONCRETO)	Evaluación	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Follaje											
	4. JUNTA DE EXPANSIÓN	Evaluación	1. Sello en estado	2. Filos de acero	3. Follaje o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto								
	5. LOSA	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Desplazamiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nido de picota	6. Erosión	7. Agrietamiento							
	6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Evaluación	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de perfil	5. Grietas en soldadura y placa									
	7. SISTEMA DE ABROSTRAMIENTO	Evaluación	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos									
	8. PÉDRA	Evaluación	1. Desintegración	2. Agrietamiento	3. Desplazamiento											
	9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Desplazamiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nido de picota	6. Erosión								
	10. VIGA PERIFERIA DE CONCRETO	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Desplazamiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nido de picota	6. Erosión								
	11. APOYOS	Evaluación	1. Rotura de partes inferiores	2. Deformación estructural	3. Inclinación	4. Desplazamiento										
	12. VIGA CARGAL Y ALERONES (BASTID)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Desplazamiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nido de picota	6. Erosión	7. Pérdida de perfil							
	13. CUERPO PRINCIPAL (BASTID)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Desplazamiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nido de picota	6. Erosión	7. Pérdida de perfil	8. Pérdida de área de protección al frente del bastid	EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN			
		Evaluación	1. Inclinación	2. Sacudimiento							1	Ningún daño visible	No se observa			
		Evaluación									2	En pocos lugares	No aplica			
	Evaluación									3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación				
	Evaluación									4	En todos de la trinidad	No aplica				
	Evaluación									5	En la mayoría de las partes	Se observa la fundación				
14. MARTILLO (PILA)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Desplazamiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nido de picota	6. Erosión									
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Desplazamiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nido de picota	6. Erosión	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA				

Figura 52. Plantilla de la inspección del puente. Fotografías.

INSPCCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA										TEC Tecnológico de Costa Rica				
Número del puente		Provincia		Fecha de diseño		Día			Mes	Año				
Ruta N°		Cantón		Fecha de construcción										
Clasificación ruta		Distrito												
Kilometros (km)		Latitud												
Encargado		Longitud												
FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS														
FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS	Foto N°1		Fecha:		Foto N°2				Fecha:		Foto N°3		Fecha:	
	Notas:				Notas:						Notas:			
	Foto N°4		Fecha:		Foto N°5				Fecha:		Foto N°6		Fecha:	
Notas:				Notas:						Notas:				

2.5.4 Proceso Analítico Jerárquico (priorización de puentes)

2.5.4.1 Evaluación de la deficiencia de puentes

Establecer la estructura jerárquica es esencial para la respectiva evaluación de la deficiencia de los puentes. Para esto, es necesario seguir los pasos del Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT. Inicialmente, se agrupan los componentes del puente: accesorios, superestructura y subestructura, y posteriormente, se establece la estructuración jerárquica, la cual se menciona a continuación:

- Primera jerarquía: Objetivo principal.
- Segunda jerarquía (componentes): Accesorios, superestructura y subestructura del puente.
- Tercera jerarquía: Elementos de cada componente del puente.
- Cuarta jerarquía: Daños presentes en los elementos de los componentes. Estos se obtienen del grado de daño del formulario-6 del MOPT.

En los cuadros 4 y 5, se muestra de manera gráfica la estructura jerárquica para un puente de acero y para un puente de concreto, y los factores que intervienen en la evaluación del grado de daño de los elementos del puente.

Cuadro 4. Estructura jerárquica para la evaluación de la deficiencia de los puentes de acero.

Evaluación de la deficiencia de los puentes de acero			
Jerarquía 1 (Objetivo principal)	Jerarquía 2 (Componentes)	Jerarquía 3 (Elementos)	Jerarquía 4 (Daños)
Deficiencia del puente de acero	Accesorios	Pavimento	Ondulación
			Surcos
			Grietas
			Baches
			Sobrecapas de asfalto
		Baranda de acero	Deformación
			Oxidación
			Corrosión
			Faltante o ausencia
		Baranda de concreto	Agrietamiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Faltante o ausencia
		Juntas de expansión	Sonidos extraños
Filtraciones de agua			

Evaluación de la deficiencia de los puentes de acero					
Jerarquía 1 (Objetivo principal)	Jerarquía 2 (Componentes)	Jerarquía 3 (Elementos)	Jerarquía 4 (Daños)		
			Faltante o deformación		
			Movimiento vertical		
			Juntas obstruidas		
			Acero de refuerzo expuesto		
	Superestructura de acero	Losa		Grietas en una dirección	
				Grietas en dos direcciones	
				Descascaramiento	
				Acero de refuerzo expuesto	
				Nidos de piedra	
				Eflorescencia	
				Agujeros	
		Viga principal de acero			Deformación
					Oxidación
					Corrosión
					Pérdida de pernos
					Grieta en la soldadura o la placa
	Sistema de arriostramiento			Deformación	
				Oxidación	
				Corrosión	
				Rotura de conexiones	
				Rotura de elementos	
	Pintura			Decoloración	
				Ampollas	
				Descascaramiento	
	Subestructura	Viga cabezal y aletones del bastión		Grietas en una dirección	
				Grietas en dos direcciones	
Descascaramiento					
Acero de refuerzo expuesto					
Nidos de piedra					
Eflorescencia					
Protección del talud					

Evaluación de la deficiencia de los puentes de acero			
Jerarquía 1 (Objetivo principal)	Jerarquía 2 (Componentes)	Jerarquía 3 (Elementos)	Jerarquía 4 (Daños)
		Cuerpo principal del bastión	Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra
			Eflorescencia
			Pérdida del talud de protección en frente del bastión
			Inclinación
		Socavación en la fundación	
		Martillo de pila	Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra y cavidades
		Eflorescencia	
		Cuerpo principal de la pila	Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra y cavidades
			Eflorescencia
			Inclinación
		Socavación en la fundación	

Cuadro 5. Estructura jerárquica para la evaluación de la deficiencia de los puentes de concreto.

Evaluación de la deficiencia de los puentes de concreto			
Jerarquía 1 (Objetivo principal)	Jerarquía 2 (Componentes)	Jerarquía 3 (Elementos)	Jerarquía 4 (Daños)
Deficiencia del puente de acero	Accesorios	Pavimento	Ondulación
			Surcos
			Grietas
			Baches
			Sobrecapas de asfalto
		Baranda de acero	Deformación
			Oxidación
			Corrosión
			Faltante o ausencia
		Baranda de concreto	Agrietamiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Faltante o ausencia
		Juntas de expansión	Sonidos extraños
			Filtraciones de agua
			Faltante o deformación
	Movimiento vertical		
	Juntas obstruidas		
	Acero de refuerzo expuesto		
	Superestructura de concreto	Losa	Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra
Eflorescencia			
Agujeros			
Viga principal de concreto		Grietas en una dirección	
		Grietas en dos direcciones	
		Descascaramiento	
		Acero de refuerzo expuesto	
		Nidos de piedra	

Evaluación de la deficiencia de los puentes de concreto			
Jerarquía 1 (Objetivo principal)	Jerarquía 2 (Componentes)	Jerarquía 3 (Elementos)	Jerarquía 4 (Daños)
		Viga diafragma	Eflorescencia
			Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra
		Eflorescencia	
		Apoyos	Rotura de pernos
			Deformación
			Inclinación
	Desplazamiento		
	Subestructura	Viga cabezal y aletones del bastión	Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra
			Eflorescencia
		Protección del talud	
		Cuerpo principal del bastión	Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
Acero de refuerzo expuesto			
Nidos de piedra			
Eflorescencia			
Martillo de pila	Pérdida del talud de protección en frente del bastión		
	Inclinación		
	Socavación en la fundación		
			Grietas en una dirección

Evaluación de la deficiencia de los puentes de concreto			
Jerarquía 1 (Objetivo principal)	Jerarquía 2 (Componentes)	Jerarquía 3 (Elementos)	Jerarquía 4 (Daños)
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra y cavidades
			Eflorescencia
		Cuerpo principal de la pila	Grietas en una dirección
			Grietas en dos direcciones
			Descascaramiento
			Acero de refuerzo expuesto
			Nidos de piedra y cavidades
			Eflorescencia
			Inclinación
			Socavación en la fundación

Posterior a la definición de las jerarquías, se procede a determinar el valor o peso de cada uno de los aspectos. Primeramente, se establecen los valores de la jerarquía 4, es decir, los daños de los elementos de los componentes del puente; a continuación, se asignan los pesos de la jerarquía 3, la jerarquía 2, hasta llegar a la jerarquía 1. El cálculo de los pesos se realiza mediante matrices de comparación, para lo cual es necesario utilizar la escala de importancia relativa. En la figura 53, se muestra la tabla de la escala de importancia relativa del Lineamiento para Mantenimiento de Puentes.

Figura 53. Escala de importancia relativa.

Intensidad de Importancia Relativa	Definición	Explicación
1	Igual Importancia	Dos actividades contribuyen igualmente a un objetivo
3	Moderada importancia de una sobre otra	El juicio y la experiencia ligeramente a favor de una actividad sobre otra
5	Fuerte y esencial importancia	El juicio y la experiencia ligeramente a favor de una actividad sobre otra
7	Importancia demostrada	Actividad fuertemente favorecida y dominio en la practica
9	Importancia Extrema	Se evidencia favoritismo sobre una actividad sobre otra.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes	Cuando se necesita de compromiso
Reciproco sobre números no-cero	Si una actividad tiene uno de los numero de arriba (ej. 3) comparado con otra actividad, entonces la segunda actividad tiene un valor reciproco (ej. 1/3) cuando es comparado con el primero.	

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

Primeramente, es necesario elaborar la matriz de comparación donde se relacionen los daños y efectuar el cálculo del Vector Propio, para lo cual se debe extraer la raíz enésima de la multiplicación de las entradas de cada fila; el valor de “n” es el número de elementos que se comparan. Posteriormente, se realiza la sumatoria de la columna que contiene los cálculos de los vectores y se obtiene el peso dividiendo el valor del vector en cada fila por la sumatoria de los vectores. En la figura 54, se muestra la matriz de comparación antes mencionada.

Figura 54. Matriz de comparación.

	Matriz				Componentes Vector Eigen	Vector de Prioridades
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄		
A ₁	$\frac{W_1}{W_1}$	$\frac{W_1}{W_2}$	$\frac{W_1}{W_3}$	$\frac{W_1}{W_4}$	$\sqrt[4]{\frac{W_1}{W_1} \cdot \frac{W_1}{W_2} \cdot \frac{W_1}{W_3} \cdot \frac{W_1}{W_4}} = a$	$\frac{a}{\text{Total}} = X_1$
A ₂	$\frac{W_2}{W_1}$	$\frac{W_2}{W_2}$	$\frac{W_2}{W_3}$	$\frac{W_2}{W_4}$	$\sqrt[4]{\frac{W_2}{W_1} \cdot \frac{W_2}{W_2} \cdot \frac{W_2}{W_3} \cdot \frac{W_2}{W_4}} = b$	$\frac{b}{\text{Total}} = X_2$
A ₃	$\frac{W_3}{W_1}$	$\frac{W_3}{W_2}$	$\frac{W_3}{W_3}$	$\frac{W_3}{W_4}$	$\sqrt[4]{\frac{W_3}{W_1} \cdot \frac{W_3}{W_2} \cdot \frac{W_3}{W_3} \cdot \frac{W_3}{W_4}} = c$	$\frac{c}{\text{Total}} = X_3$
A ₄	$\frac{W_4}{W_1}$	$\frac{W_4}{W_2}$	$\frac{W_4}{W_3}$	$\frac{W_4}{W_4}$	$\sqrt[4]{\frac{W_4}{W_1} \cdot \frac{W_4}{W_2} \cdot \frac{W_4}{W_3} \cdot \frac{W_4}{W_4}} = d$	$\frac{d}{\text{Total}} = X_4$

Nota: "X₁, X₂, X₃, X₄" son el peso para "A₁, A₂, A₃, A₄" respectivamente.

$\frac{W_i}{W_j}$ Es la intensidad de importancia relativa basada en el par de comparación de W_i sobre W_j como se explica en la

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

Los pesos de las jerarquías se encuentran definidos en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes. Sin embargo, los pesos deben tener en cuenta las condiciones sociales, por lo que deben

reajustarse. Estos valores han sido modificados recientemente por la dirección de puentes del MOPT, por lo tanto, la evaluación de los puentes se realizará con los datos actualizados. Según el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes, para llevar a cabo la evaluación de la deficiencia se deben seguir los siguientes pasos:

1. Multiplicar el grado de daño definido en la hoja de inspección por el peso de cada daño.

$$EPD = W * EPM * \frac{DD - 1}{5 - 1}$$

Donde:

EPD = Punto de evaluación del daño

EPM = Punto de evaluación máximo (1)

DD = Grado de daño (valor entre 1 y 5)

W = Peso del daño a evaluar

2. Sumatoria de las evaluaciones de daños calculada en el paso 1 (jerarquía 4) para cada elemento (jerarquía 3) y se multiplica por el peso del elemento.

$$EE_{J3} = \left(\sum GD_{J4} \right) * W_{J3}$$

Donde:

GD_{J4} = Grado de daño (jerarquía 4)

W_{J3} = Peso del elemento (jerarquía 3)

EE_{J3} = Evaluación del elemento (jerarquía 3)

3. Sumatoria de las evaluaciones de los elementos calculados en el paso 2 (jerarquía 3) para cada componente del puente (jerarquía 2) y se multiplica por el peso de cada componente del puente.

$$EPP_{J2} = \left(\sum EE_{J3} \right) * W_{J2}$$

Donde:

EE_{J3} = Evaluación del elemento (jerarquía 3)

W_{J2} = Peso del elemento (jerarquía 2)

EPP_{J2} = Evaluación del componente (jerarquía 2)

4. Sumatoria de las evaluaciones de los componentes del puente en el paso 3 (jerarquía 2) y con esto, se obtiene el grado de deficiencia total del puente (jerarquía 1).

$$GDT = \left(\sum EPP_{J2} \right)$$

Donde:

EPP_{J2} = Evaluación de los componentes del puente (jerarquía 2)

GDT = Grado de deficiencia total (jerarquía 1)

2.5.4.2 Priorización de reparación

En Costa Rica, no se dispone de mucha información sobre los puentes existentes. Además, el presupuesto de inversión destinado para los puentes es muy bajo. Por lo tanto, es necesario llevar a cabo una evaluación de la prioridad de los puentes con el fin de obtener una lista que permita intervenir en el mantenimiento o rehabilitación de los puentes, priorizando aquellos con una mayor afectación. En el cálculo para la priorización de los puentes se consideran los siguientes factores:

- Deficiencia estructural
- Características prioritarias
- Características estructurales
- Características social-ambiental

Al igual que la evaluación de la deficiencia de los puentes, es necesario establecer los pesos para cada ítem de evaluación utilizando el Proceso Analítico Jerárquico. A continuación, en el cuadro 6, se muestra la jerarquía para la priorización de los puentes.

Cuadro 6. Estructura jerárquica para la evaluación de la priorización de los puentes.

Evaluación para la priorización de puentes		
Jerarquía 1	Jerarquía 2	Jerarquía 3
Priorización de puentes	Deficiencia estructural	Losa
		Superestructura
		Subestructura
		Accesorios
	Características prioritarias	Volumen de tráfico
		Clase de vía
		Longitud de desvío
		Línea de vida
	Características estructurales	Permanente
		Temporal
		Colgante
		Otro
	Características social-ambiental	IDS < 40
		IDH < 80
		Zonas de riesgo
		Amenaza sísmica
IFA		

- **Evaluación de la deficiencia estructural del puente**

Con base en Salazar (2012), se describe lo siguiente:

La evaluación de la deficiencia estructural es similar a la evaluación de la deficiencia del puente mostrada anteriormente. Se deben seguir los siguientes pasos: 1) Evaluar de uno a cinco puntos, de acuerdo con el daño que presenta el puente (jerarquía 4), a diferencia de la evaluación de la deficiencia del puente, los daños para esta evaluación son de mayor importancia. 2) De la puntuación para cada tipo de daño dada en el paso anterior se debe escoger la puntuación mayor obtenida; de acuerdo con estos resultados se evalúa el grado de daño en la parte del puente (jerarquía 2).

$$EPD = W * EPM * \frac{DD - 1}{5 - 1}$$

Donde:

EPD: Punto de evaluación del Daño Estructural

EPM: Punto de Evaluación Máximo

DD: Rango del Grado del Daño en los datos de inspección de puentes

W = Peso del daño a evaluar

En la figura 55, se puede apreciar los puntos de evaluación para la deficiencia estructural.

Figura 55. Puntos de evaluación para deficiencia estructural.

Ítem de Evaluación	Grado de Daño				
	1	2	3	4	5
Losa	0	5	10	15	20
Superestructura	0	12	25	38	50
Subestructura	0	12	25	38	50
Varios	0	2	5	8	10

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- **Evaluación de las características prioritarias del puente (esencialidad de vía)**

- Evaluación por el tránsito promedio diario (TPD): para los puntos de evaluación del TPD, se deben considerar los censos de tráfico del 2005, las vías con tránsito promedio diario (TPD) mayor a 20 000 / día está limitado dentro del área metropolitana de San José y el TPD en zonas fuera del área metropolitana es de 5000 a 15 000. El máximo TPD almacenado es de 50 000 / día en la Ruta Nacional No.1 en las regiones metropolitanas. En la figura 56, se muestra la distribución de los puntos de evaluación dependiendo del TPD.

Figura 56. Puntos de evaluación por el tráfico promedio diario (TPD).

No.	TPD	Puntos de Evaluación
1	0 ~ 5,000	0
2	5,000 ~ 10,000	5
3	10,000 ~ 20,000	10
4	20,000 ~ 50,000	15
5	50,000 ~	20

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- Evaluación por el grado de la vía: los puntos de evaluación se determinan dependiendo de las cuatro categorías de los grados de vía. En la figura 57, se presentan estos valores.

Figura 57. Puntos de evaluación basados en los grados de la vía.

No.	Grado de la Vía	Puntos de Evaluación
1	Vías Cantonales	0
2	vías Nacionales (terciarias)	3
3	vías Nacionales (secundarias)	6
4	vías Nacionales (primarias)	10

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- Evaluación de la longitud de desvío: los puntos de evaluación con respecto a la longitud de desvío se encuentran en la figura 58.

Figura 58. Puntos de evaluación de desvío.

No.	Longitud de Desvío (km)	Punto de Evaluación
1	Dentro de 5 km	0
2	5km < LD < 15 km	5
3	15 km < LD < 30 km	10
4	30 km < LD	15
5	Sin desvío	20

Fuente: Ministerio de Obras Públicas y Transportes (2007)

- Evaluación por líneas de vida: la evaluación tendrá un puntaje de 5 si las líneas de vida son para uso público como telecomunicaciones, cables eléctricos o tuberías suplidoras de agua colocadas en el puente.
- **Evaluación de las características estructurales del puente**
Si la estructura principal está compuesta por madera o tuberías de alcantarilla corrugada, la evaluación tendrá un puntaje de 10. En el caso de que el puente sea tipo colgante, tendrá un puntaje de 7. Si el puente es tipo cercha (Mabey, Bailey, Pony, etc.), el puente se considera como temporal y tendrá un puntaje de 5. Por último, si la estructura principal del puente se encuentra compuesta por vigas de concreto o vigas de acero, el puente se considera como permanente y tendrá un puntaje de 0.
- **Evaluación de las características social-ambiental**
 - Evaluación por el Índice de Desarrollo Social (IDS): el puente se evalúa con respecto al nivel de desarrollo social presente en el distrito donde se ubica cada puente. Es necesario considerar que estas estructuras funcionan como medio de conexión entre las comunidades, por ende, el desarrollo de estas también se involucra. Entre más bajos los índices de desarrollo social, mayor será la puntuación. Si el puente se ubica en una zona con un IDS menor a 40, se le otorga un puntaje de 5.

Con base en MIDEPLAN (2017), el IDS es una medida que se utiliza para la evaluación del bienestar y progreso social de una región o comunidad, donde se toma en cuenta la salud, educación, economía, calidad de vida y participación social de la población. En la figura 59, se muestra el IDS de cada distrito del cantón de San José.

Figura 59. Índice de Desarrollo Social Distrital.

Código PCD	Distrito	Valor	Posición
10101	Carmen	81,16	57
10102	Merced	67,73	196
10103	Hospital	62,50	250
10104	Catedral	76,17	89
10105	Zapote	82,86	44
10106	San Francisco Dos Ríos	82,87	43
10107	Uruca	63,87	229
10108	Mata Redonda	93,16	8
10109	Pavas	73,72	113
10110	Hatillo	68,71	178
10111	San Sebastián	76,19	88

Fuente: MIDEPLAN (2017)

- Evaluación por el Índice de Desarrollo Humano (IDH): el IDH involucra tres dimensiones que reflejan la clave del desarrollo humano, las cuales son: salud, educación e ingresos. Los puentes, al ser un elemento importante en la conectividad y accesibilidad entre las comunidades y ciudades, impulsa, a su vez, el comercio, acceso a servicios y el desarrollo económico de una región. Por ende, es esencial que los puentes se encuentren en una buena condición, de lo contrario, el IDH se puede ver afectado. Si el IDH es menor a 0,80, se evalúa con 5 puntos. En la figura 60, se muestran los índices de desarrollo humano de los cantones del país según los datos de Atlas de Desarrollo Humano Cantonal de Costa Rica (PNUD, 2022).

Figura 60. Índice de Desarrollo Humano del cantón de San José.

Cantón	Índice de Desarrollo Humano (IDH)	Categoría de desarrollo humano
Grecia	0,777	Alto
Flores	0,774	Alto
Atenas	0,772	Alto
Alvarado	0,769	Alto
Zarcero	0,767	Alto
Poás	0,766	Alto
Tibás	0,766	Alto
San Carlos	0,765	Alto
Oreamuno	0,764	Alto
Naranjo	0,763	Alto
Jiménez	0,762	Alto
Palmares	0,761	Alto
Goicoechea	0,758	Alto
San José	0,758	Alto
Puriscal	0,755	Alto
San Ramón	0,754	Alto
Turrialba	0,751	Alto
Pérez Zeledón	0,746	Alto
Desamparados	0,743	Alto
Sarchí	0,739	Alto

Fuente: PNUD (2022)

- Evaluación por ubicación en zonas de riesgo: se realiza la evaluación del puente en caso de que este se encuentre en una zona propensa a desastres naturales como inundaciones, deslizamientos, actividad volcánica, etc. Si el puente se ubica en alguna zona de riesgo, se otorgan 5 puntos. En el cuadro 7, se encuentra tabulada la información sobre amenazas naturales del cantón de San José de la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias ([CNE] 2016).

Cuadro 7. Amenazas naturales del cantón de San José.

Zona	Tipo de emergencia
Todo el cantón de San José	Cenizas del Volcán Irazú
Laderas de los valles de los ríos: Virilla, María Aguilar, Tiribí y Torres.	Deslizamientos (inestabilidad de suelos)
Barrio Escalante	Inundaciones
Barrio Dent	Inundaciones
Uruca	Inundaciones
Zapote	Inundaciones
San Francisco	Inundaciones
Sabana Sur	Inundaciones
Paso Ancho	Inundaciones

Fuente: CNE (2016)

- Evaluación por amenaza sísmica: se evalúa la amenaza sísmica dependiendo de la zona sísmica en la que se encuentren los distritos del cantón de San José. El puntaje está relacionado con el nivel de riesgo sísmico según los Lineamientos para el Diseño Sismorresistente de Puentes, el cual se muestra en la figura 61.

Figura 61. Nivel de riesgo sísmico.

NIVEL DE RIESGO	ZONAS DE AMENAZA SÍSMICA
II	Zona II
III	Zona III
IV	Zona IV

Fuente: Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica ([CFIA] 2013)

Con base en el Código Sísmico de Costa Rica, el cantón de San José y sus distritos se encuentran en la zona III. En la figura 62, se muestran las zonas sísmicas de la provincia de San José.

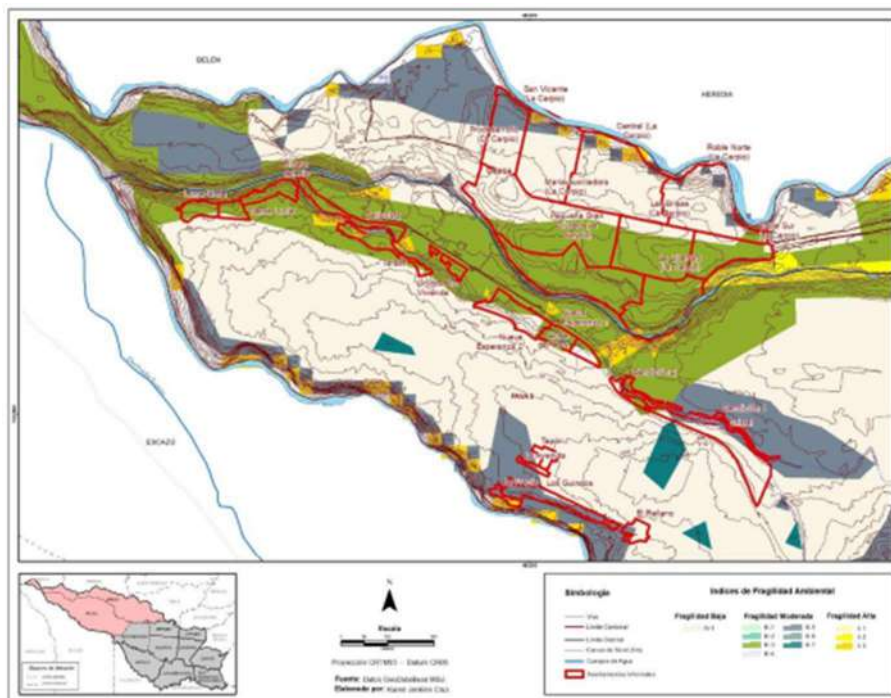
Figura 62. Zonas sísmicas de la provincia de San José.

Provincia	Cantón	Distrito	Zona	
1. San José	1. San José	Todos	III	
	2. Escazú	Todos	III	
	3. Desamparados	Todos	III	
	4. Puriscal	1. Santiago		III
		2. Mercedes Sur		III
		3. Barbaçoas		III
		4. Grifo Alto		III
		5. San Rafael		III
		6. Candelaria		III
		7. Desamparaditos		III
		8. San Antonio		III
		9. Chires		IV
	5. Tarrazú	Todos	III	
	6. Aserri	Todos	III	
	7. Mora	Todos	III	
	8. Goicoechea	Todos	III	
	9. Santa Ana	Todos	III	
	10. Alajuelita	Todos	III	
	11. Vásquez de Coronado	Todos	III	
	12. Acosta	Todos	III	
13. Tibás	Todos	III		
14. Moravia	Todos	III		
15. Montes de Oca	Todos	III		
16. Turubares	1. San Pablo		III	
	2. San Pedro		III	
	3. San Juan de Mata		IV	
	4. San Luis		III	
	5. Carara		IV	
17. Dota	Todos	III		
18. Curridabat	Todos	III		
19. Pérez Zeledón	1. San Isidro de El General		IV	
	2. General		III	
	3. Daniel Flores		IV	
	4. Rivas		III	
	5. San Pedro		III	
	6. Platanares		IV	
	7. Pejibaye		IV	
	8. Cajón		III	
	9. Barú		IV	
	10. Río Nuevo		III	
	11. Páramo		III	
20. León Cortés Castro	Todos	III		

Fuente: CFIA (2010)

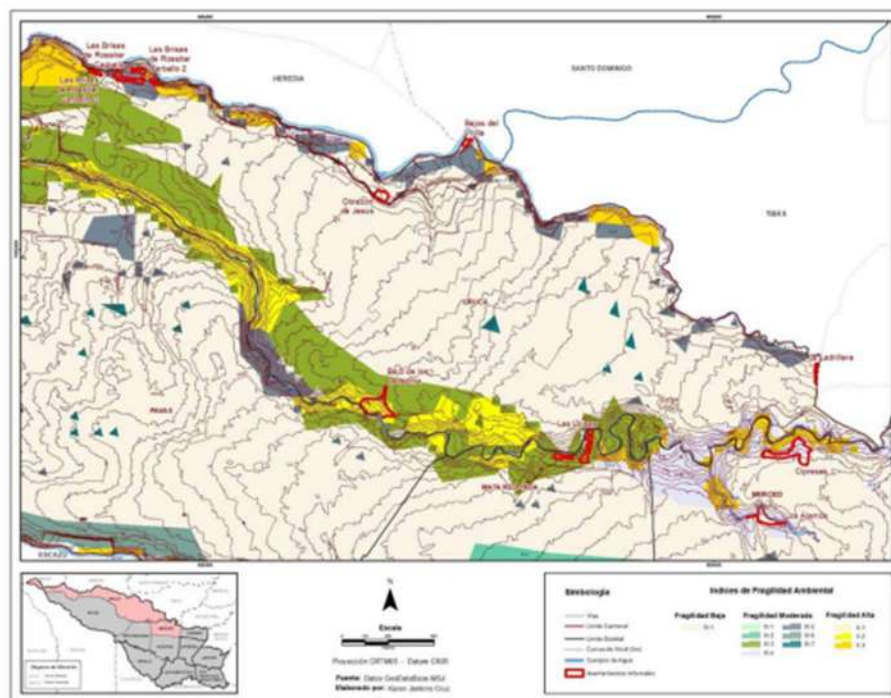
- Evaluación por el Índice de Fragilidad Ambiental (IFA): este índice se utiliza para evaluar la susceptibilidad de un área a la degradación ambiental y/o impactos negativos consecuentes de las actividades humanas o desastres naturales. Este índice refleja el grado de fragilidad ambiental, es decir, las áreas con valores altos del IFA son más frágiles y propensas a la degradación, mientras que las áreas con valores bajos presentan más resistencia. Este índice está relacionado con los puentes, ya que la velocidad de degradación de estos dependerá de la fragilidad ambiental de la zona. En las figuras 63, 64 y 65, se muestran los mapas de índice de fragilidad ambiental del cantón de San José. En estos mapas se observa la fragilidad baja, moderada y alta, donde la fragilidad alta tendrá un puntaje de 5, la moderada de 3 y la baja de 0.

Figura 63. Índice de fragilidad ambiental en la zona norte del cantón de San José.



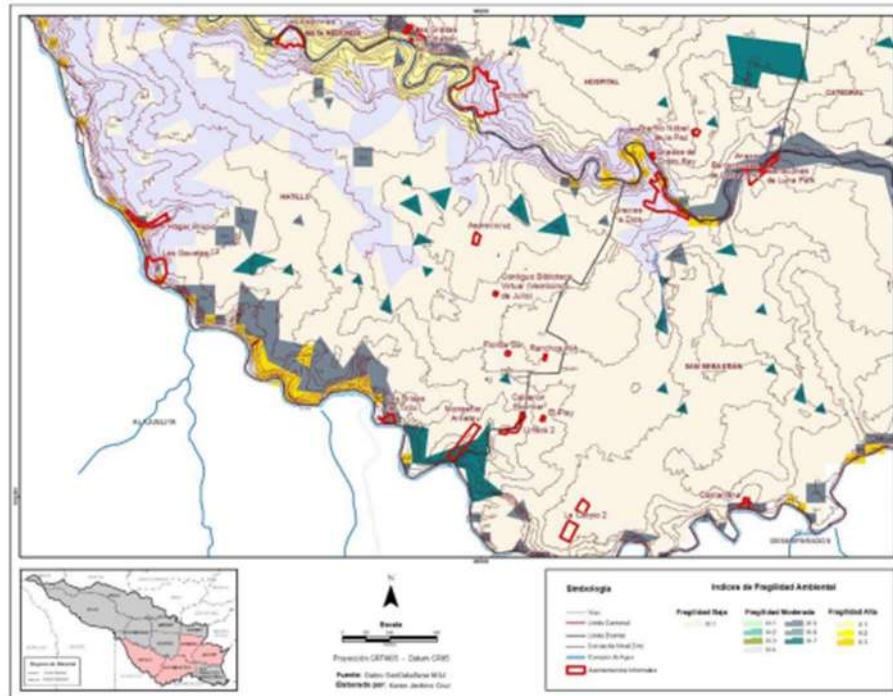
Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano (2020)

Figura 64. Índice de fragilidad ambiental en la zona central y norte del cantón de San José.



Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano (2020)

Figura 65. Índice de fragilidad ambiental en la zona central y norte del cantón de San José.

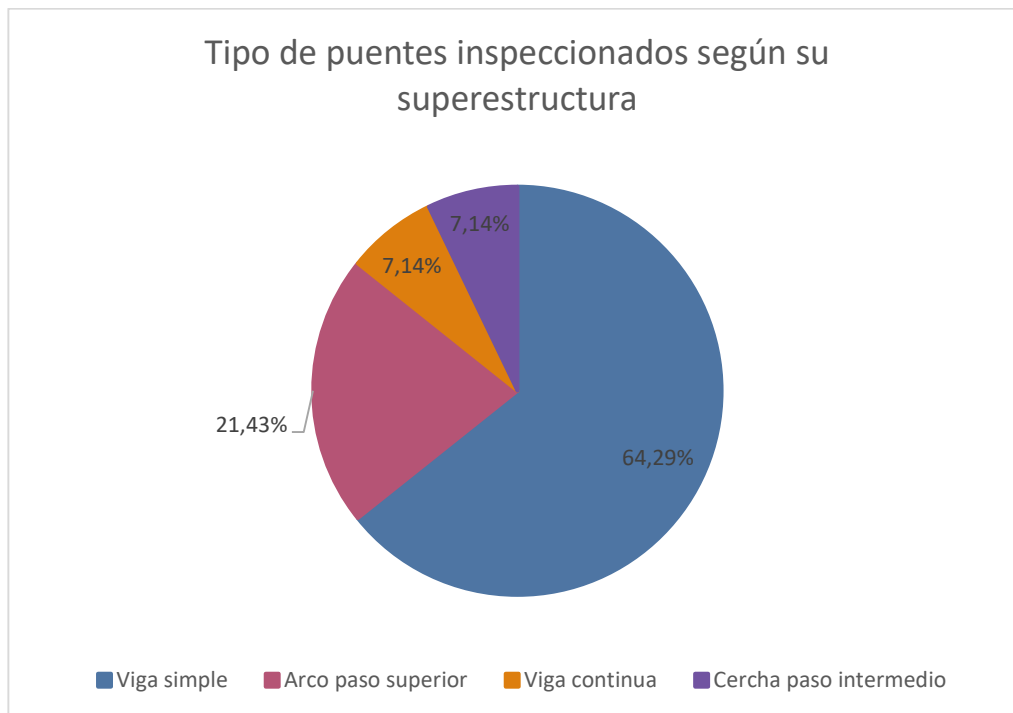


Fuente: Dirección de Desarrollo Urbano (2020)

Capítulo 3: Resultados

Este capítulo tiene como propósito exponer los resultados del desarrollo de los objetivos establecidos en este proyecto, lo que permite evidenciar el cumplimiento de estos. En las siguientes secciones se exponen los resultados del inventario, la inspección y la priorización de los 14 puentes estudiados, ubicados en el cantón de San José. Para cada puente, se presenta una descripción del inventario, los gráficos del grado de daño y los principales daños presentes en la estructura, así como las tablas de evaluación y priorización del puente. Además, en la sección 3.1 de este capítulo, se presentan los resultados generales, tablas resumen del inventario y de la inspección de todos los puentes y una comparación de los datos obtenidos. En la figura 66 se muestran los tipos de puentes, según la superestructura, que se estudiaron.

Figura 66. Tipo de puentes inspeccionados según su superestructura.



Puente Barrio La Cruz

El puente es de tipo viga simple y se encuentra sobre el río Ocloro. Está ubicado en el cantón de San José, en el distrito Catedral. Forma parte de la Calle 15, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son $9^{\circ}55'10,64''$ N y $84^{\circ}4'24,53''$ W. En la figura 66, se observa una vista panorámica del puente, y en la figura 67, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 67. Vista panorámica del puente Barrio La Cruz.



Figura 68. Fotografía satelital del puente Barrio La Cruz.



Fuente: Google Earth (2023)

El puente está compuesto por un tramo y dos bastiones. La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 3,56 m y la longitud del puente es de 7,70 m. En el cuadro 8, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 8. Dimensiones del puente Barrio La Cruz.

Ancho total (m)	14,05		
Calzada (m)	9,06		
W1 (m)	0,15	H1 (m)	0,81
W2 (m)	2,34	H2 (m)	0,24
W3 (m)	9,06	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	2,34	H6 (m)	0,25
W7 (m)	0,16	H7 (m)	0,84
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		3,56
W aprox	14,05		

Principales daños

Se observa un agujero en la losa que la traspasa y expone el acero de refuerzo. En este caso, es necesario realizar pruebas estructurales para determinar si este agujero compromete la función estructural del puente. Hay una reducción en la sección de la baranda de concreto, y el acero de refuerzo está expuesto. Una solución ante este daño es remover el óxido y las impurezas del acero, además de eliminar el concreto dañado para aplicar un nuevo concreto compatible con el existente.

En el cuerpo principal de los bastiones, se observa socavación que se extiende hasta la fundación. Dos soluciones posibles son nivelar el cauce o utilizar algún tipo de barrera, como gaviones, para desviar el cauce y proteger las fundaciones. Las vigas principales de concreto y el cuerpo principal de los bastiones presentan agrietamiento. Una solución es sellar las grietas pequeñas para evitar filtraciones de agua y prevenir que estas se agranden. Sin embargo, es necesario realizar una evaluación estructural de estas grietas para determinar la solución más adecuada.

Las juntas de expansión muestran filtración de agua. Dos soluciones ante este problema son mejorar el sistema de drenaje o, en caso de que el problema sea más grave, reemplazar las juntas. Los vecinos depositan grandes cantidades de basura en la acera del puente, lo que acelera el deterioro de la baranda de

acero y concreto, así como de la acera. En uno de los extremos del puente, se encuentra una vivienda en riesgo de desplazarse hacia el río. En las figuras 69, 70 y 71, se muestran algunos de los daños mencionados.

Figura 69. Agujero en la losa.

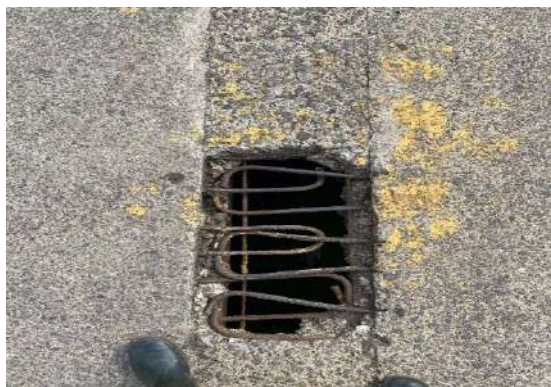


Figura 70. Baranda de concreto con acero de refuerzo expuesto y reducción de la sección.



Figura 71. Vivienda en riesgo de desplazarse hacia el río.



En las figuras 72 y 73, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Barrio La Cruz, respectivamente.

Figura 72. Porcentaje de daño de los elementos del puente Barrio La Cruz.

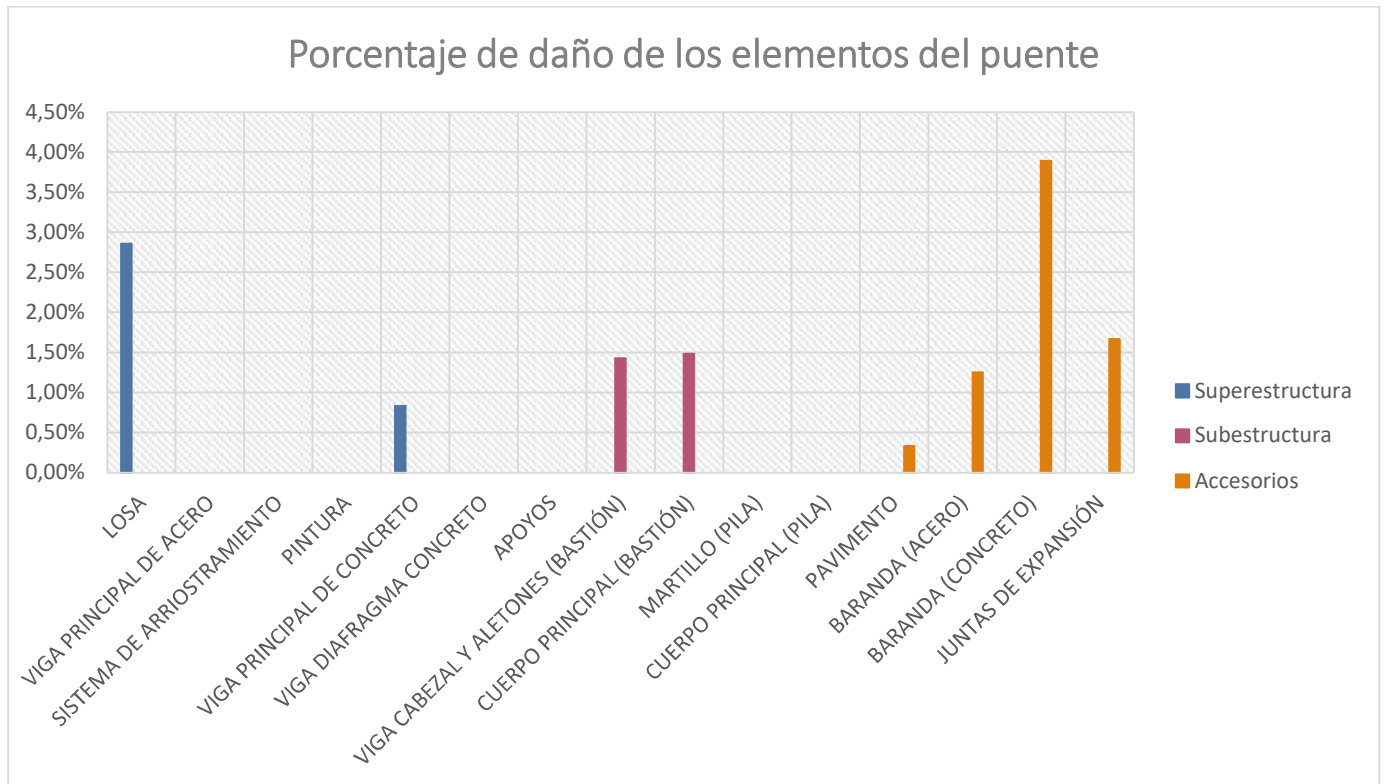
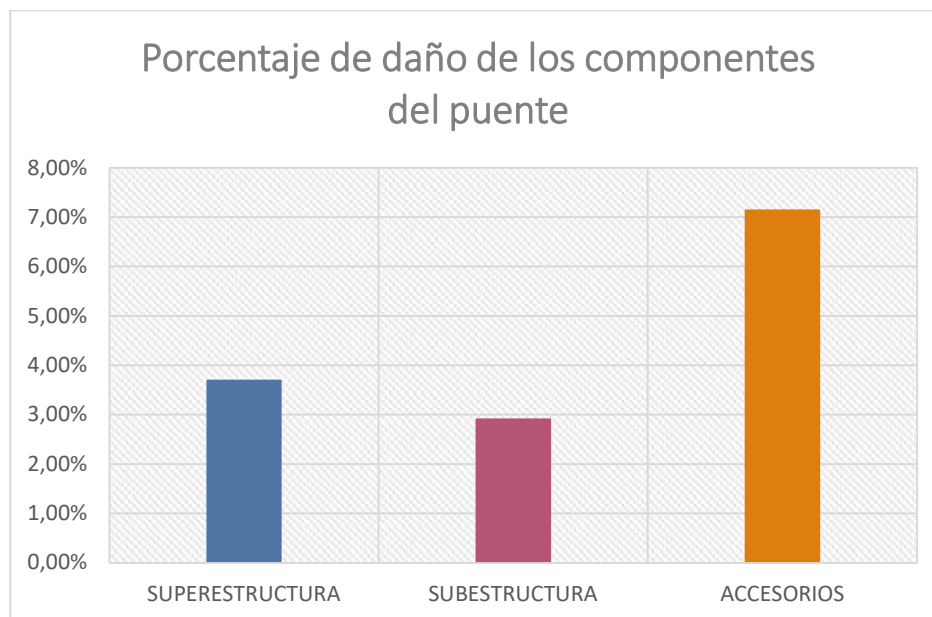


Figura 73. Porcentaje de daño de los componentes del puente Barrio La Cruz.



La deficiencia total del puente Barrio La Cruz es de 15,17 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 9, se muestra la evaluación de la priorización del puente Barrio La Cruz.

Cuadro 9. Resultado de la priorización del puente Barrio La Cruz.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
item de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0,156	0,567	0,371	0,4082	40,82%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0,01075				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,025	0,025		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,000				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,000				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas, deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Barrio La Cruz.

Puente Barrio México

El puente es una estructura mixta compuesta por viga simple y arco paso superior y se encuentra sobre el río Torres. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Uruca-Merced. Forma parte de Calle 20, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°56'38,97" N, 84°5'9,58" W. En la figura 74, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 75, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 74. Vista panorámica del puente Barrio México.



Figura 75. Fotografía satelital del puente Barrio México.



Fuente: Google Earth (2023)

El puente está compuesto por un tramo y dos bastiones. La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 7,00 m y la longitud del puente es de 15,20 m. En el cuadro 10, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 10. Dimensiones del puente Barrio México.

Ancho total (m)	11,10		
Calzada (m)	7,60		
W1 (m)	0,40	H1 (m)	0,94
W2 (m)	1,44	H2 (m)	0,25
W3 (m)	7,60	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	1,41	H6 (m)	0,25
W7 (m)	0,27	H7 (m)	0,92
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		7,00
W aprox	11,12		

Principales daños

Dentro de los principales daños, se observa que las bases del arco de paso superior presentan socavación. En este caso, la mejor opción es colocar barreras, como gaviones, para proteger las bases. El arco muestra descascamiento y zonas con eflorescencia. Para tratar la eflorescencia, se requiere una limpieza con cepillos de cerdas duras u otro instrumento adecuado para remover el daño en las áreas afectadas. Posteriormente, se debe aplicar un sellador. Para solucionar el descascamiento en el arco, será necesario eliminar las áreas descascaradas, preparar la superficie para la aplicación de nuevo concreto compatible con el existente y aplicar un sellador para proteger la superficie.

El pavimento presenta agrietamiento, capas de asfalto sobrepuestas y bacheo en la superficie. El bacheo se encuentra a diferente nivel en comparación con la superficie de rodamiento. La mejor manera de abordar la problemática del pavimento es retirar las capas adicionales de asfalto y aplicar una nueva capa en la superficie de rodamiento.

Las barandas de concreto presentan grietas de diferente grosor a lo largo de su extensión. Por lo tanto, una solución es eliminar el concreto dañado y aplicar nuevamente concreto compatible con el existente.

Sin embargo, si las barandas continúan deteriorándose y las grietas aumentan su grosor a un nivel crítico, será necesario reemplazar las secciones dañadas.

Las barandas de acero muestran oxidación y corrosión, y en varias partes de la baranda, ya existe una reducción en el elemento. Por lo tanto, es necesario reemplazar estas partes. Para controlar el proceso de oxidación de las barandas, es necesario eliminar el óxido mediante la limpieza y remoción de la pintura anterior, para luego aplicar un recubrimiento o pintura anticorrosiva. En las figuras 76, 77 y 78, se muestran algunos de los daños mencionados.

Figura 76. Agrietamiento del pavimento.



Figura 77. Grietas en la baranda de concreto.



Figura 78. Oxidación y corrosión en baranda de acero.



En las figuras 79 y 80, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Barrio México, respectivamente.

Figura 79. Porcentaje de daño de los elementos del puente Barrio México

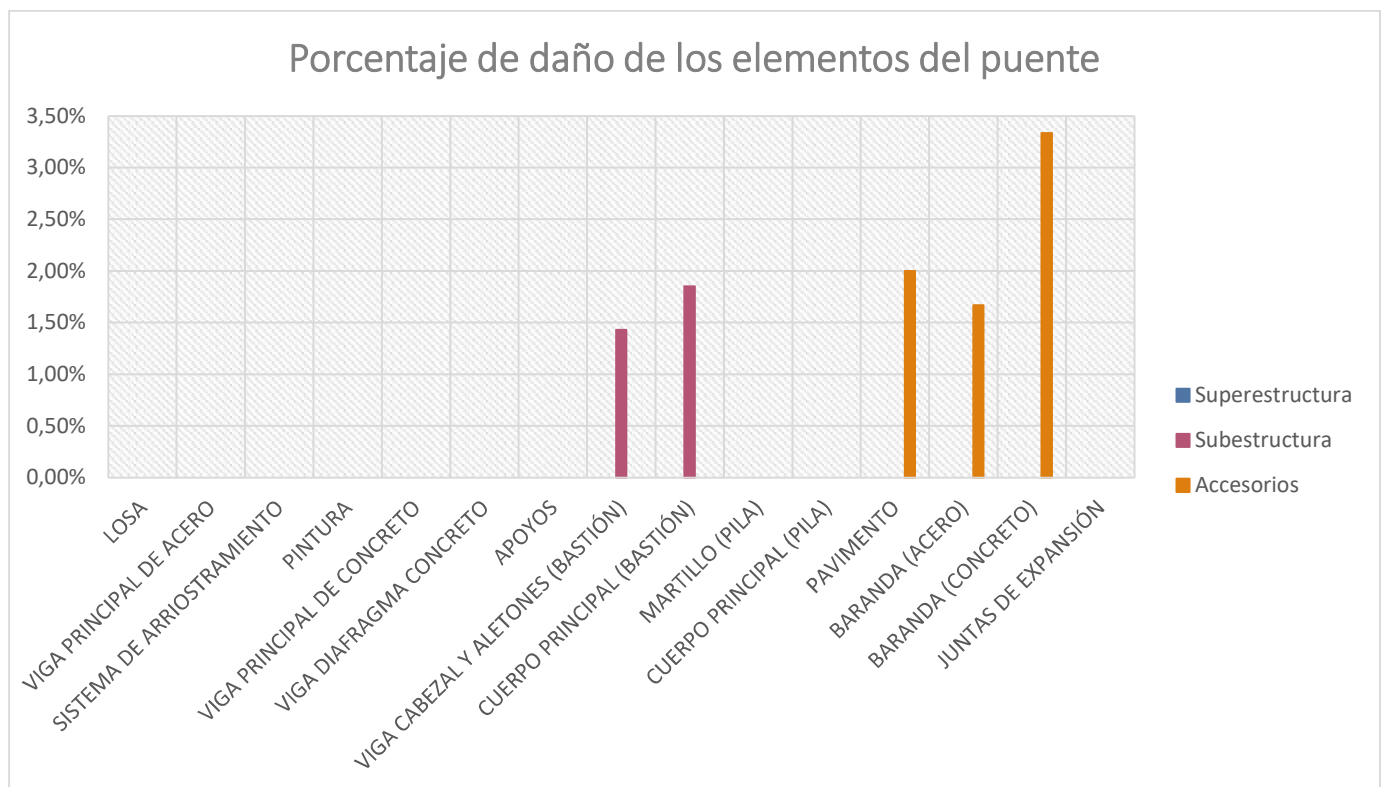
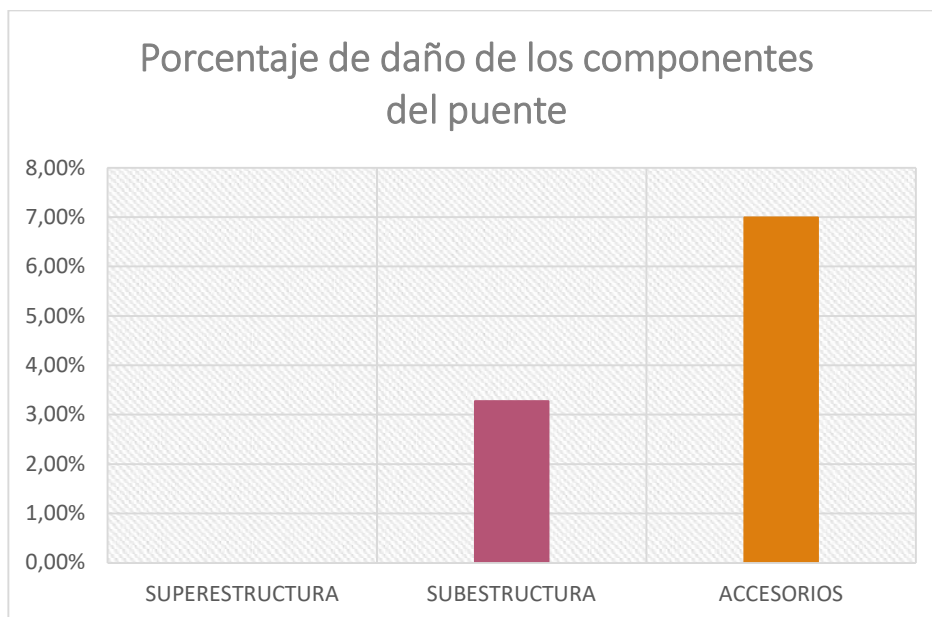


Figura 80. Porcentaje de daño de los componentes del puente Barrio México.



La deficiencia total del puente Barrio México es de 8,44 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 11, se muestra la evaluación de la priorización del puente Barrio México.

Cuadro 11. Resultado de la priorización del puente Barrio México.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
item de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,400	0,262	0,3426	34,26%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0,098	0,165	0,032		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,049	0,049		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,015				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,009				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Barrio México.

Puente Barrio Tournón-Amón

El puente es tipo arco paso superior y se encuentra sobre el río Torres. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Carmen. Forma parte de Transversal 3A, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°56'21,91" N, 84°4'35,17" W. En la figura 81, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 82, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 81. Vista panorámica del puente Barrio Tournón-Amón.



Figura 82. Fotografía satelital del puente Barrio Tournón-Amón.



Fuente: Google Earth (2023)

El puente está compuesto por un tramo y dos bastiones. La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 5,00 m y la longitud del puente es de 5,65 m. En el cuadro 12, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 12. Dimensiones del puente Barrio Tournón-Amón.

Ancho total (m)	5,50		
Calzada (m)	4,77		
W1 (m)	0,36	H1 (m)	0,83
W2 (m)	0	H2 (m)	0
W3 (m)	4,77	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	0	H6 (m)	0
W7 (m)	0,38	H7 (m)	0,83
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		5,00
W aprox	5,51		

Principales daños

Dentro de los principales daños, se observa que muy cerca del puente se encuentra un deslizamiento que abarca una parte de la carretera, poniendo en peligro a los usuarios y el tránsito de vehículos. El puente está cubierto de raíces de varios árboles y plantas, lo que acelera su deterioro. En este caso, se deben remover las raíces y las plantas del puente. Además, el arco del paso superior presenta socavación, por lo que la mejor opción es colocar barreras, como gaviones, para proteger las bases.

Las barandas de concreto presentan agrietamiento. Por ende, es necesario sellar las grietas pequeñas y, en el caso de grietas de mayor grosor, se debe eliminar el concreto dañado y aplicar un nuevo concreto compatible con el existente. La superficie de rodamiento cuenta con capas adicionales de asfalto. La solución para este problema es retirar las capas de asfalto adicionales y aplicar una nueva capa en la superficie de rodamiento. En las figuras 83, 84 y 85 se encuentran los daños descritos.

Figura 83. Agrietamiento en la baranda de concreto.



Figura 84. Deslizamiento en cercanías del puente.



Figura 85. Raíces adheridas al puente.



En las figuras 86 y 87, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Barrio Tournón – Amón, respectivamente.

Figura 86. Porcentaje de daño de los elementos del puente Barrio Tournón-Amón.

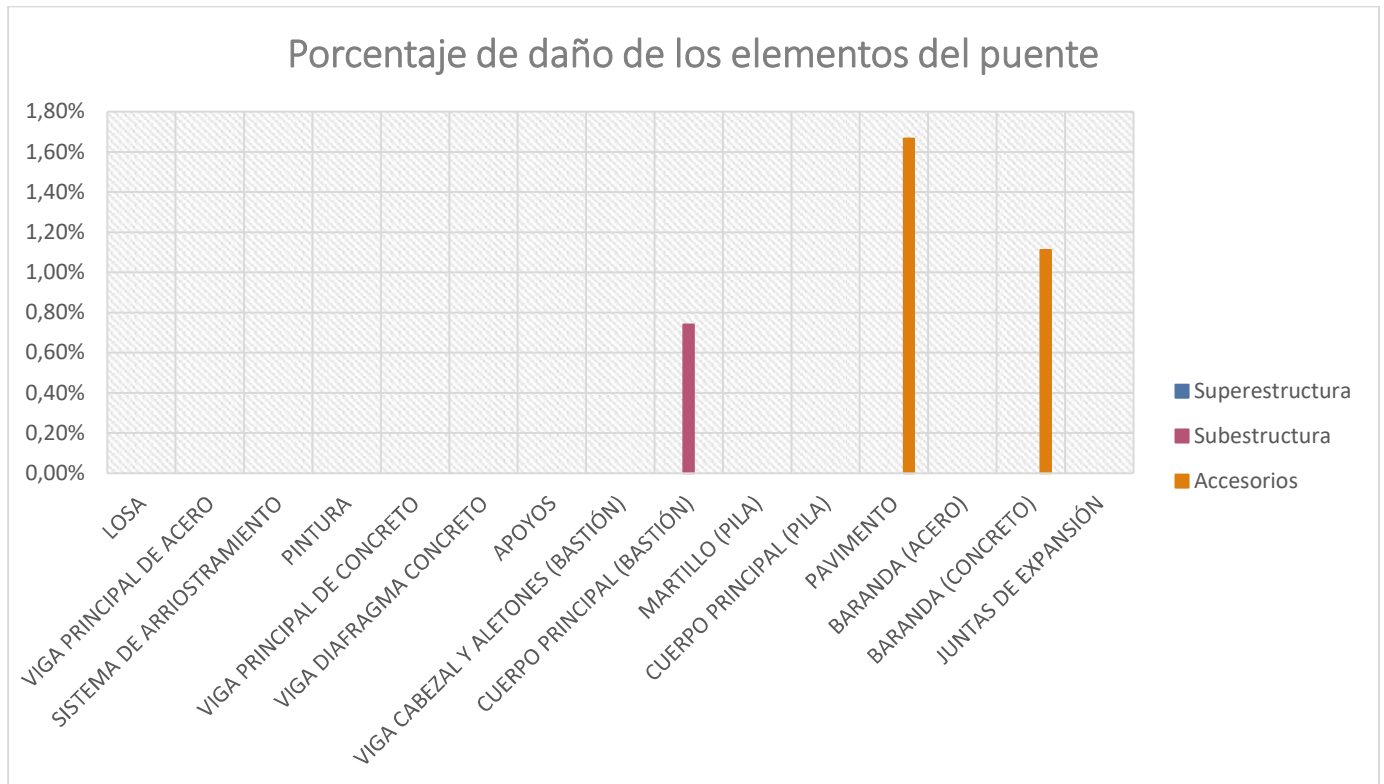
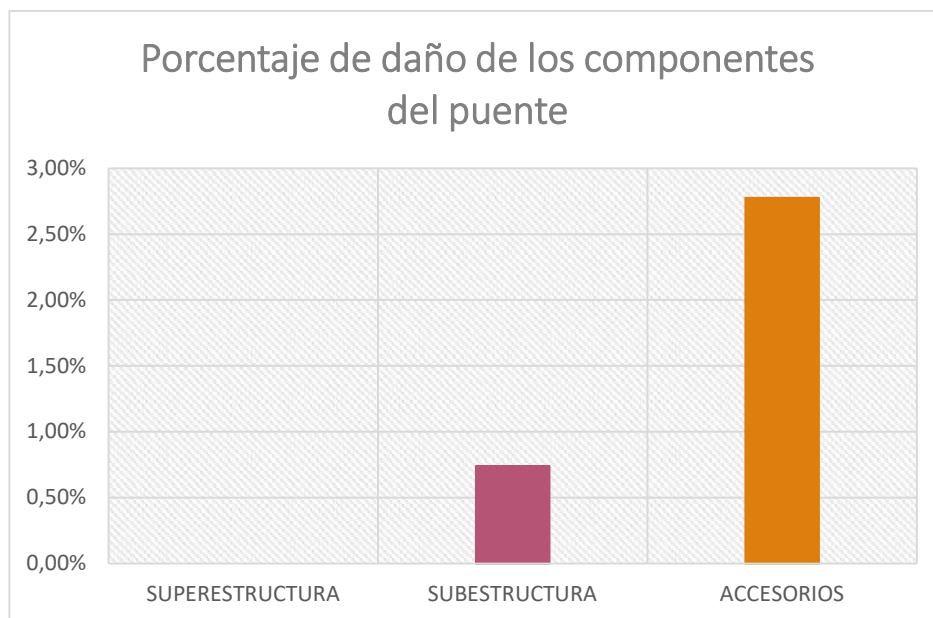


Figura 87. Porcentaje de daño de los componentes del puente Barrio Tournón-Amón.



La deficiencia total del puente Barrio Tournón – Amón es de 5,96 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 13, se muestra la evaluación de la priorización del puente Barrio Tournón – Amón.

Cuadro 13. Resultado de la priorización del puente Barrio Tournón-Amón.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,400	0,262	0,3520	35,20%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0,196	0,263	0,050		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,040	0,040		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,015				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,000				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Barrio Tournón-Amón.

Puente Cementerio Metropolitano

El puente es tipo viga simple y se encuentra sobre la Quebrada Chapui. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Pavas. Forma parte de Calle 41, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°57'13,72" N, 84°8'28,21" W. En la figura 88, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 89, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 88. Vista panorámica del puente Cementerio Metropolitano.



Figura 89. Fotografía satelital del puente Cementerio Metropolitano.



Fuente: Google Earth (2023)

El puente está compuesto por un tramo y dos bastiones. La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 2,44 m y la longitud del puente es de 10,25 m. En el cuadro 14, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 14. Dimensiones del puente Cementerio Metropolitano.

Ancho total (m)	13,20		
Calzada (m)	12,78		
W1 (m)	0,20	H1 (m)	0,89
W2 (m)	0	H2 (m)	0
W3 (m)	12,78	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	0	H6 (m)	0
W7 (m)	0,20	H7 (m)	0,90
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		2,44
W aprox	13,18		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que en la losa se observa agrietamiento y eflorescencia; para tratar la eflorescencia es necesaria una limpieza con cepillos de cerdas duras o algún instrumento que permita remover adecuadamente el daño en las zonas afectadas, y, posteriormente, aplicar un sellador. En el caso de las grietas de la losa, se pueden sellar las grietas pequeñas, y en el caso de las grietas de mayor grosor, es necesario evaluarlas estructuralmente con el fin de elegir la solución más adecuada. Las vigas principales de concreto presentan agrietamiento, por lo que la solución sería la misma que en el caso de la losa.

En la viga cabezal del bastión, el acero de refuerzo está expuesto, además de un paso de tubería en mal estado; la mejor opción es remover las piezas y el concreto que se colocó en la zona y realizar la reparación adecuada. Existe socavación en el cuerpo principal de los bastiones, aunque no llega a la fundación; en este caso, es posible colocar bloques de concreto o rocas de gran tamaño para proteger la estructura de la erosión y evitar que la socavación aumente. Los neoprenos de los apoyos están deformados debido al aplastamiento; en este caso, es necesario reemplazar los neoprenos.

La baranda de concreto presenta inicios de exposición del acero de refuerzo; una solución ante este problema es limpiar el óxido del acero, en caso de que se presente, y, posteriormente, aplicar concreto compatible con el existente en las zonas afectadas. En las figuras 90, 91 y 92 se muestran algunos de los daños.

Figura 90. Neoprenos deformes.



Figura 91. Agrietamiento y eflorescencia en la losa.



Figura 92. Viga cabezal del bastión con acero de refuerzo expuesto y paso de tubería en mal estado.



En las figuras 93 y 94, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Cementerio Metropolitano, respectivamente.

Figura 93. Porcentaje de daños de los elementos del puente Cementerio Metropolitano.

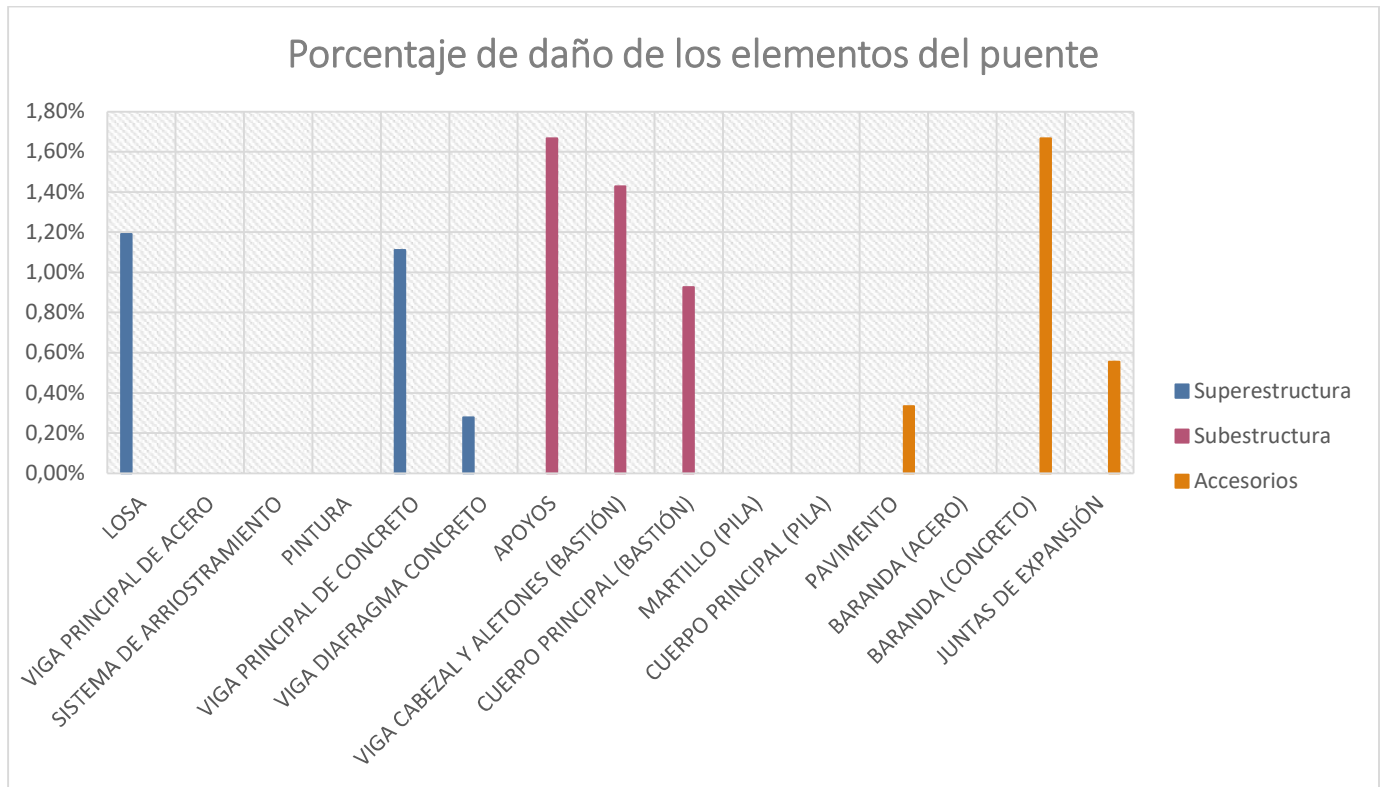
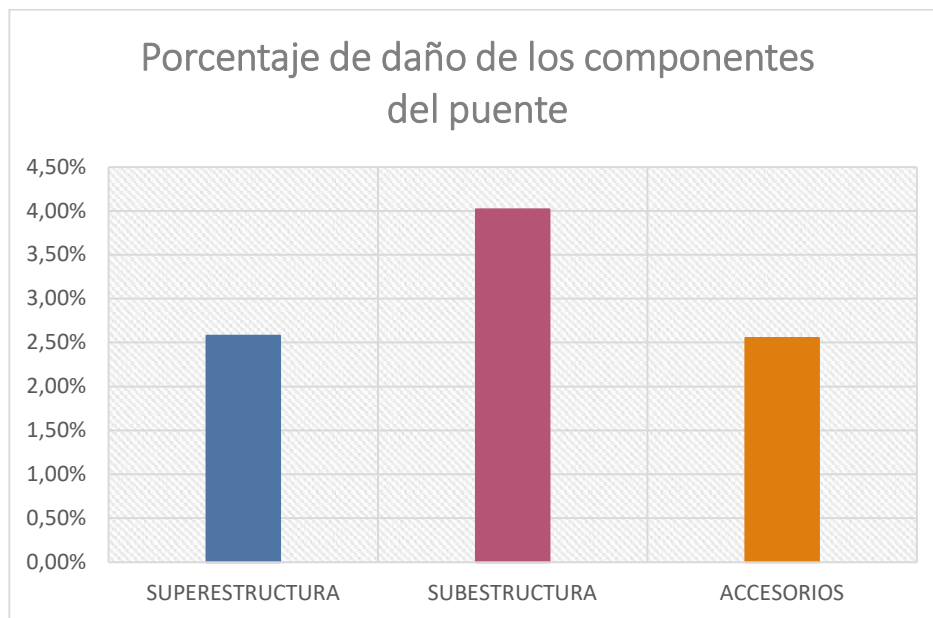


Figura 94. Porcentaje de daño de los componentes del puente Cementerio Metropolitano.



La deficiencia total del puente Cementerio Metropolitano es de 8,27 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 15, se muestra la evaluación de la priorización del puente Cementerio Metropolitano.

Cuadro 15. Resultado de la priorización del puente Cementerio Metropolitano.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN									
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización				
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,300	0,196	0,2209	22,09%		
		Superestructura	0						
		Subestructura	0,3						
		Varios	0						
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,000	0,000			0,2209	22,09%
		Clase de vía	0						
		Longitud de desvío	0						
		Línea de vida	0						
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000	0,2209	22,09%		
		Temporal	0						
		Colgante	0						
		Otro	0						
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,025	0,025			0,2209	22,09%
		IDH < 80	0,015						
		Zonas de riesgo	0,000						
		Amenaza sísmica	0,009						
		IFA	0,000						

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambientales para la priorización del puente Cementerio Metropolitano.

Puente León XIII (Bailey)

El puente es una cercha de paso intermedio tipo “Bailey” y se encuentra sobre la Quebrada Rivera. Está ubicado en los cantones de San José y Tibás. Forma parte de la Calle 44, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de las Municipalidades de San José y Tibás. Sus coordenadas son: 9°57'17,13" N, 84°5'51,03" O. En la figura 95, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 96, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 95. Vista panorámica del puente León XIII (Bailey).



Figura 96. Fotografía satelital del puente León XIII (Bailey).



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 4,92 m y la longitud del puente es de 24,47 m. En el cuadro 16, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 16. Dimensiones del puente León XIII (Bailey).

Ancho total (m)	4,15		
Calzada (m)	3,16		
W1 (m)	0,30	H1 (m)	1,65
W2 (m)	0	H2 (m)	0
W3 (m)	3,16	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	0	H6 (m)	0
W7 (m)	0,30	H7 (m)	1,65

CLARO LIBRE		
Altura libre vertical	Superior (m)	-
	Inferior (m)	4,92
W aprox	3,76	

Principales daños

Dentro de los principales daños, se observa que los paneles del piso se encuentran flojos y desgastados, lo que genera ruido cuando los vehículos transitan sobre ellos; la solución para estos paneles es reemplazarlos. Existe algo de oxidación en diferentes elementos del sistema de arriostramiento y de las vigas principales; para evitar que el proceso de oxidación continúe, es necesario limpiar y eliminar el óxido existente en los elementos y aplicar un recubrimiento anticorrosivo. En las figuras 97 y 98, se muestran algunos de los daños.

Figura 97. Oxidación en sistema de arriostramiento y vigas principales de acero.



Figura 98. Paneles del piso desgastados.



En las figuras 99 y 100, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente León XIII (Bailey), respectivamente.

Figura 99. Porcentaje de daños de los elementos del puente León XIII (Bailey).

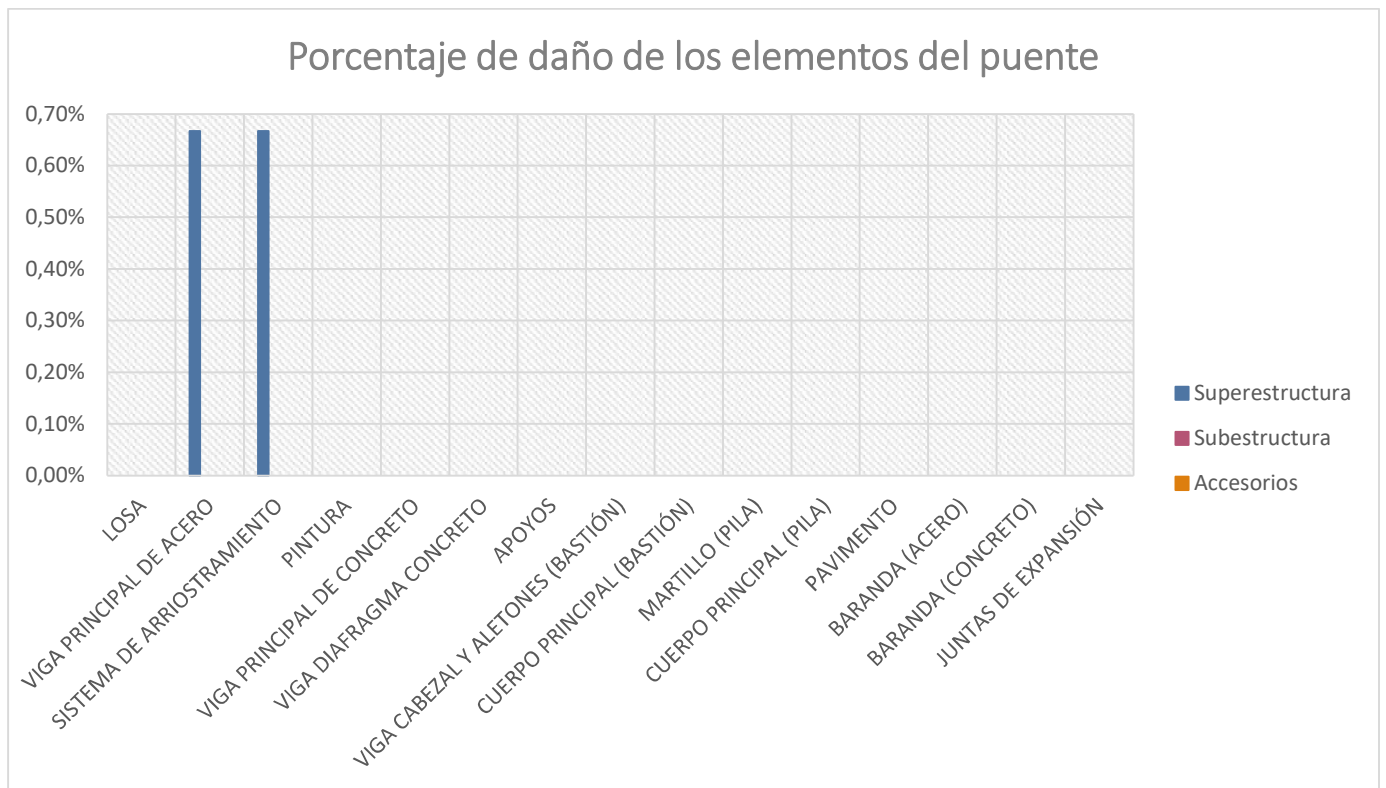
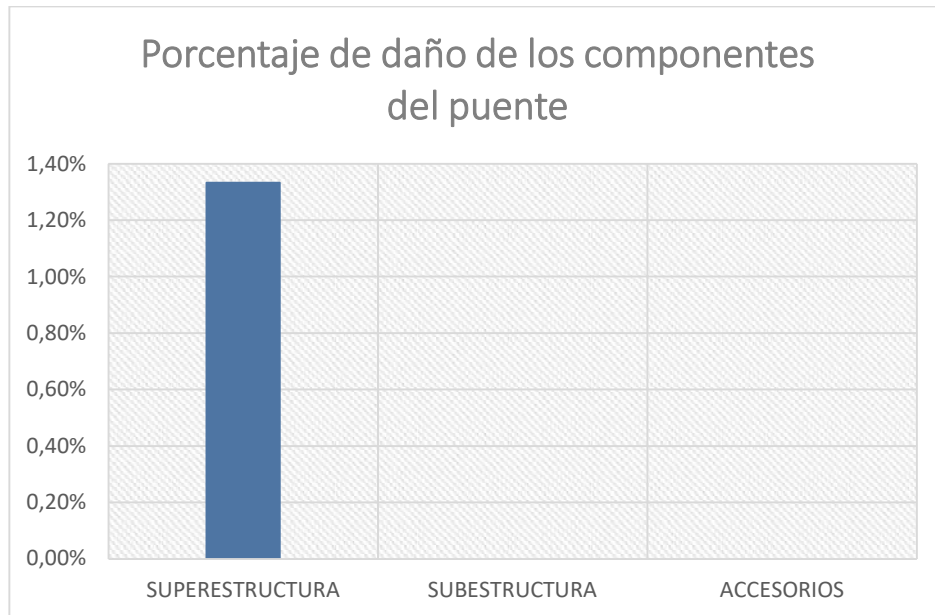


Figura 100. Porcentaje de daño de los componentes del puente León XIII (Bailey).



La deficiencia total del puente León XIII (Bailey) es de 0,57 %. En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y la deficiencia total del puente León XIII (Bailey).

Puente León XIII (Concreto)

El puente es de tipo viga simple y se encuentra sobre la Quebrada Rivera. Está ubicado en los cantones de San José y Tibás. Forma parte de la Calle 44, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José y la Municipalidad de Tibás. Sus coordenadas son 9°57'18,18" N y 84°5'50,72" W. En la figura 101, se observa una vista panorámica del puente, y en la figura 102, se muestra una fotografía satelital de este.

Figura 101. Vista panorámica del puente León XIII (Concreto).



Figura 102. Fotografía satelital del puente León XIII (Concreto).

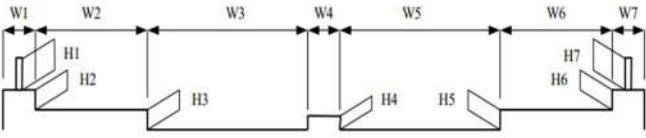


Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 4,3 m y la longitud del puente es de 12,35 m. En el cuadro 17, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 17. Dimensiones del puente León XIII (Concreto).

Ancho total (m)	5,35		
Calzada (m)	3,75		
W1 (m)	0,17	H1 (m)	0,95
W2 (m)	0,64	H2 (m)	0
W3 (m)	0	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	3,75	H5 (m)	0
W6 (m)	0,62	H6 (m)	0
W7 (m)	0,17	H7 (m)	0,92



CLARO LIBRE		
Altura libre vertical	Superior (m)	-
	Inferior (m)	4,30
W aprox	5,35	

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que las vigas diafragma presentan nidos de piedra, descascaramiento y acero expuesto; para eliminar los nidos de piedra es necesario remover el material suelto hasta tocar el concreto denso y posteriormente, rellenar con concreto especial. La solución para el descascaramiento es eliminar las áreas descascaradas, preparar la superficie para la aplicación de un nuevo concreto, que sea compatible con el existente, y aplicar un sellador para proteger la superficie.

El aletón de uno de los bastiones cuenta con una grieta profunda debido al soporte del talud; es necesario resolver el problema debido a que en cualquier momento el aletón puede ceder. El cuerpo principal de los bastiones cuenta con socavación, por lo que, la mejor opción es colocar barreras, como, por ejemplo, gaviones para proteger las bases.

Los pedestales de concreto de la baranda metálica se encuentran con el acero de refuerzo expuesto; en este caso, la solución es limpiar el óxido del acero, en caso de que se presente, y, posteriormente, aplicar concreto, compatible con el existente, en las zonas afectadas. La superficie de rodamiento se encuentra con sobre capas de asfalto baches profundos, surcos y un poco de ondulación; en este caso, lo indicado es remover las sobre capas de asfalto y asfaltar la superficie de rodamiento nuevamente. En las figuras 103, 104 y 105, se muestran algunos de los daños.

Figura 103. Socavación en el cuerpo principal del bastión.



Figura 104. Grieta profunda en aletón del bastión.



Figura 105. Baches en la superficie de rodamiento.



En las figuras 106 y 107, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente León XIII (Concreto), respectivamente.

Figura 106. Porcentaje de daños de los elementos del puente León XIII (Concreto).

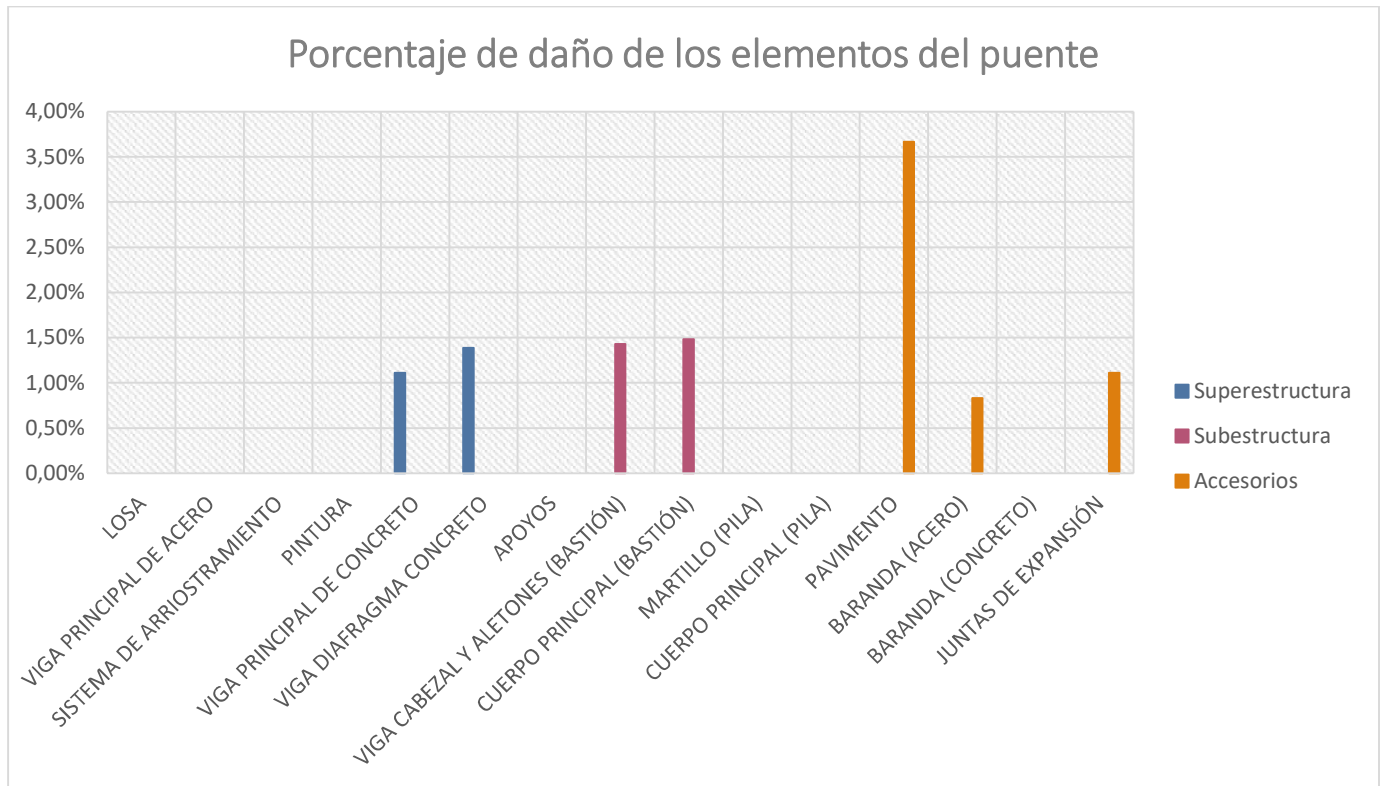
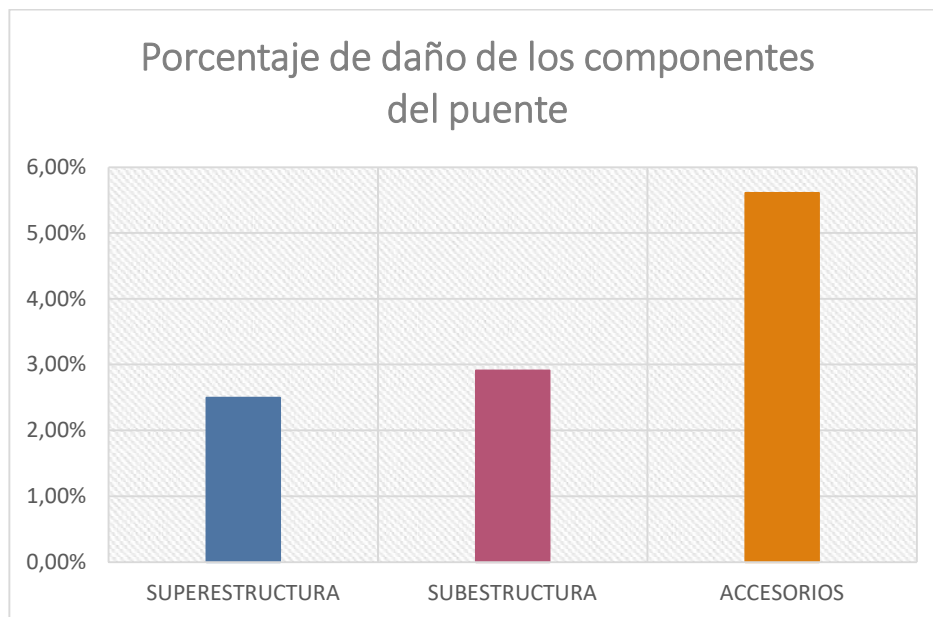


Figura 107. Porcentaje de daño de los componentes del puente León XIII (Concreto).



La deficiencia total del puente León XIII (Concreto) es de 11,32 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 18, se muestra la evaluación de la priorización del puente León XIII (Concreto).

Cuadro 18. Resultado de la priorización del puente León XIII (Concreto).

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,643	0,421	0,4581	45,81%
		Superestructura	0,2				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0,043				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,025	0,025		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,000				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,000				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente León XIII (Concreto).

Puente Lomas de Ocloro

El puente es de tipo viga simple y se encuentra sobre el río Ocloro. Está ubicado en el cantón de San José, en el distrito de Zapote. Forma parte de la Calle Rafael Ángel Troyo, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son 9°55'39,3" N y 84°3'43,45" W. En la figura 108, se muestra una vista panorámica del puente, y en la figura 109, se muestra una fotografía satelital de este.

Figura 108. Vista panorámica del puente Lomas de Ocloro.



Figura 109. Fotografía satelital del puente Lomas de Ocloro.



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 2,99 m y la longitud del puente es de 7,75 m. En el cuadro 19, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 19. Dimensiones del puente Lomas de Ocloro.

Ancho total (m)	13,95		
Calzada (m)	8,04		
W1 (m)	0,30	H1 (m)	0,90
W2 (m)	2,65	H2 (m)	0,20
W3 (m)	8,05	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	2,67	H6 (m)	0,22
W7 (m)	0,29	H7 (m)	0,90
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		2,99
W aprox	13,96		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que, en las vigas principales de concreto, se observan grietas de un grosor pequeño, por lo que estas pueden ser selladas. Además, estas vigas principales presentan eflorescencia; la solución para tratar la eflorescencia es limpiar con cepillos de cerdas duras o algún instrumento similar que permita remover el daño en las zonas afectadas, y, posteriormente, aplicar un sellador. En caso de que la eflorescencia no se remueva, es necesario colocar un limpiador químico, y, posteriormente, la aplicación de un sellador. El cuerpo principal de los bastiones posee nidos de piedra, y, a raíz de esos nidos, se generaron grietas que los conectan. Es necesario evaluar más a fondo la problemática debido a que se encuentra en gran parte del cuerpo principal del bastión.

En ciertas partes de la superficie de rodamiento, se observan grietas en red; en este caso, las grietas se pueden sellar debido a que el grosor de estas es muy pequeño. Filtración de agua en juntas de expansión y el cuerpo principal de los bastiones se ve afectado por estas; una solución ante el problema es mejorar el sistema de drenaje por encima y debajo del puente y, además, se pueden sellar las juntas y las grietas que está permitiendo el paso del agua.

Se observa inicios de oxidación en las barandas metálicas, por lo que es necesario remover el óxido existente y limpiar la zona afectada para aplicar una pintura anticorrosiva. Existe exposición del acero de refuerzo en los extremos de la losa y en la parte de superficie de rodamiento también se observa acero de refuerzo expuesto de la misma; es necesario evaluar más a fondo el problema, sin embargo, es posible limpiar el óxido del acero y aplicar nuevamente un concreto que tenga afinidad con el existente. En las figuras 110, 111 y 112, se muestran algunos de los daños.

Figura 110. Inicio de oxidación en barandas de acero.



Figura 111. Filtración de agua en el bastión.



Figura 112. Nidos de piedra y agrietamiento en cuerpo principal del bastión.



En las figuras 113 y 114, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Lomas de Ocloro, respectivamente.

Figura 113. Porcentaje de daño de los elementos del puente Lomas de Ocloro.

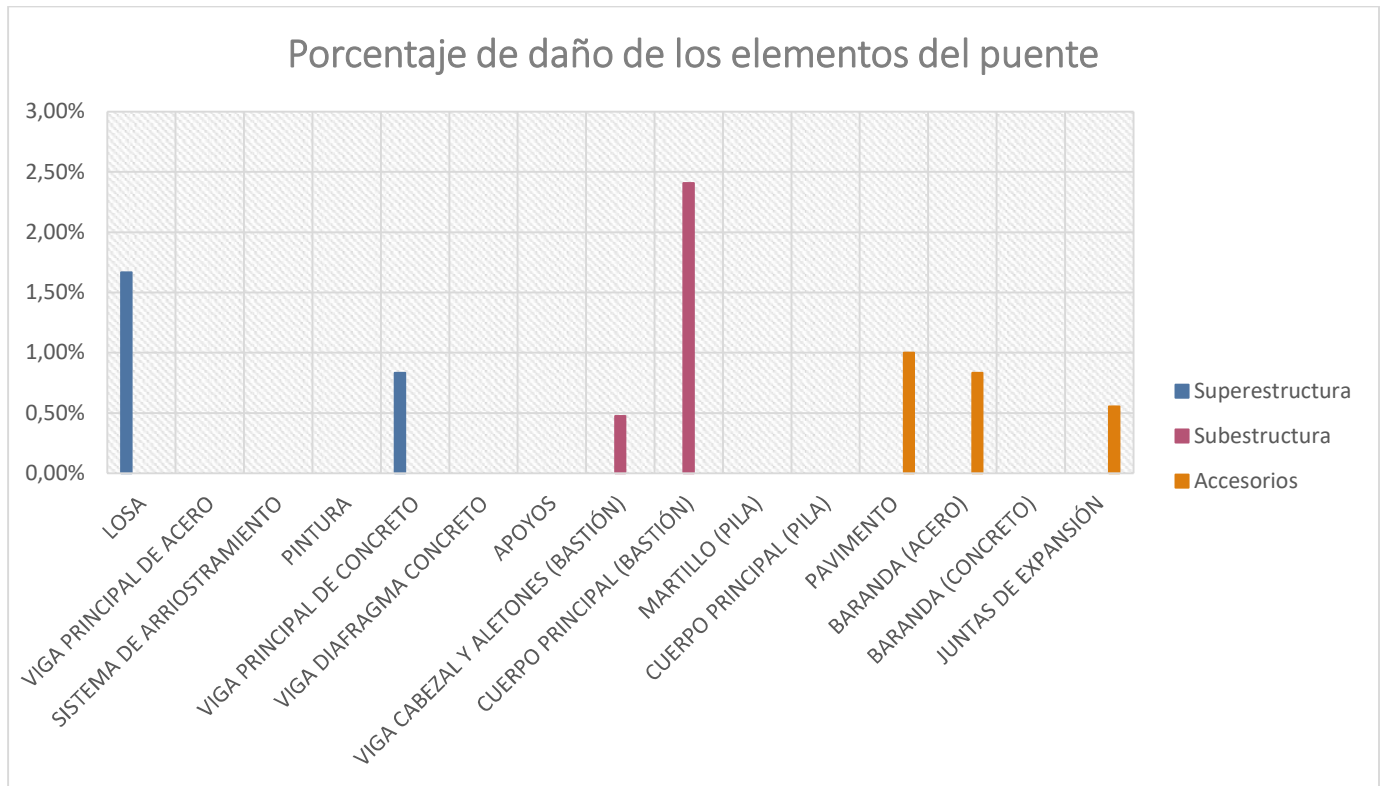
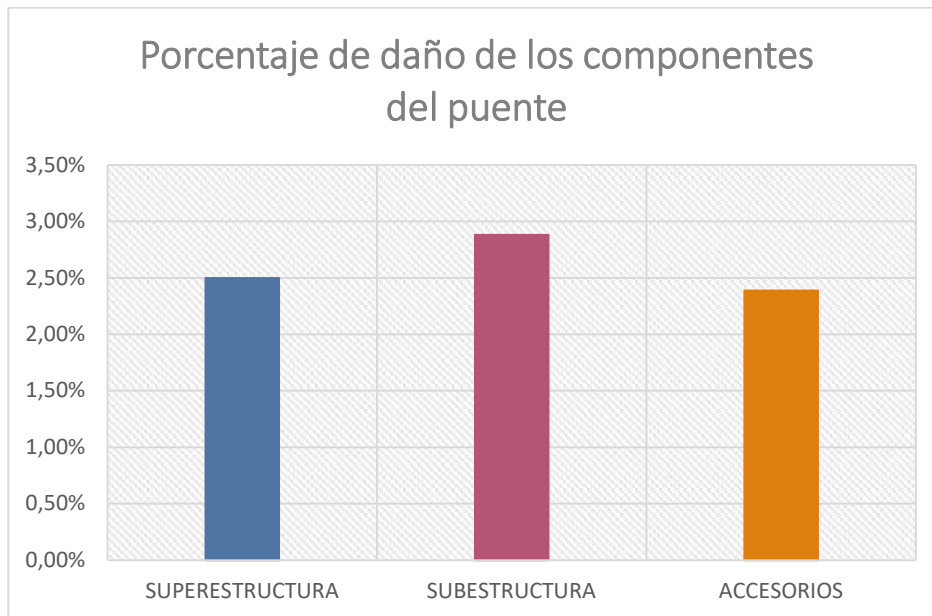


Figura 114. Porcentaje de daño de los componentes del puente Lomas de Ocloro.



La deficiencia total del puente Lomas de Ocloro es de 6,42 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 20, se muestra la evaluación de la priorización del puente Lomas de Ocloro.

Cuadro 20. Resultado de la priorización del puente Lomas de Ocloro.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0,078	0,078	0,051	0,0886	8,86%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,025	0,025		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,000				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,000				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Lomas de Ocloro.

Puente Museo de los Niños

El puente es de tipo arco paso superior y se encuentra sobre el río Torres. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Merced. Forma parte de la Calle Juan Rafael Chacón, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°56'20,75" N, 84°4'49,29" W. En la figura 115 se muestra una vista panorámica del puente, y en la figura 116 se observa una fotografía satelital de este.

Figura 115. Vista panorámica del puente Museo de los Niños.



Figura 116. Fotografía satelital del puente Museo de los Niños.



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 8,17 m y la longitud del puente es de 16,80 m. En el cuadro 21, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 21. Dimensiones del puente Museo de los Niños.

Ancho total (m)	14,00		
Calzada (m)	7,00		
W1 (m)	0,34	H1 (m)	1,00
W2 (m)	2,65	H2 (m)	0,17
W3 (m)	4,01	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	3,99	H5 (m)	0
W6 (m)	2,65	H6 (m)	0,17
W7 (m)	0,35	H7 (m)	1,00
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		8,17
W aprox	13,99		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que en la losa hay grietas y eflorescencia. En el aletón de los bastiones se presenta eflorescencia, caída de piezas y las raíces de un árbol están afectando la estructura. La solución para tratar la eflorescencia de la losa y del aletón es limpiar con cepillos de cerdas duras o algún instrumento similar que permita remover el daño en las zonas afectadas, y, posteriormente, aplicar un sellador. En caso de que la eflorescencia no se remueva, es necesario colocar un limpiador químico, y, posteriormente, la aplicación de un sellador. Además, es necesario remover las raíces de los árboles que están adheridas en el aletón de los bastiones para evitar el deterioro acelerado.

Existe socavación con exposición de la fundación; una solución es colocar barreras, como, por ejemplo, gaviones, para proteger las fundaciones. El arco de paso superior cuenta con filtraciones de agua y eflorescencia; en este caso, las filtraciones se pueden tratar con el mejoramiento del drenaje encima y debajo del puente, y la eflorescencia se soluciona de la misma manera que en el caso de la losa y el aletón. En la parte inferior del puente se encuentran muchos desechos y basura debido a que habitan indigentes en esta zona.

La superficie de rodamiento posee pocas grietas y sobre capas de asfalto; la mejor solución ante el problema es remover las sobre capas de asfalto y asfaltar de nuevo la superficie de rodamiento. La baranda de concreto se encuentra bastante deteriorada, posee grietas a lo largo de esta y, además, el acero de refuerzo está expuesto con reducción en la sección. Las barandas deben reconstruirse debido a que realizar otras reparaciones más pequeñas solo aplazarían la reconstrucción de estas. Las aceras se encuentran con mucho descascaramiento; lo ideal es remover las zonas descascaradas y aplicar un nuevo concreto compatible con el concreto existente. En las figuras 117, 118 y 119 se muestran algunos de los daños.

Figura 117. Raíces adheridas al puente.



Figura 118. Aceras con descascaramiento.



Figura 119. Arco de paso superior con filtración de agua y eflorescencia.



En las figuras 120 y 121, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Museo de los Niños, respectivamente.

Figura 120. Porcentaje de daños de los elementos del puente Museo de los Niños.

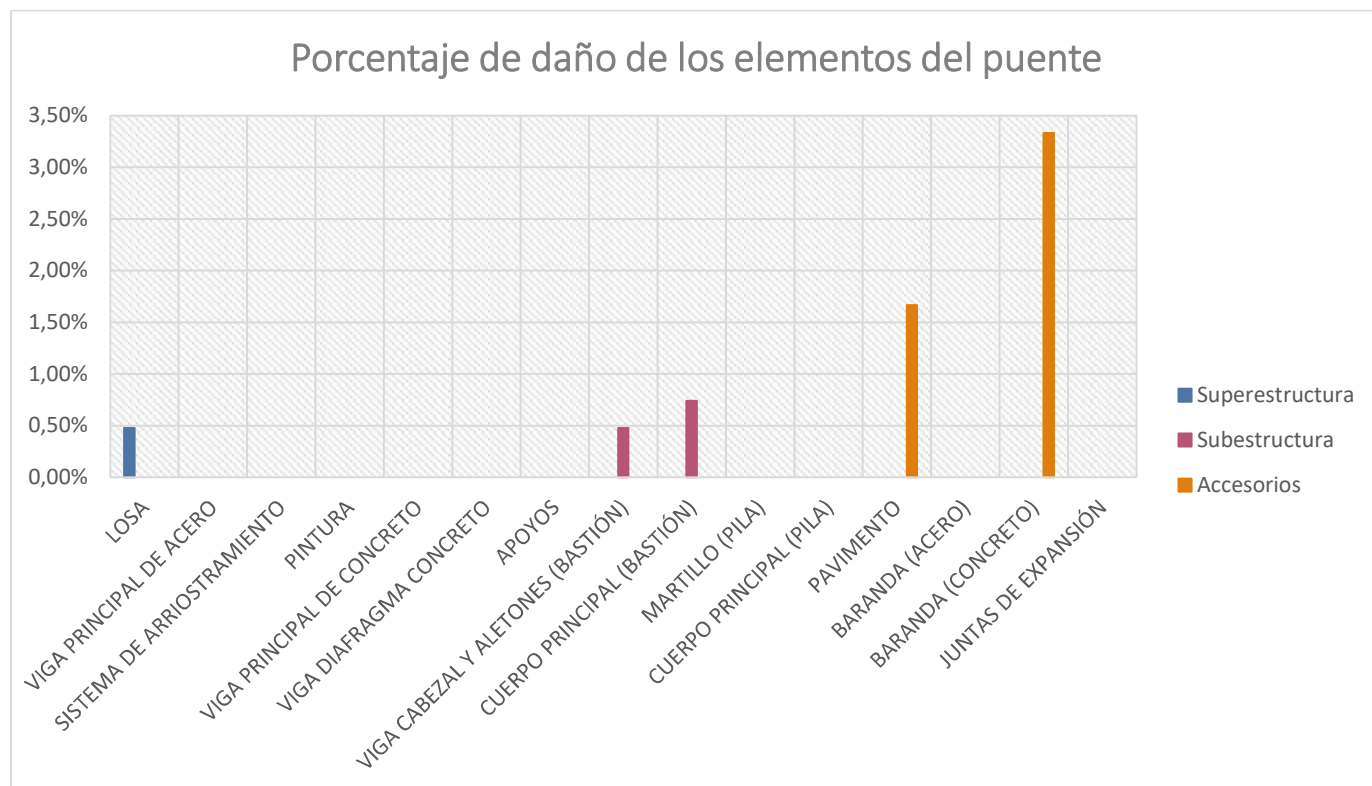
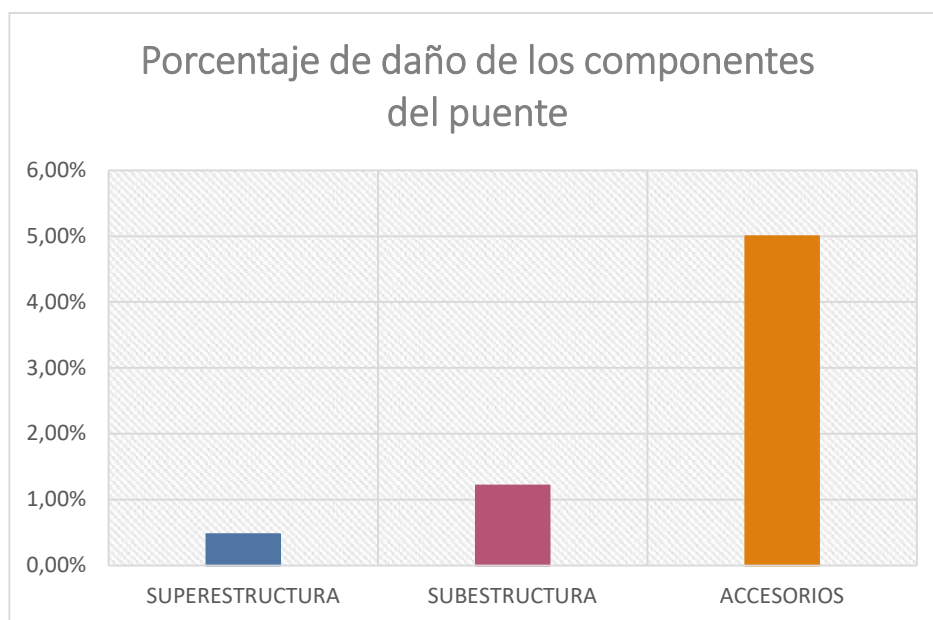


Figura 121. Porcentaje de daño de los componentes del puente Museo de los Niños.



La deficiencia total del puente Museo de los Niños es de 7,47 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 22, se muestra la evaluación de la priorización del puente Museo de los Niños.

Cuadro 22. Resultado de la priorización del puente Museo de los Niños.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,400	0,262	0,2992	29,92%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,025	0,025		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,000				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,000				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Museo de los Niños.

Puente Parque de La Paz

El puente es de tipo viga continua, con una sola pila tipo columna, y se encuentra sobre el río María Aguilar. Está ubicado en el cantón de San José, en los distritos de Catedral y San Sebastián. No forma parte de ninguna ruta importante. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°54'57,48" N, 84°4'23,03" W. En la figura 105, se muestra una vista panorámica del puente, y en la figura 106, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 122. Vista panorámica del puente Parque de La Paz.



Figura 123. Fotografía satelital del puente Parque de La Paz.



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 3,40 m y la longitud del puente es de 12,31 m. En el cuadro 23, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 23. Dimensiones del puente Parque de La Paz.

Ancho total (m)	3,85		
Calzada (m)	3,37		
W1 (m)	0,23	H1 (m)	0,45
W2 (m)	0	H2 (m)	0
W3 (m)	3,37	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	0	H6 (m)	0
W7 (m)	0,23	H7 (m)	0,86
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		3,40
W aprox	3,83		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que la socavación está muy presente en el cuerpo principal de la pila, por lo que es posible colocar bloques de concreto o algún tipo de barrera alrededor de la pila para protegerla y evitar que la socavación avance más. La pila posee una inclinación leve. La tubería que atraviesa los bastiones y la pila ha generado un desgaste muy grande en la abertura de la pila y de uno de los bastiones (en este se observa el acero expuesto); para este problema se requiere una evaluación estructural. Existen fugas en esa tubería que provocan que el cuerpo principal de las estructuras se dañe aún más rápido, por lo que se deben reparar las fugas de esta tubería. En los costados de la losa, se observa acero de refuerzo expuesto.

Las barandas metálicas existentes no funcionan en absoluto debido a que falta todo el lado izquierdo y del lado derecho existen pocas partes; es necesario colocar nuevas barandas metálicas para evitar algún accidente. Las barandas de concreto muestran acero de refuerzo expuesto en gran parte; en este caso, lo mejor es reconstruir nuevamente la estructura. En las figuras 124, 125 y 126, se muestran algunos de los daños.

Figura 124 Tubería que atraviesa la pila.



Figura 125. Socavación en la pila.



Figura 126. Acero de refuerzo expuesto y reducción en la sección.



En las figuras 127 y 128, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Parque de La Paz, respectivamente.

Figura 127. Porcentaje de daños de los elementos del puente Parque de La Paz.

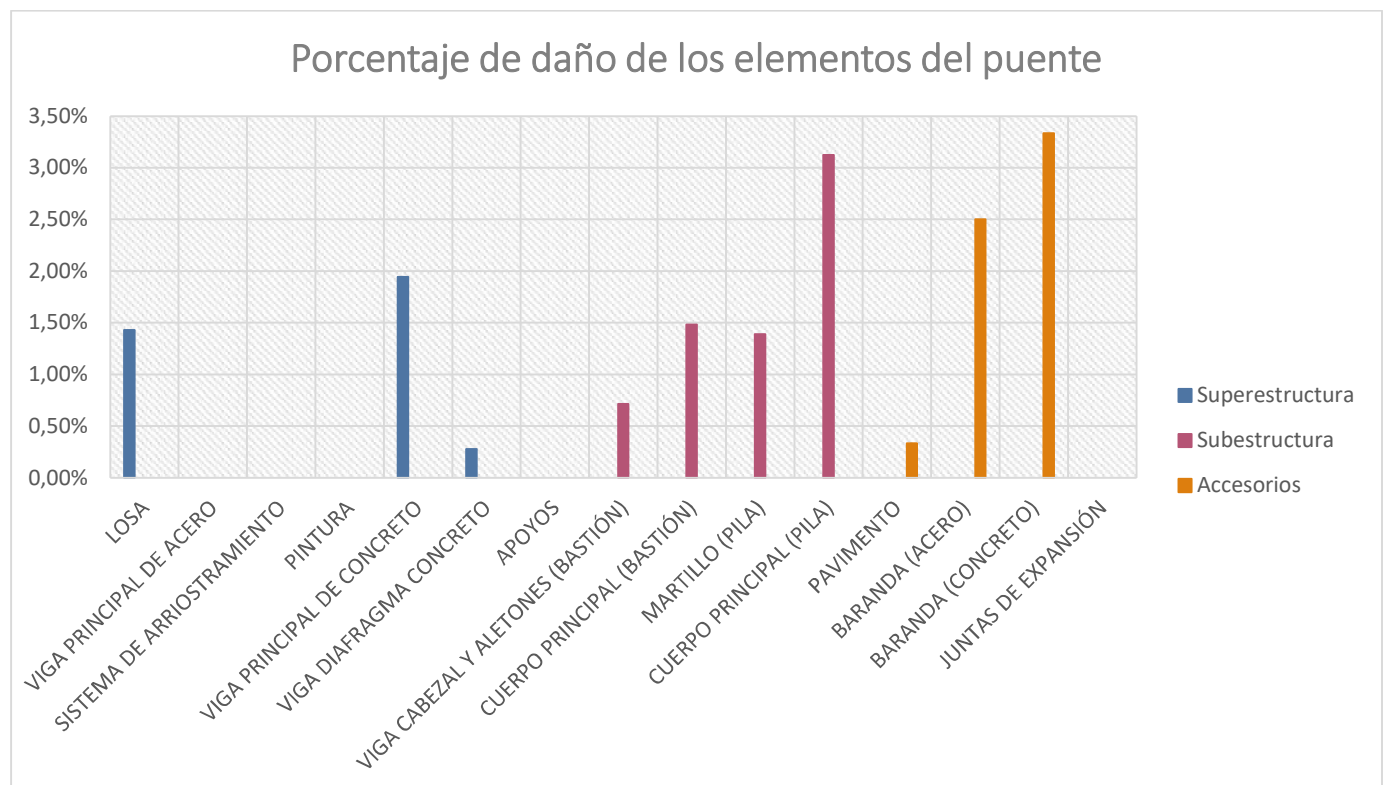
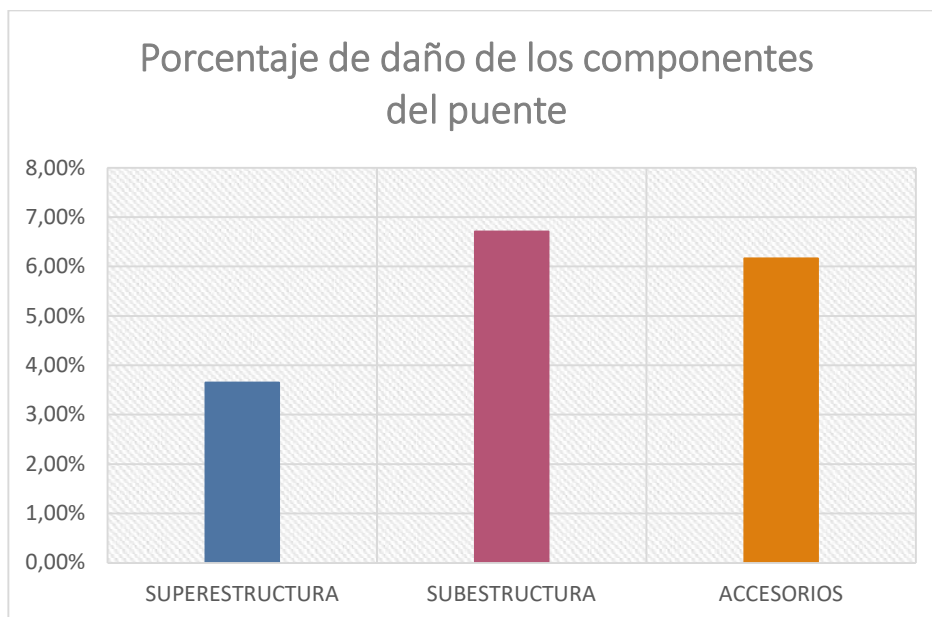


Figura 128. Porcentaje de daño de los componentes del puente Parque de La Paz.



La deficiencia total del puente Parque de La Paz es de 32,17 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 24, se muestra la evaluación de la priorización del puente Parque de La Paz.

Cuadro 24. Resultado de la priorización del puente Parque de La Paz.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0,078	0,721	0,472	0,5338	53,38%
		Superestructura	0,2				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0,043				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,049	0,049		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,015				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,009				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Parque de La Paz.

Puente Sagrada Familia

El puente es de tipo viga simple y se encuentra sobre el río María Aguilar. Está ubicado en el cantón de San José, en el distrito San Sebastián - Hospital. Forma parte de la Avenida 36, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°55'2,52" N, 84°5'5" W. En la figura 129, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 130, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 129. Vista panorámica del puente Sagrada Familia.



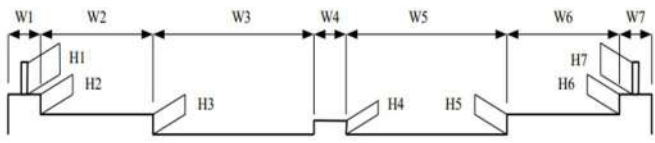
Figura 130. Fotografía satelital del puente Sagrada Familia.



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 7,56 m y la longitud del puente es de 14,00 m. En el cuadro 25, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 25. Dimensiones del puente Sagrada Familia.

Ancho total (m)	14,05		
Calzada (m)	11,00		
W1 (m)	0,20	H1 (m)	0,97
W2 (m)	0,81	H2 (m)	0,31
W3 (m)	3,70	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	7,30	H5 (m)	0
W6 (m)	0,84	H6 (m)	0,30
W7 (m)	0,20	H7 (m)	1,00
			
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		7,56
W aprox	13,05		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que en la viga principal de concreto se presentan grietas, nidos de piedra, eflorescencia y un poco de acero de refuerzo expuesto en algunas zonas. Para el caso de las grietas de la viga, estas se pueden sellar para evitar que se engrosen, y, una solución para los nidos de piedra es remover el material suelto hasta tocar el concreto denso y, posteriormente, rellenar con concreto especial. La eflorescencia presente en la viga se soluciona limpiando con cepillos de cerdas duras o algún instrumento similar que permita remover el daño en las zonas afectadas y después aplicar un sellador. En caso de que la eflorescencia no se remueva, es necesario colocar un limpiador químico, y luego se aplica el sellador.

El cuerpo principal de los bastiones presenta socavación con la placa de fundación expuesta, presentan una leve inclinación, y, eflorescencia en ciertas partes de estos. Se identifica moho y agua filtrada en el cuerpo principal de los bastiones. En el caso de la socavación, se pueden utilizar gaviones para proteger las fundaciones. La eflorescencia de los bastiones se trata igual que en la viga principal de concreto. Es necesario remover el moho del cuerpo principal con el fin de que este no siga deteriorando la estructura.

Existen agrietamientos en red y sobre capas de asfalto en la superficie de rodamiento; lo mejor es remover las capas de asfalto y asfaltar nuevamente la superficie de rodamiento. La baranda de acero

presenta oxidación e inicios de corrosión, y, por las quemas que se realizan en el lugar, presentan hollín; en este caso, es necesario realizar una limpieza de las barandas para eliminar el hollín, remover el óxido existente y colocar pintura anticorrosiva. Las juntas de expansión presentan filtraciones de agua, esto se puede observar en el cuerpo principal del bastión y, además, las mismas se encuentran obstruidas debido a las sobre capas de asfalto. Con respecto a la filtración de agua de las juntas, una solución es mejorar el sistema de drenaje encima y debajo del puente.

Las aceras de concreto presentan descascaramiento, lo ideal es remover las zonas descascaradas y aplicar un nuevo concreto compatible con el concreto existente. Las bases de concreto de las barandas metálicas se encuentran con reducción en la sección, por lo que se recomienda reparar el daño mediante la aplicación de un nuevo concreto o reconstruir esa base. En las figuras 112, 113 y 114, se muestran algunos de los daños.

Figura 131. Grietas en red en la superficie de rodamiento.



Figura 132. Moho, agua filtrada y eflorescencia en cuerpo principal del bastión.



Figura 133. Hollín y oxidación en baranda de acero.



En las figuras 134 y 135, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Sagrada Familia, respectivamente.

Figura 134. Porcentaje de daños de los elementos del puente Sagrada Familia.

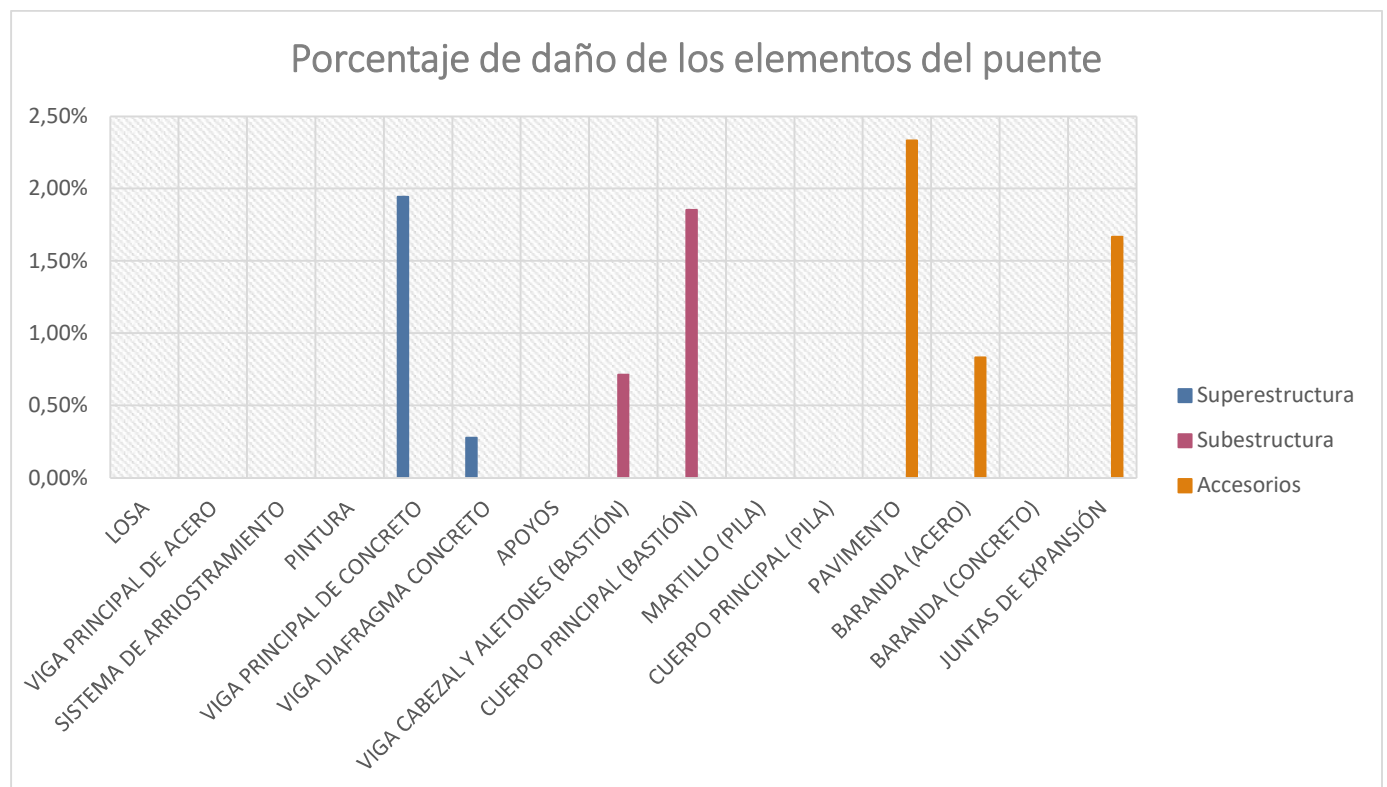
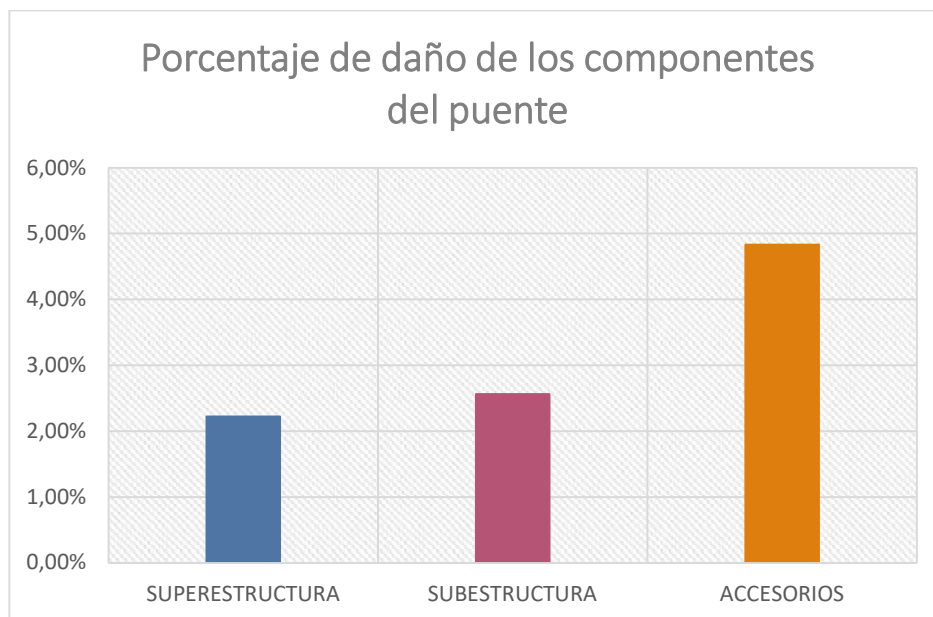


Figura 135. Porcentaje de daño de los componentes del puente Sagrada Familia.



La deficiencia total del puente Sagrada Familia es de 17,73 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 26, se muestra la evaluación de la priorización del puente Sagrada Familia.

Cuadro 26. Resultado de la priorización del puente Sagrada Familia.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,600	0,392	0,4796	47,96%
		Superestructura	0,2				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,165	0,032		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,056	0,056		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,015				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,015				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Sagrada Familia.

Puente San Cayetano – Calle 7

El puente es tipo viga simple y se encuentra sobre el río María Aguilar. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Catedral - San Sebastián. Forma parte de Calle 7, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°55'11,13" N, 84°4'35,44" O. En la figura 115, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 116, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 136. Vista panorámica del puente San Cayetano – Calle 7.



Figura 137. Fotografía satelital del puente San Cayetano – Calle 7.

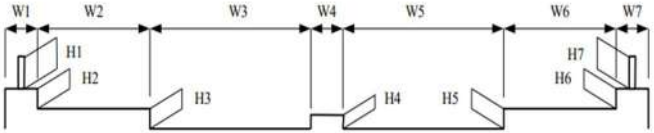


Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 5,26 m y la longitud del puente es de 14,90 m. En el cuadro 27, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 27. Dimensiones del puente San Cayetano – Calle 7.

Ancho total (m)	7,48
Calzada (m)	5,87

W1 (m)	0,28	H1 (m)	0,75
W2 (m)	0,52	H2 (m)	0,19
W3 (m)	5,87	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	0	H5 (m)	0
W6 (m)	0,53	H6 (m)	0,20
W7 (m)	0,28	H7 (m)	0,75
			
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		5,26
W aprox	7,48		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que Las vigas principales de concreto presentan nidos de piedra y eflorescencia; en este caso, la solución para los nidos de piedra es remover el material suelto hasta tocar el concreto denso y, posteriormente, rellenar con concreto especial. Para tratar la eflorescencia es necesario removerla con un cepillo de cerdas gruesas o con un limpiador químico, y, después de la remoción, aplicar un sellador.

El cuerpo principal de los bastiones cuenta con moho en las grietas y desgaste debido a la filtración de agua y, además, la socavación expone la fundación. Con respecto al moho del cuerpo principal de los bastiones, la mejor opción es removerlo para que no continúe degradando la estructura. Alrededor de las fundaciones se pueden colocar gaviones o alguna barrera que las proteja de la erosión.

Las barandas de concreto están agrietadas, sin embargo, son grietas pequeñas y pueden ser selladas. en la superficie de rodamiento se encuentra una sobrecapa. Las juntas de expansión se encuentran obstruidas y, además, tienen filtración de agua, lo cual se refleja en el cuerpo principal del bastión, por lo que es necesario mejorar el sistema de drenaje encima y debajo del puente. En las figuras 138, 139, 140, se muestran algunos de los daños.

Figura 138. Nidos de piedra y eflorescencia en vigas principales de concreto.



Figura 139. Socavación en el cuerpo principal del bastión.



Figura 140. Moho en grietas del cuerpo principal del bastión.



En las figuras 141 y 142, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente San Cayetano – Calle 7, respectivamente.

Figura 141. Porcentaje de daños de los elementos del puente San Cayetano – Calle 7.

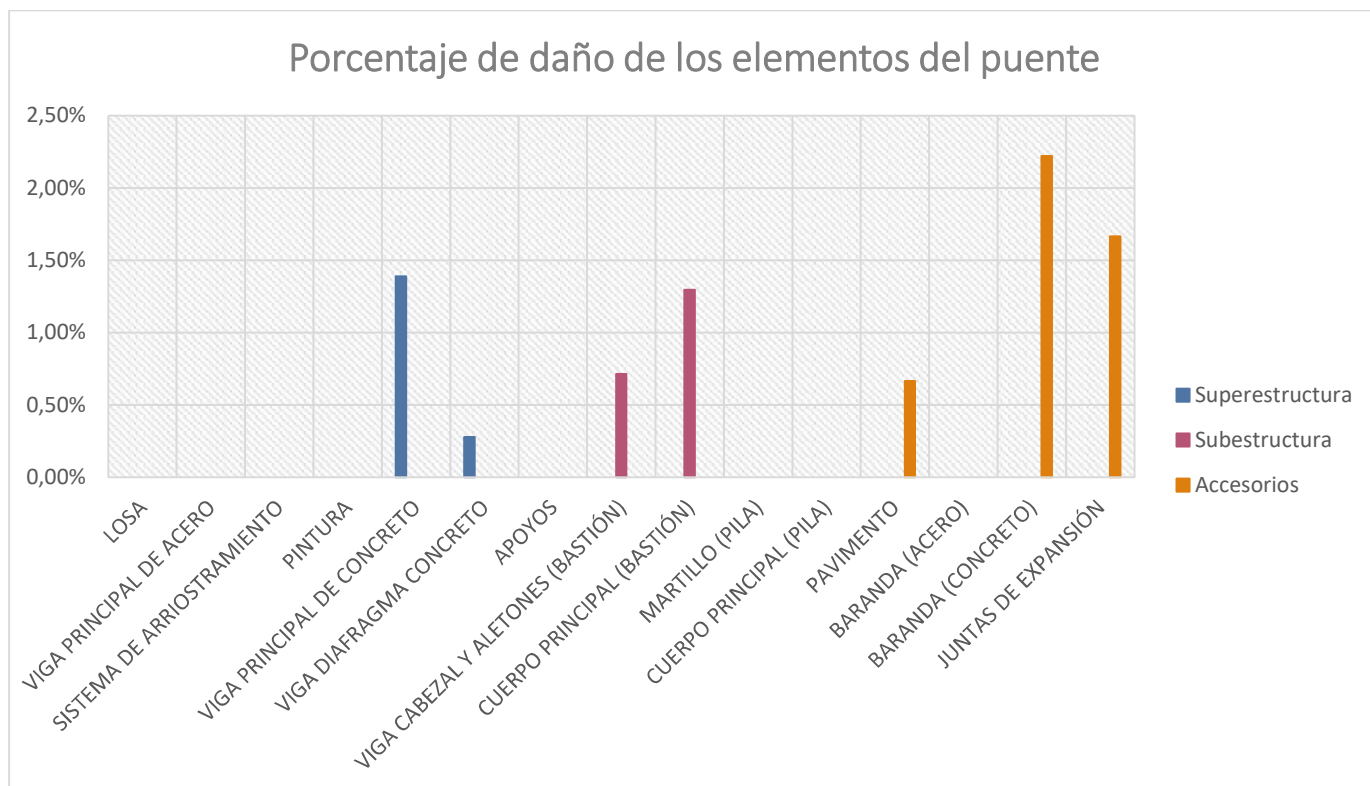
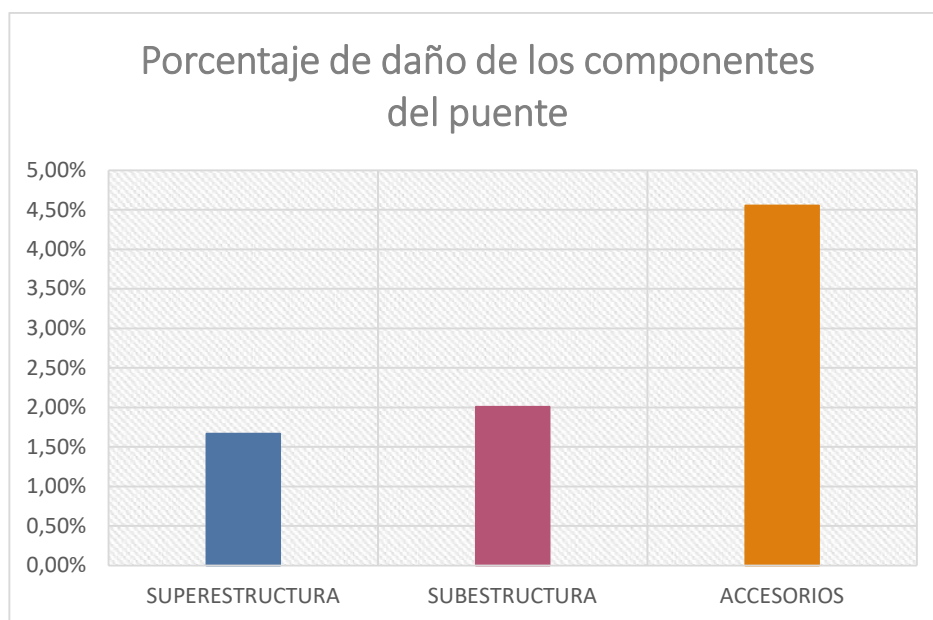


Figura 142. Porcentaje de daño de los componentes del puente San Cayetano – Calle 7.



La deficiencia total del puente San Cayetano – Calle 7 es de 12,55 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 28, se muestra la evaluación de la priorización del puente San Cayetano – Calle 7.

Cuadro 28. Resultado de la priorización del puente San Cayetano – Calle 7.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,600	0,392	0,4392	43,92%
		Superestructura	0,2				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,034	0,034		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,000				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,009				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente San Cayetano – Calle 7.

Puente San Cayetano – Iglesia

El puente es tipo viga simple y se encuentra sobre el río María Aguilar. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Catedral - San Sebastián. Forma parte de Calle 5, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°55'12,94" N, 84°4'42,53" W. En la figura 143, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 121, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 143. Vista panorámica del puente San Cayetano – Iglesia.



Figura 144. Fotografía satelital del puente San Cayetano – Iglesia.



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 5,20 m y la longitud del puente es de 16,74 m. En el cuadro 29, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 29. Dimensiones del puente San Cayetano – Iglesia.

Ancho total (m)	10,50		
Calzada (m)	6,47		
W1 (m)	0,35	H1 (m)	0,72
W2 (m)	1,65	H2 (m)	0,21
W3 (m)	3,20	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	3,33	H5 (m)	0
W6 (m)	1,61	H6 (m)	0,20
W7 (m)	0,36	H7 (m)	0,71
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		5,20
W aprox	10,50		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa eflorescencia y grietas en la zona de la losa. En la parte inferior de las aceras se encuentran grietas en una dirección y eflorescencia en esas grietas. Es posible sellar las grietas de la losa y las aceras debido al pequeño grosor de estas. La eflorescencia se puede remover con un cepillo de cerdas gruesas o con limpiador químico, y, posteriormente, aplicar un sellador. Existe socavación en el cuerpo principal de los bastiones, por lo que se recomienda ubicar una barrera para proteger la estructura. En la parte inferior del puente se encuentra una gran cantidad de palomas y se observó que los elementos de acero aceleran la oxidación y corrosión debido al excremento de estas palomas. En el caso de la oxidación y corrosión, es posible tratarlo mediante una limpieza de los elementos oxidados y la aplicación de un recubrimiento anticorrosivo.

Las barandas de concreto cuentan con grietas y descascaramiento; en este caso, es necesario remover las zonas descascaradas para aplicar un concreto nuevo que tenga compatibilidad con el concreto existente. La superficie de rodamiento cuenta con sobrecapas de asfalto y grietas con mucho grosor, por ende, la mejor solución es remover las sobre capas de asfalto y asfaltar de nuevo la superficie de rodamiento. Filtración de agua por las juntas de expansión reflejadas en apoyos y en el cuerpo principal del bastión; en este caso, lo mejor es sellar las juntas o mejorar el sistema de drenaje encima y debajo del puente. En las figuras 145, 146 y 147, se muestran algunos de los daños.

Figura 145. Grietas de gran grosor en superficie de rodamiento.



Figura 146. Oxidación en vigas principales de acero.



Figura 147. Socavación en cuerpo principal del bastión.



En las figuras 148 y 149, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente San Cayetano – Iglesia, respectivamente.

Figura 148. Porcentaje de daños de los elementos del puente San Cayetano – Iglesia.

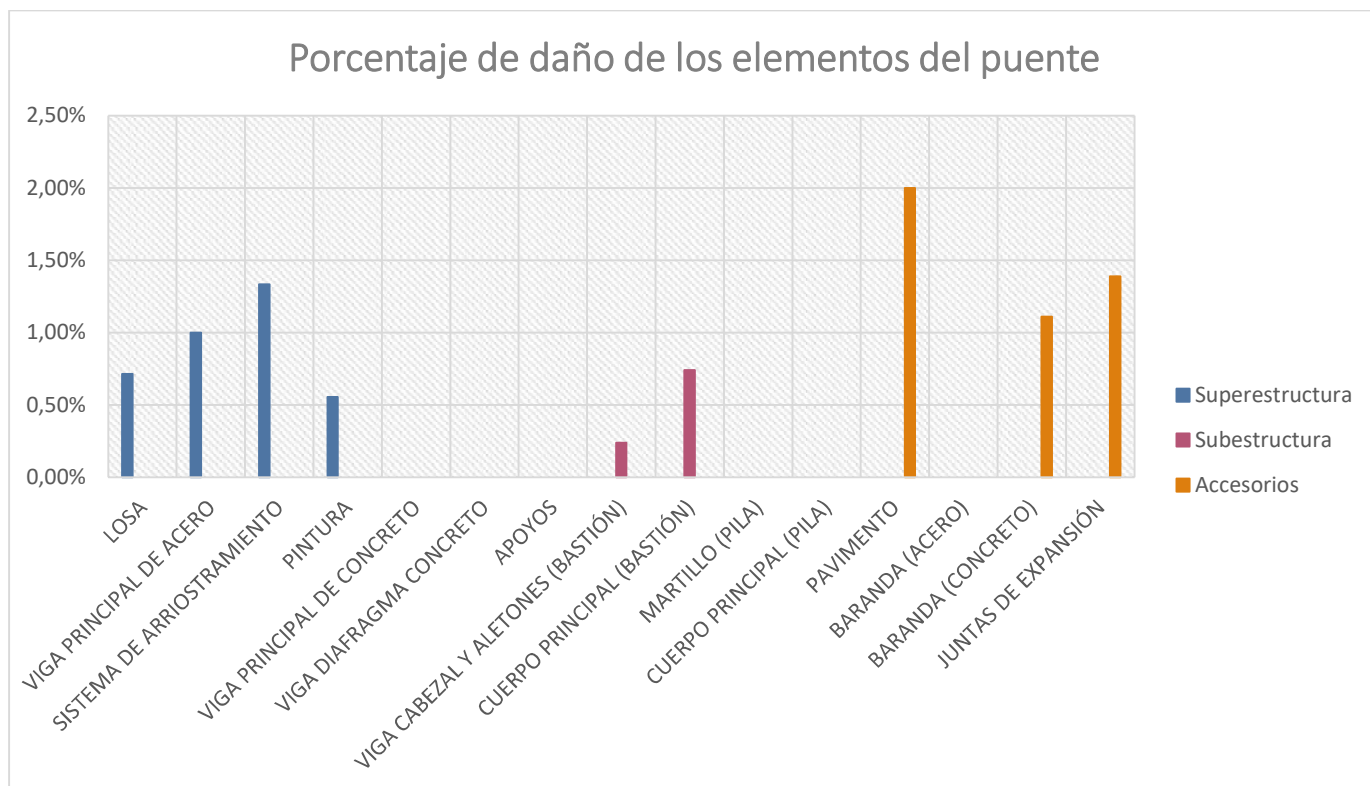
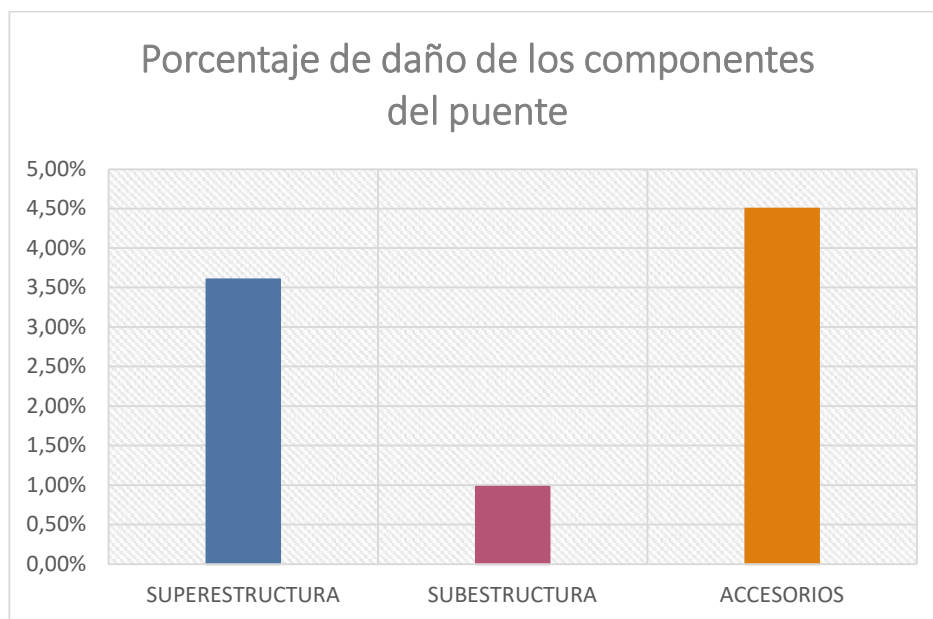


Figura 149. Porcentaje de daño de los componentes del puente San Cayetano – Iglesia.



La deficiencia total del puente San Cayetano – Iglesia es de 5,35 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 30, se muestra la evaluación de la priorización del puente San Cayetano – Iglesia.

Cuadro 30. Resultado de la priorización del puente San Cayetano – Iglesia.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0	0,200	0,131	0,1776	17,76%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0,2				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,034	0,034		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,000				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,009				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente San Cayetano – Iglesia.

Puente San Francisco Peralta

El puente es tipo viga simple, con una pila tipo muro y se encuentra sobre el río Ocloro. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Zapote. Forma parte de Calle 29, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°55'38,19" N, 84°3'54,18" W. En la figura 150, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 151, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 150. Vista panorámica del puente San Francisco Peralta.



Figura 151. Fotografía satelital del puente San Francisco Peralta.



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 2,20 m y la longitud del puente es de 7,00 m. En el cuadro 31, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 31. Dimensiones del puente San Francisco Peralta.

Ancho total (m)	16,30		
Calzada (m)	8,20		
W1 (m)	0,41	H1 (m)	1,18
W2 (m)	3,62	H2 (m)	0,18
W3 (m)	4,10	H3 (m)	0
W4 (m)	0,00	H4 (m)	0
W5 (m)	4,15	H5 (m)	0
W6 (m)	3,59	H6 (m)	0,21
W7 (m)	0,43	H7 (m)	1,13
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		2,20
W aprox	16,30		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que en la parte inferior del puente se encuentran diferentes tuberías que deterioran aún más rápido la estructura del bastión, generando moho, eflorescencia y desgaste de este. La eflorescencia y el moho presentes en el bastión es necesario removerlos mediante la limpieza de la estructura con un cepillo de cerdas gruesas y aplicando un sellador. En la viga cabezal y el aletón de uno de los bastiones están cubiertos por raíces de árboles que afectan estas estructuras, por lo tanto, es necesario remover estas raíces. Existe socavación en el cuerpo principal de ambos bastiones, sin embargo, este no expone la fundación.

Las barandas de concreto presentan agrietamientos y acero de refuerzo expuesto con reducción del elemento; en este caso, se puede remover el concreto de las partes afectadas, limpiar el acero expuesto y aplicar un nuevo concreto compatible con el concreto existente. La superficie de rodamiento presenta sobrecapas de asfalto, por lo que es necesario remover las sobrecapas de asfalto y asfaltar nuevamente la superficie de rodamiento. Las juntas de expansión se encuentran obstruidas y presentan filtración de agua; en este caso, la filtración se puede reducir al mejorar el sistema de drenaje encima y debajo del puente. La losa tiene expuesto el acero de refuerzo en los lados. Las aceras presentan grietas, las cuales son afectadas por las raíces de los árboles. En las figuras 152, 153 y 154, se muestran algunos de los daños.

Figura 152. Sobre capas de asfalto en superficie de rodamiento.



Figura 153. Raíces adheridas al puente.



Figura 154. Acero de refuerzo expuesto y reducción en la sección en barandas de concreto.



En las figuras 155 y 156, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente San Francisco Peralta, respectivamente.

Figura 155. Porcentaje de daños de los elementos del puente San Francisco Peralta.

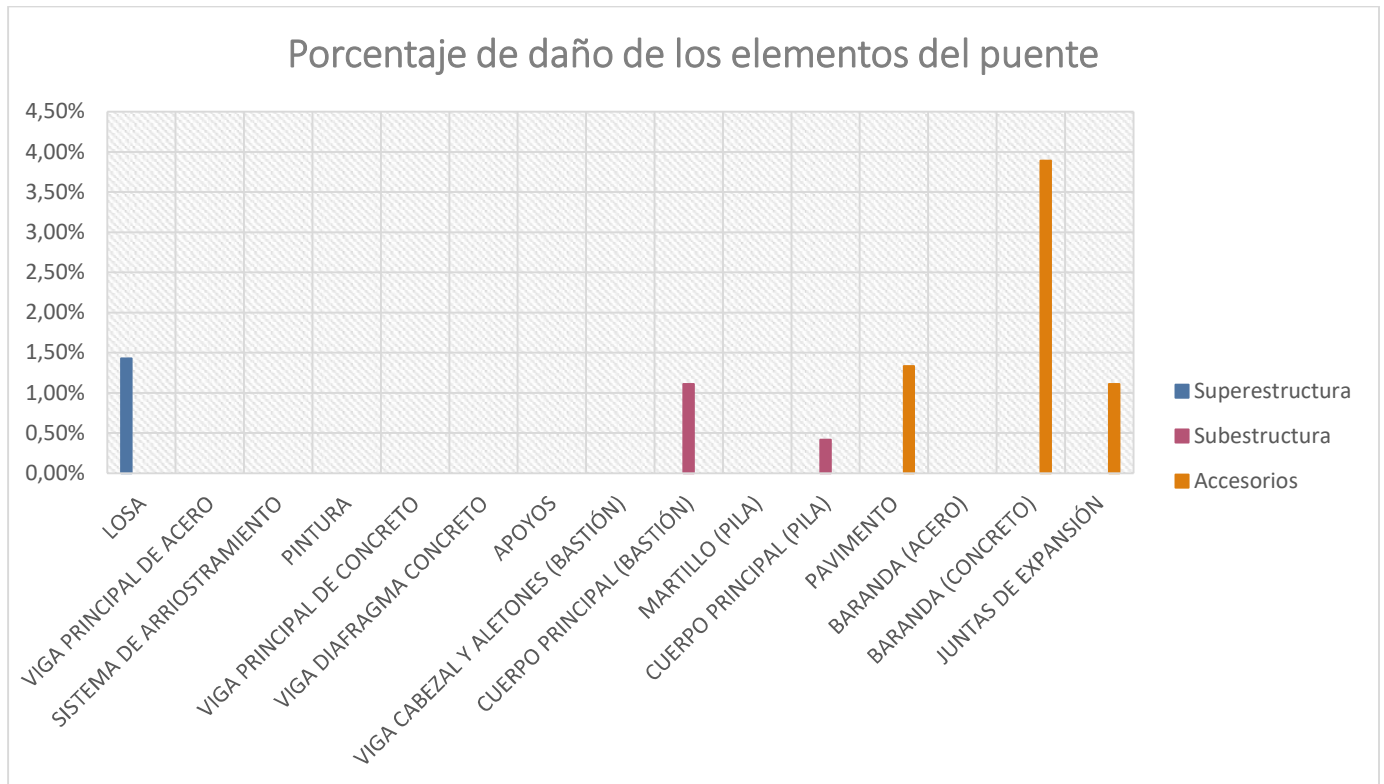
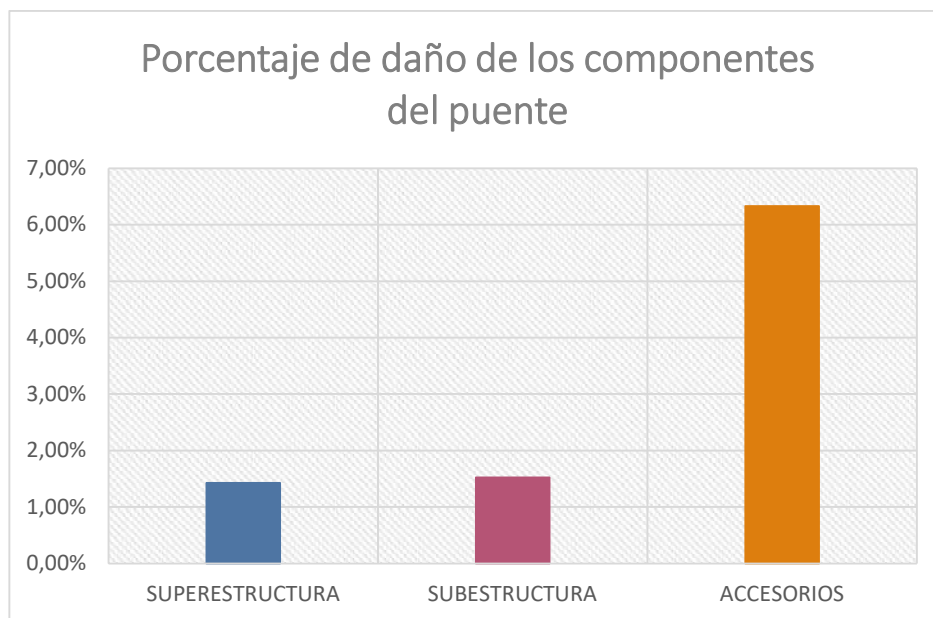


Figura 156. Porcentaje de daño de los componentes del puente San Francisco Peralta.



La deficiencia total del puente San Francisco Peralta es de 11,03 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 32, se muestra la evaluación de la priorización del puente San Francisco Peralta.

Cuadro 32. Resultado de la priorización del puente San Francisco Peralta.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0,117	0,317	0,207	0,2636	26,36%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0,2				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,165	0,032		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,025	0,025		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,000				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,000				

En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente San Francisco Peralta.

Puente Uruca – INS

El puente es tipo viga simple y se encuentra sobre una quebrada sin nombre. Está ubicado en el cantón de San José, distrito Uruca. Forma parte de Calle 86, clasificada como ruta cantonal. La gestión de este puente está a cargo de la Municipalidad de San José. Sus coordenadas son: 9°57'10,58" N, 84°7'3,27" W. En la figura 157, se observa una vista panorámica del puente y, en la figura 158, se observa una fotografía satelital de este.

Figura 157. Vista panorámica del puente Uruca – INS.



Figura 158. Fotografía satelital del puente Uruca – INS.



Fuente: Google Earth (2023)

La altura libre vertical inferior es de aproximadamente 9,00 m y la longitud del puente es de 25,90 m. En el cuadro 33, se muestran las dimensiones del puente.

Cuadro 33. Dimensiones del puente Uruca – INS.

Ancho total (m)	18,05		
Calzada (m)	15,05		
W1 (m)	0,36	H1 (m)	0,76
W2 (m)	1,15	H2 (m)	0,16
W3 (m)	7,10	H3 (m)	0
W4 (m)	0	H4 (m)	0
W5 (m)	7,90	H5 (m)	0
W6 (m)	1,14	H6 (m)	0,16
W7 (m)	0,37	H7 (m)	0,75
CLARO LIBRE			
Altura libre vertical	Superior (m)		-
	Inferior (m)		9,00
W aprox	18,02		

Principales daños

Dentro de los principales daños se observa que las vigas principales presentan eflorescencia y descascaramiento en distintas partes de estas; por ende, se debe de remover la eflorescencia con un cepillo de cerdas gruesas o un limpiador químico, y aplicar un sellador. En la parte inferior del puente se encuentra llena de basura, y se realizan quemas debido al hollín que se encuentra impregnado en la losa, vigas principales y vigas diafragma.

Las barandas de concreto cuentan con acero de refuerzo expuesto, descascaramiento y grietas de distinto grosor; en este caso, se pueden remover las partes afectadas, limpiar el óxido del acero de refuerzo y aplicar concreto nuevo que sea compatible con el concreto existente. En el centro del carril derecho del puente, sentido suroeste-noreste, se encuentra una alcantarilla del AyA. Los vecinos colocaron un tipo de tope en ese lugar debido a que los vehículos se golpean, por lo que deben invadir el carril izquierdo.

En un extremo del puente se encuentra un deslizamiento con exposición de tubería. Los vecinos o alguna autoridad colocaron cintas de precaución debido a que es propenso a que una persona pueda caer ahí. En las figuras 159, 160 y 161, se muestran algunos de los daños.

Figura 159. Deslizamiento en extremo del puente.



Figura 160. Acero de refuerzo expuesto y reducción en la sección de la baranda de concreto.



Figura 161. Eflorescencia y descascaramiento en vigas principales de concreto.



En las figuras 162 y 163, se muestran los porcentajes de los daños encontrados en los elementos del puente y los porcentajes de daño de los componentes del puente Uruca – INS, respectivamente.

Figura 162. Porcentaje de daños de los elementos del puente Uruca – INS.

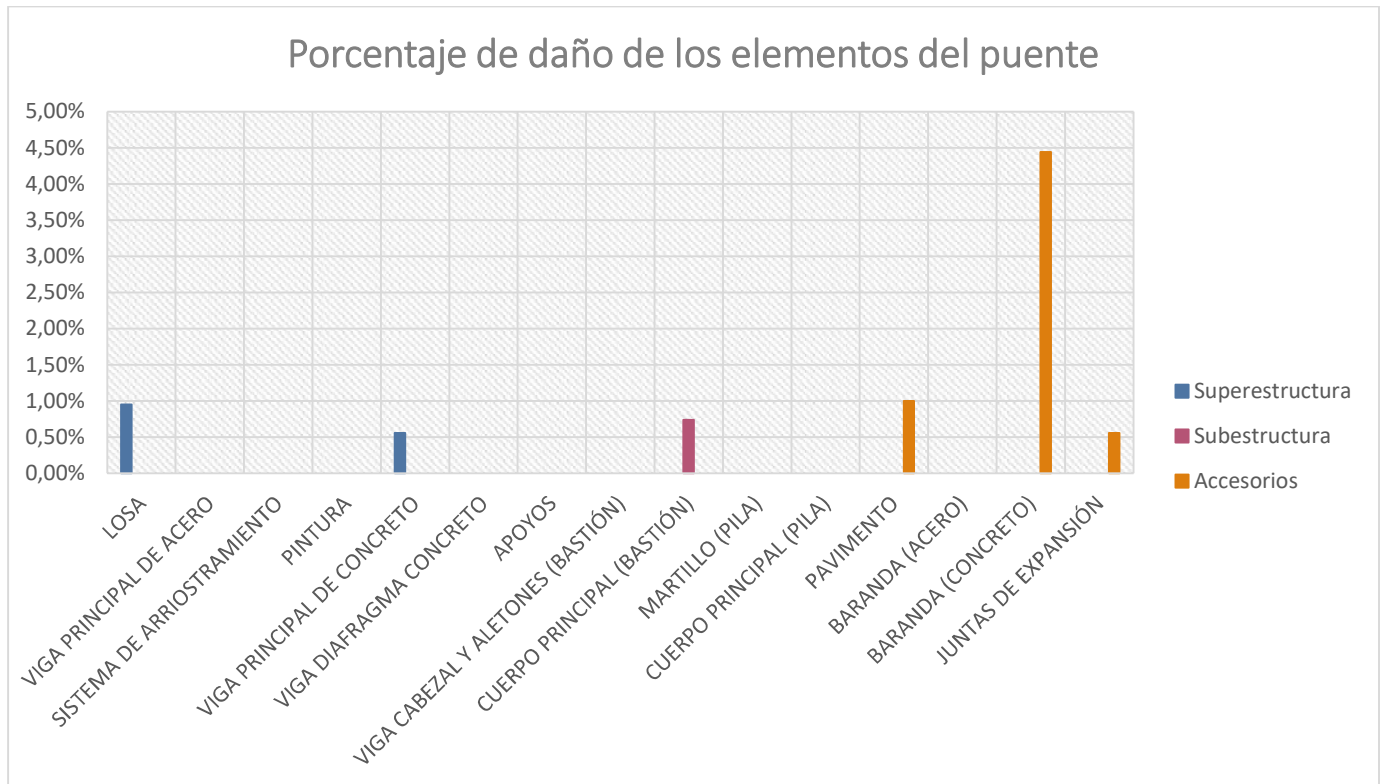
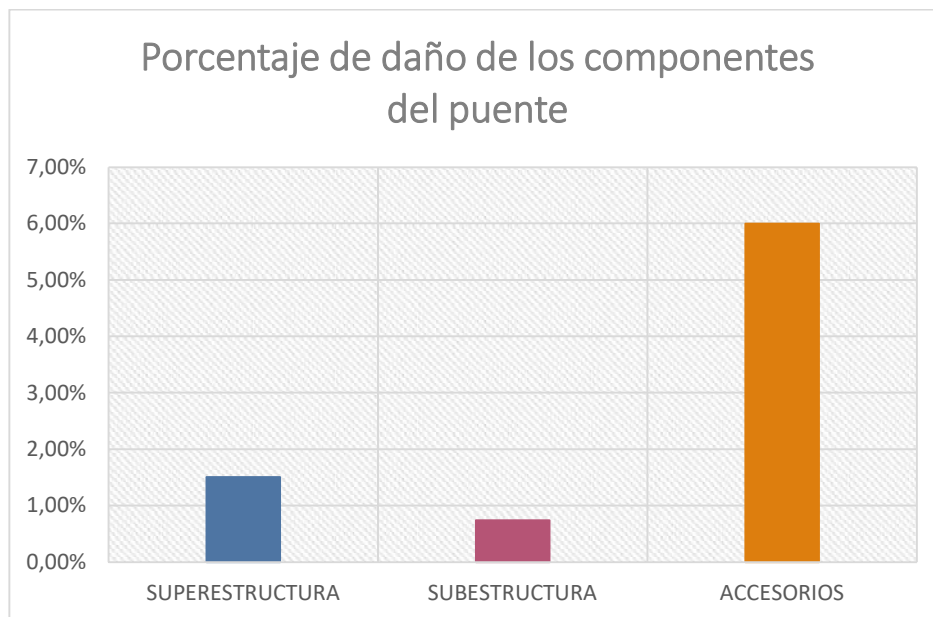


Figura 163. Porcentaje de daño de los componentes del puente Uruca – INS.



La deficiencia total del puente Uruca – INS es de 9,88 %, esto se puede apreciar en el apartado de apéndices. En el cuadro 34, se muestra la evaluación de la priorización del puente Uruca – INS.

Cuadro 34. Resultado de la priorización del puente Uruca – INS.

RESULTADOS DE LA PRIORIZACIÓN							
Ítem de evaluación		Obtenido	Suma	Evaluación	Priorización		
						%	
Deficiencia estructural	0,654	Losa	0,078	0,478	0,313	0,3811	38,11%
		Superestructura	0				
		Subestructura	0,4				
		Varios	0				
Características prioritarias	0,191	Volumen de tráfico	0	0,067	0,013		
		Clase de vía	0				
		Longitud de desvío	0				
		Línea de vida	0,067				
Características estructurales	0,077	Permanente	0	0	0,000		
		Temporal	0				
		Colgante	0				
		Otro	0				
Características social-ambiental	0,077	IDS < 40	0,000	0,056	0,056		
		IDH < 80	0,015				
		Zonas de riesgo	0,015				
		Amenaza sísmica	0,009				
		IFA	0,015				

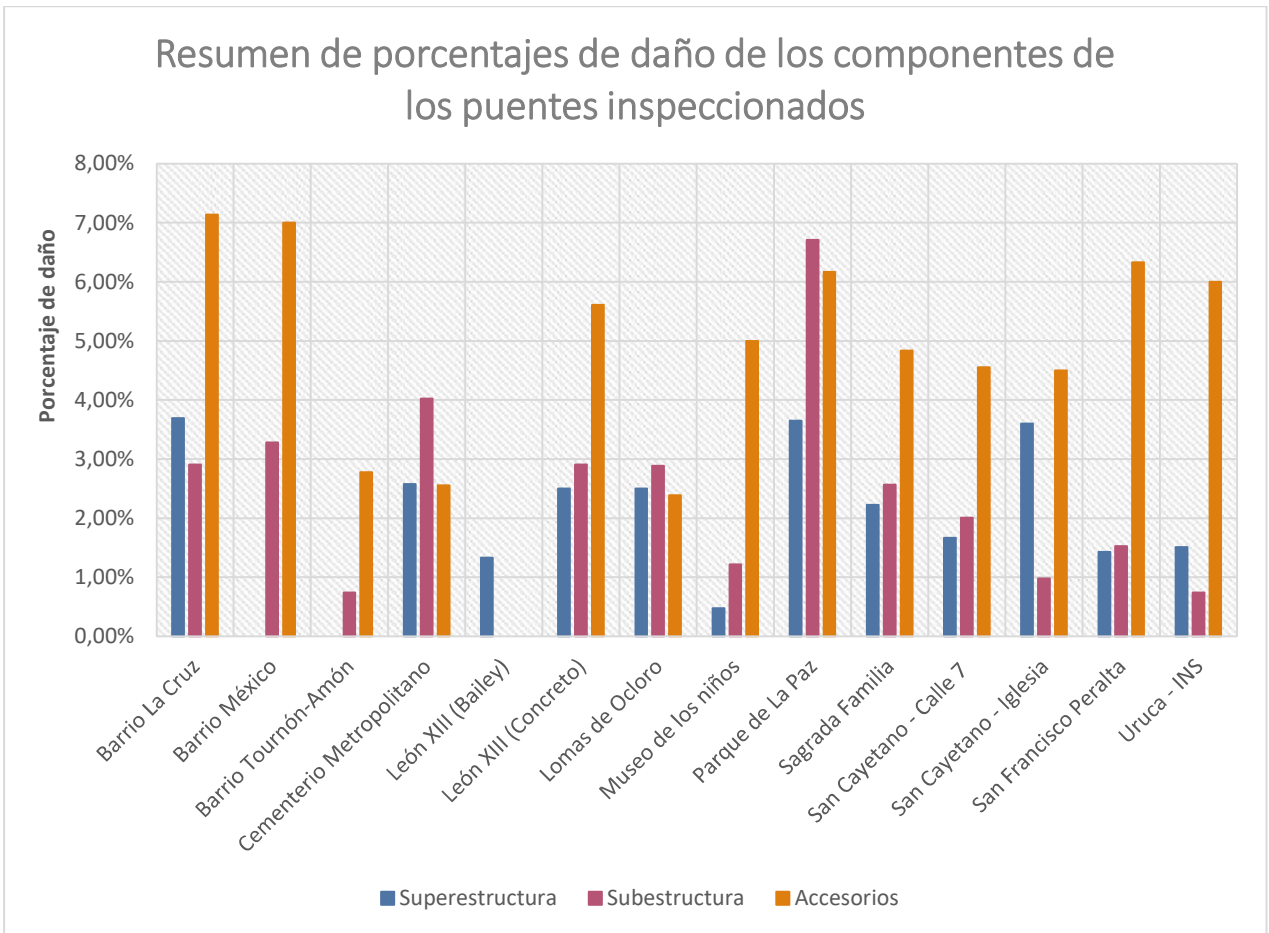
En el apartado de apéndices, se aprecia toda la información del inventario, inspección y evaluaciones realizadas de deficiencia estructural, características prioritarias y características social-ambiental para la priorización del puente Uruca – INS.

3.1 Resultados generales

En esta sección se presentan gráficos resumen de la deficiencia total, deficiencia estructural, características prioritarias, características estructurales, características social-ambiental y la priorización de todos los puentes, esto con el fin de una mejor visualización de los datos.

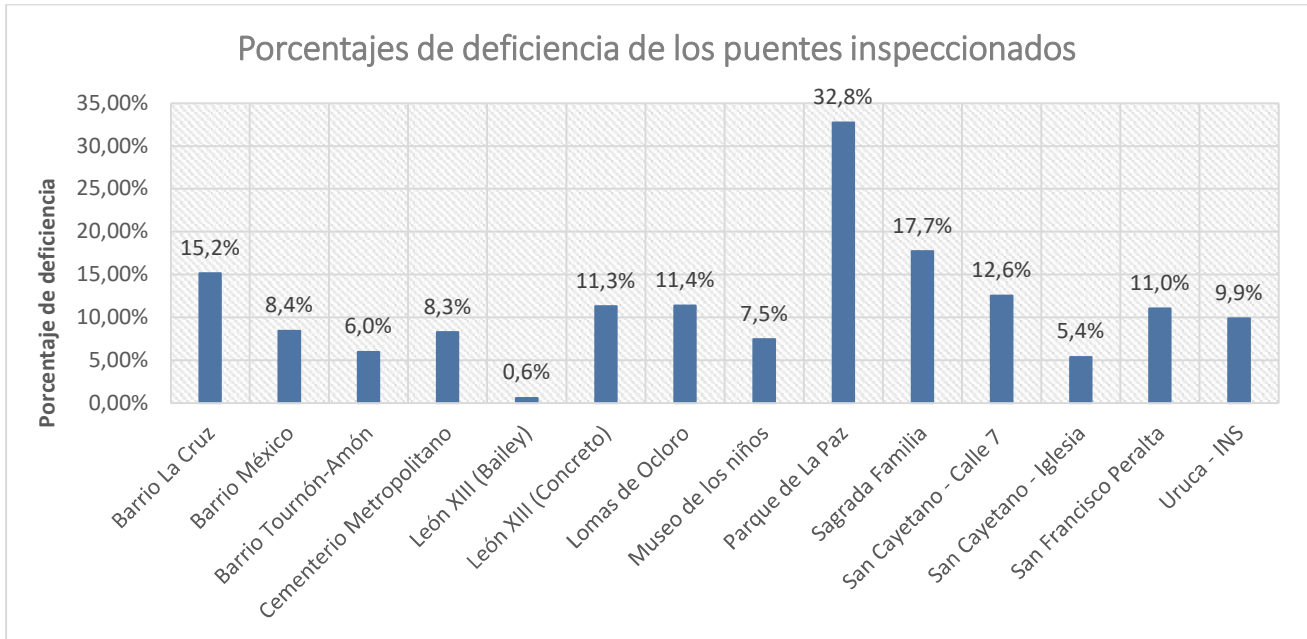
En la figura 164, se muestra el resumen de los porcentajes de daño de los componentes de todos los puentes inspeccionados.

Figura 164. Resumen de porcentajes de daño de los componentes de los puentes inspeccionados.



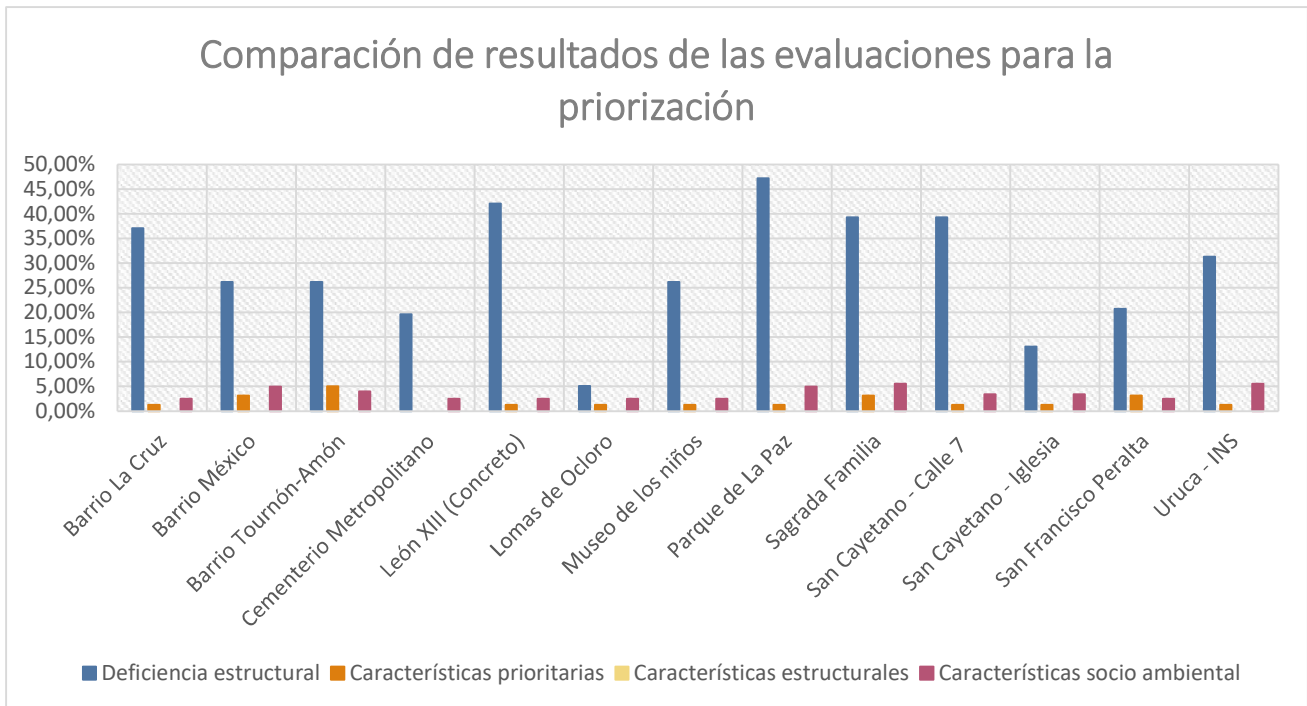
En la figura 165, se muestra el resumen de porcentajes de deficiencia total de todos los puentes inspeccionados.

Figura 165. Porcentaje de deficiencia total de los puentes inspeccionados.



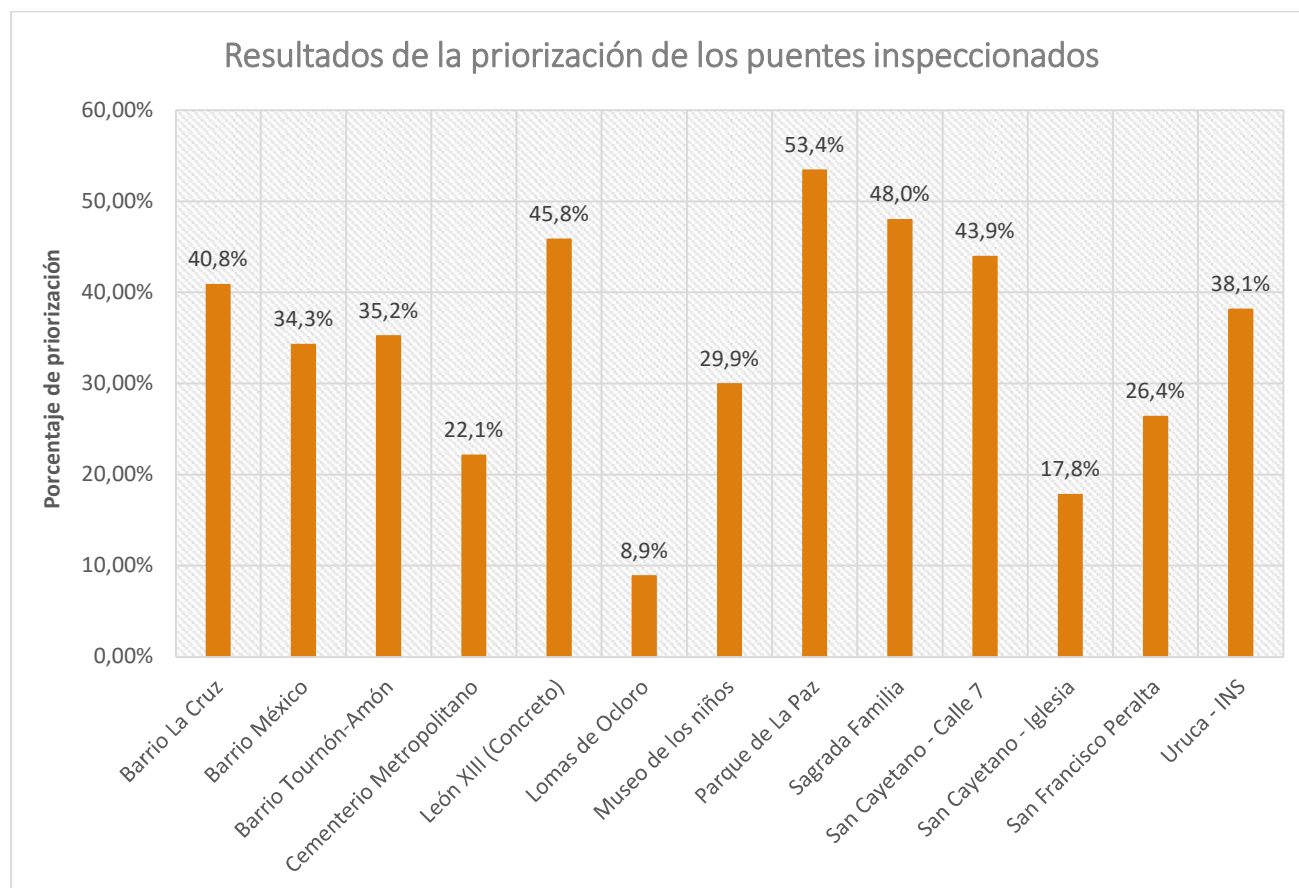
En la figura 166, se muestra el resumen de resultados de las evaluaciones de la deficiencia estructural, características prioritarias, características estructurales y características social-ambiental para la priorización.

Figura 166. Resumen de los resultados de las evaluaciones para la priorización.



En la figura 167, se muestran los resultados de la priorización los puentes inspeccionados. Además, en el cuadro 35, se presenta la lista de los puentes inspeccionados según el orden de prioridad de reparación.

Figura 167. Resultados de la priorización de los puentes inspeccionados.



Cuadro 35. Lista de puentes inspeccionados según el orden de prioridad de intervención.

Número	Puente	Priorización
1	Puente Parque de La Paz	53,38 %
2	Puente Sagrada Familia	47,96 %
3	Puente León XIII (Concreto)	45,81 %
4	Puente San Cayetano – Calle 7	43,92 %
5	Puente Barrio La Cruz	40,82 %
6	Puente Uruca – INS	38,11 %
7	Puente Barrio Tournón - Amón	35,20 %
8	Puente Barrio México	34,26 %
9	Puente Museo de los Niños	29,92 %
10	Puente San Francisco Peralta	26,36 %
11	Puente Cementerio Metropolitano	22,09 %
12	Puente San Cayetano – Iglesia	17,76 %
13	Puente Lomas de Ocloro	8,86 %

Capítulo 4: Análisis de resultados

En este proyecto se inspeccionaron 14 puentes del cantón de San José. En la figura 66 se muestran los tipos de puentes que se inspeccionaron, los cuales son: un puente tipo viga continua, un puente tipo cercha paso inferior, tres puentes tipo arco paso superior y los ocho puentes restantes son tipo viga simple.

En la figura 72, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Barrio La Cruz. En este gráfico se puede observar que la losa y la baranda de concreto son los elementos más afectados del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la losa debido a que en ella existe un agujero que traspasa y expone el acero de refuerzo, lo que aumenta la deficiencia del puente. El cuerpo principal del bastión es el elemento más afectado de la subestructura debido a la socavación. El elemento más crítico de los accesorios es la baranda de concreto, la cual presenta reducción en la sección y acero de refuerzo expuesto. Además, en la figura 73 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 9, se observa que el porcentaje de priorización del puente es del 40,82 %.

En la figura 79, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Barrio México. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto y el pavimento son los elementos más afectados del puente. La superestructura es de tipo arco paso superior, y el arco presenta socavación, eflorescencia y descascaramiento. El elemento más afectado de los accesorios es la baranda de concreto, la cual presenta grietas de diferentes grosores a lo largo de la sección. Además, en la figura 80, se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 11, se observa que el porcentaje de priorización del puente es del 34,26 %.

En la figura 86, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Barrio Tournón – Amón. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto y el pavimento son los elementos más afectados del puente. La superestructura es de tipo arco paso superior, y el arco presenta socavación y desprendimiento de algunas piezas. El elemento más crítico de los accesorios es el pavimento, el cual posee sobre capas de asfalto. Además, en la figura 87 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 16, se observa que el porcentaje de priorización del puente es del 35,20 %.

En la figura 93, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Cementerio Metropolitano. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto y los apoyos son los elementos más afectados del puente. En la superestructura, el elemento más afectado es la losa debido a que en ella se observa agrietamiento y eflorescencia, seguido de la viga principal de concreto con agrietamiento. Los apoyos son el elemento más afectado de la subestructura debido a que los neoprenos se encuentran deformes. El elemento más crítico de los accesorios es la baranda de concreto, la cual presenta indicios de acero de refuerzo expuesto. Además, en la figura 94 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 15, se observa que el porcentaje de priorización del puente es del 22,09 %.

En la figura 99, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente León XIII (Bailey). En este gráfico se puede observar que solamente se toma en cuenta la superestructura debido a que este es un puente tipo cercha paso inferior (Bailey). La viga principal de acero y el sistema de arriostramiento del puente presentan poca oxidación, sin embargo, los paneles que funcionan como superficie de rodamiento sí se encuentran deteriorados. Este puente es un caso aislado por ser un puente temporal, por lo que no se toma en cuenta en el proceso de priorización.

En la figura 106, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente León XIII (Concreto). En este gráfico se puede observar que el pavimento es el elemento más afectado del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la viga diafragma de concreto por la presencia de nidos de piedra, descascaramiento y acero de refuerzo expuesto. El cuerpo principal y el aletón del bastión son los elementos más afectados de la subestructura debido a que el aletón presenta una gran grieta producto del soporte del talud, este puede llegar a colapsar, y el cuerpo principal cuenta con socavación. El elemento más crítico de los accesorios es el pavimento debido a la presencia de surcos, sobre capas de asfalto y poca ondulación. Además, en la figura 107 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 18, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 45,81 %.

En la figura 113, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Lomas de Ocloro. En este gráfico se puede observar que el cuerpo principal del bastión es el elemento con más daño del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la losa por la exposición de acero de refuerzo. El cuerpo principal del bastión es el elemento más afectado de la subestructura debido a que posee muchos nidos de piedra y se generaron grietas que conectan esos nidos. El elemento más crítico de los accesorios es la superficie de rodamiento debido a la presencia de grietas. Además, en la figura 114 se puede observar que la subestructura es el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y accesorios. En cuadro 20, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 8,86 %.

En la figura 120, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Museo de los Niños. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto es el elemento con más daño del puente. La superestructura es tipo arco paso superior, y el arco presenta socavación y eflorescencia. El elemento más crítico de los accesorios es la baranda de concreto debido al agrietamiento y al acero de refuerzo expuesto con reducción de la sección. Además, en la figura 121 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 22, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 29,92 %.

En la figura 127, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Parque de La Paz. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto y el cuerpo principal de la pila son los elementos más críticos del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la viga principal de concreto ya que presenta agrietamiento y acero de refuerzo expuesto en varias zonas. El cuerpo principal de la pila es el elemento más afectado de la subestructura debido a que la atraviesa una tubería y presenta socavación. El elemento más crítico de los accesorios es la baranda de concreto debido a la exposición del acero de refuerzo y reducción en la sección; además, falta gran parte de las barandas de acero. Además, en la figura 128 se puede observar que la subestructura es el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y accesorios. En el cuadro 24, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 53,38 %.

En la figura 134, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Sagrada Familia. En este gráfico se puede observar que el pavimento es el elemento con más deficiencia del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la viga principal de concreto ya que presenta grietas, nidos de piedra, eflorescencia y acero de refuerzo expuesto. El cuerpo principal del bastión es el elemento más afectado de la subestructura debido a que presenta inclinación, moho y socavación. El elemento más crítico de los accesorios es el pavimento debido a que presenta agrietamiento en red y presenta sobre capas de asfalto. Además, en la figura 135 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 26, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 47,96 %.

En la figura 141, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente San Cayetano – Calle 7. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto es el elemento con más deficiencia del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la viga principal de concreto ya que presenta nidos de piedra y eflorescencia. El cuerpo principal del bastión es el elemento más afectado de la subestructura debido a que presenta moho en las grietas y socavación. El elemento más crítico de los accesorios es la baranda de concreto debido a que cuenta con agrietamiento. Además, en la figura 142 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 28, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 43,92 %.

En la figura 148, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente San Cayetano – Iglesia. En este gráfico se puede observar que el pavimento es el elemento con más deficiencia del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es el sistema de arriostramiento debido a la oxidación y corrosión. El cuerpo principal del bastión es el elemento más afectado de la subestructura debido a la socavación. El elemento más crítico de los accesorios es el pavimento debido a que posee grietas de gran grosor y presenta sobre capas de asfalto. Además, en la figura 149 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 30, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 17,76 %.

En la figura 155, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente San Francisco Peralta. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto es el elemento con más deficiencia del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la losa debido al acero de refuerzo expuesto. El cuerpo principal del bastión es el elemento más afectado de la subestructura debido a la socavación. El elemento más crítico de los accesorios es la baranda de concreto debido al agrietamiento y al acero de refuerzo expuesto con reducción del elemento. Además, en la figura 156 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 32, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 26,36 %.

En la figura 162, se muestra el porcentaje de daño de los elementos del puente Uruca – INS. En este gráfico se puede observar que la baranda de concreto es el elemento con más deficiencia del puente. En el caso de la superestructura, el elemento más afectado es la viga principal de concreto debido a la eflorescencia y al descascaramiento. El cuerpo principal del bastión es el elemento más afectado de la subestructura debido a la socavación. El elemento más crítico de los accesorios es la baranda de concreto debido al acero de refuerzo expuesto, descascaramiento y grietas de distinto grosor. Además, en la figura 163 se puede observar que los accesorios son el componente con un mayor porcentaje de daño en comparación con la superestructura y subestructura. En el cuadro 34, se observa que el porcentaje de priorización del puente es de un 38,11 %.

En la figura 164, se puede observar el resumen de porcentajes de daño de los componentes de los puentes en estudio. Se puede apreciar que únicamente los puentes Cementerio Metropolitano y Parque de La Paz presentan un mayor porcentaje de daño en sus subestructuras, y el puente León XIII (Bailey) posee un mayor porcentaje de daño en la superestructura. Los demás puentes presentan un mayor porcentaje de daño en los componentes.

Con respecto a la figura 165, se puede observar que el puente del Parque de La Paz presenta el porcentaje de deficiencia total más alto debido a que la subestructura y la superestructura representan un peso crítico en la evaluación, y este puente es el que mayor daño presenta en la superestructura y la subestructura. El que menor deficiencia total presenta es el puente León XIII (Bailey) debido a que es un

puente temporal y no cuenta con accesorios ni subestructura, por ende, se excluye de la priorización por ser un caso aislado. Los demás puentes se encuentran en un rango de deficiencia total entre 5,4 % y 17,7 %.

De acuerdo con la figura 166, se muestra el resumen de resultados de las evaluaciones para llevar a cabo la priorización de los puentes. La deficiencia estructural es la evaluación con mayor puntaje en comparación con las demás evaluaciones. El puente Parque de La Paz es el que obtuvo un mayor puntaje en la evaluación de la deficiencia estructural. El puente Barrio Tournón – Amón es el que posee un porcentaje mayor en la evaluación de características prioritarias, sin embargo, todos los puentes se encuentran con valores muy bajos en esta evaluación. La evaluación de características estructurales en todos los puentes fue de cero debido a que ningún puente está construido de madera o alcantarilla corrugada. Con respecto a las características social – ambiental, los puentes con mayor puntaje en esta evaluación son Barrio México, Parque de La Paz, Sagrada Familia y Uruca – INS, la razón principal es que estos puentes se pueden encontrar en una zona de emergencia o el índice de fragilidad ambiental es alto.

En la figura 167, se presentan los resultados de la priorización de los puentes inspeccionados. El primer puente que se debe de rehabilitar o brindar mantenimiento es al puente del Parque de La Paz, este puente se encuentra con una deficiencia total de 32,76% y es uno de los puentes que no se tiene registro sobre si alguna vez recibió mantenimiento. Los puentes de Sagrada Familia, León XIII (Concreto), San Cayetano – Calle 7 y Barrio La Cruz, en ese orden de priorización, son puentes que también necesitan mantenimiento a corto plazo debido a que presentan daños riesgosos; los valores de estos puentes oscilan entre 40,82 % - 47,96 %. En el cuadro 35, se puede observar la lista de todos los puentes, ordenados con base en la priorización para la intervención.

Finalmente, la metodología del Proceso Analítico Jerárquico utilizada para realizar la priorización de puentes debe de tomar en cuenta diferentes factores aparte de los que establece el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes. En este proyecto se añadieron las características socioambientales como parte de la evaluación, sin embargo, es necesario realizar un estudio más exhaustivo para establecer una mejor distribución de los pesos o valores para la toma de decisiones. Además, la municipalidad tiene el deber de velar por todas las infraestructuras del cantón, principalmente los puentes debido a que estas son estructuras muy importantes y las que poco mantenimiento reciben.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- La Municipalidad de San José no cuenta con la información general de los puentes actualizada, por lo que el inventario no posee las fechas de diseño y construcción, ciertas especificaciones de diseño, planos constructivos y los antecedentes de mantenimiento o rehabilitación.
- Las plantillas de inventario realizadas facilitan la introducción de datos, se invierte menos tiempo en completar el inventario, agilizan la corrección de errores y modificaciones futuras de los formularios. Además, es una herramienta que la Municipalidad de San José podrá utilizar para las próximas inspecciones rutinarias.
- En la superestructura, el tipo de daño más común es el agrietamiento y la eflorescencia en la losa y la viga principal de concreto. El tipo de daño más común en la subestructura es la socavación en el cuerpo principal del bastión. Los tipos de daños más comunes en los accesorios son el agrietamiento y el acero de refuerzo expuesto en las barandas de concreto, así como las capas de asfalto en la superficie de rodamiento.
- Las aceras de los puentes Museo de los Niños y San Francisco Peralta se encuentran muy deterioradas, presentando agrietamiento y descascaramiento del concreto. Es necesario que estas estén en buenas condiciones para garantizar la seguridad de los usuarios.
- El puente Parque de La Paz es el primer puente que se debe intervenir debido a las condiciones de deficiencia general que presenta y, además, obtuvo el porcentaje más alto según la priorización realizada.
- El puente León XIII (Concreto) presenta una inclinación importante en uno de los aletones del bastión, por lo que es posible que colapse si no se interviene a tiempo.
- La evaluación de las características socioambientales en la metodología del Proceso Analítico Jerárquico genera un gran impacto en el proceso de priorización de los puentes.
- Es importante considerar otros factores para la toma de decisiones sobre la intervención en mantenimiento y/o rehabilitación, tales como, la utilidad actual del puente, señalización y elementos de seguridad vial, el historial de rehabilitación, entre otros.

- Existen estudios, como el del tránsito promedio diario, que son muy antiguos y estos datos deben de actualizarse cada cierto tiempo para ser considerado en las evaluaciones de priorización y obtener un resultado más preciso.
- La utilización de tecnología avanzada para realizar inspecciones, como el uso de dron para el puente Barrio México, presenta muchos beneficios, como el ahorro de tiempo y la seguridad del inspector de puentes.

Recomendaciones

- Implementar un plan de mantenimiento para los puentes con el objetivo de prevenir daños importantes en la estructura y garantizar la seguridad de los usuarios.
- Programar inspecciones rutinarias con mayor frecuencia con el fin de que la Municipalidad de San José realice un seguimiento del estado de los puentes para organizar el presupuesto y planificar las actividades de mantenimiento y/o rehabilitación.
- Utilizar técnicas avanzadas de inspección, como la utilización de drones, e invertir en herramientas de inspección.
- La Municipalidad de San José y la Municipalidad de Tibás deben reemplazar el puente León XIII (Bailey) por un puente permanente.
- Rotular todos los puentes con las restricciones de carga, altura y ancho.
- Modificar las evaluaciones que se toman en cuenta en la priorización de puentes del Lineamiento para Mantenimiento de Puentes del MOPT, ya que estas se encuentran obsoletas.
- Realizar estudios estructurales en los puentes del Parque de La Paz, Barrio La Cruz y León XIII (Concreto) con el fin de determinar si los daños presentes comprometen la integridad o la resistencia del puente.
- Realizar siempre visitas previas de reconocimiento en todos los puentes para mejorar la planificación de las inspecciones.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, G., Cordero, D. y Vargas, L. (2022). Tipos e intervalos de inspecciones de puentes en servicio. Programa de Ingeniería Estructural. *LanammeUCR*. Volumen 7. <https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/handle/50625112500/2394>
- Alan, D. y Cortez, L. (2018). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. Investigación cuantitativa y cualitativa. (1ra ed.). MZ Diseño Editorial. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigaci%C3%B3n%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf>
- American Association of Physics Teachers. (2008). *Twin Views of the TACOMA NARROWS BRIDGE COLLAPSE*. https://www.aapt.org/store/upload/tacoma_narrows2.pdf
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2018). *The Manual for Bridge Evaluation* (3° edición). Washington, D.C, USA: 750 p.
- Brenes, F. (2022). *Modelo de priorización para la intervención de puentes en Costa Rica*. [Informe proyecto de graduación para maestría, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/13909>
- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA). (2013). Lineamientos para el diseño sismorresistente de puentes. <https://www.codigosismico.or.cr/images/lineamientos.pdf>
- Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (CFIA) (2010). Código Sísmico de Costa Rica. <https://www.codigosismico.or.cr/descargas/CSCR2010.pdf>
- Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (CNE) (2016). Amenazas naturales cantón de San José. CNE. https://www.cne.go.cr/reduccion_riesgo/mapas_amenazas/mapas_de_ameaza/san_jose/San%20Jose%20-%20-%20descripcion%20de%20amenazas.pdf
- Costa, A. (2019). Patologías de los pavimentos. *Asfalto y pavimentación*. 9(33), 31-37. <https://asefma.es/wp-content/uploads/2019/05/31.-patologias-5.pdf>
- Del Castillo, J. (2011). *RECOMENDACIONES PARA LA SELECCIÓN DE TIPO DE SUPERESTRUCTURA DE PUENTES EN COLOMBIA*. [Tesis]. Universidad de los Andes. Repositorio UNIANDES.

<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/14555/u462390.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz, N. (2018). *Priorización de puentes de la región de Valparaíso basado en inspección visual*. [Tesis]. Universidad Técnica Federico Santa María. Repositorio de la Universidad Técnica Federico Santa María.

<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/47820/3560900259622UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Dirección de Desarrollo Urbano. (2020). *Diagnóstico Cantonal 2020*. Municipalidad de San José.

https://msj.go.cr/docu/Informes_%20y_%20Estudios_%20de_%20Desarrollo_%20Urbano/Diagn_%C3%B3stico_%20Cantonal_%202020.pdf

Euclid group toxement. (2017). *Eflorescencias del concreto*.

https://www.toxement.com.co/media/3396/eflorescencias_concreto.pdf

Federal Highway Administration (FHWA). (2002). *Bridge Inspector's Reference Manual* (Volumen 1 y 2). Washington, D.C, USA: 1766 p.

Freire, P. y Ruilova, J. (2012). SOCAVACION EN PUENTES: TRAMO ENTRE AVENIDA 12 DE OCTUBRE – SOLANO. [Tesis]. Universidad de Cuenca. Repositorio de la Universidad de Cuenca.

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/759/1/ti885.pdf>

Google Earth. (2023). [Puente Barrio La Cruz, Puente Barrio México, Puente Barrio Tournón-Amón, Puente Cementerio Metropolitano, Puente León XIII (Concreto y Bailey), Puente Lomas de Ocloro, Puente Museo de los Niños, Puente Parque de La Paz, Puente Sagrada Familia, Puente San Cayetano – Calle 7, Puente San Cayetano – Iglesia, Puente San Francisco Peralta y Puente Uruca – INS]

Guzmán, T. (2012). *Inspección, evaluación y priorización de 8 puentes utilizando el Proceso Analítico Jerárquico*. [Informe proyecto de graduación para licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica].

Repositorio TEC. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6170>

Hurtado, T. y Bruno, G. (2006). El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como Herramienta para la Toma de Decisiones en la Selección de Proveedores.

https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/toskano_hg/cap3.PDF

LanameUCR. 2015. GUÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CONDICIÓN DE PUENTES EN COSTA RICA MEDIANTE INSPECCIÓN VISUAL.

<https://www.laname.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/626/Gu%C3%ADa%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20la%20condici%C3%B3n%20en%20puentes%20mediante%20inspecci%C3%B3n%20visual.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LanameUCR. (2018). Inspección de 15 puentes del cantón de San José: Leon XIII, Zapote – San Francisco, Calle 3ª Tournon - Amon, Museo de los Niños, San Francisco – San Antonio, Parque de la Paz, Lomas

- de Ocloro, Bajo de los Ledezma, Uruca INS, Barrio Mexico, Sagrada Familia, Calle Central San Cayetano-Paso Ancho, Barrio La Cruz, Cementerio Metropolitano y Barrio San Francisco Peralta.
- Lazo, L., Vidal, J. y Vera, R. (2013). La enseñanza de los conceptos de oxidación y de reducción contextualizados en el estudio de la corrosión. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 10(1), 110-119. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92025707008.pdf>
- Lobo, W. (s.f.). Las juntas de puentes. Monografías. <https://www.monografias.com/trabajos5/juntas/juntas>
- Martínez, J. (2016). *Sistema de Gestión de Puentes. Optimización de estrategias de mantenimiento. Implementación en redes locales de carreteras*. [Tesis]. Universidad Politécnica de Madrid. Repositorio de la Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/39436/1/Javier_Martinez_Canamares.pdf
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT). (2007). *Lineamiento para Mantenimiento de Puentes* (1ª edición). Dirección de Puentes. Costa Rica: 196 p.
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT). (2007). *Manual de Inspección de Puentes*. San José, Costa Rica: MOPT y Agencia de Cooperación Japonesa. http://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/31625228-76c4-44cf-963e-8d8b31540a79/manual_inspeccion2007.pdf?MOD=AJPERES
- Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT). (2014). *Revisión al Manual de Inspecciones de Puentes: actualización del capítulo 5*. San José, Costa Rica: MOPT-CONAVI. <http://www.mopt.go.cr/wps/wcm/connect/0c87cb4b-6a1d-4a7c-819b-b993d672342b/Manual+de+Inspeccion+ACTUALIZACION+CAP+5+NOV-14.pdf?MOD=AJPERES>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). (2017). Índice de Desarrollo Social 2017. San José, Costa Rica. <https://www.mideplan.go.cr/indice-desarrollo-social>
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2018). *Manual de reparaciones y refuerzos estructurales*. Santiago, Chile: MINVU. <https://csustentable.minvu.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/MANUAL-DE-REPARACIONES-Y-REFUERZOS-ESTRUCTURALES-2018.pdf>
- Moreno, J. (2002). EL PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP). FUNDAMENTOS, METODOLOGÍA Y APLICACIONES. Facultad de Económicas. Universidad de Zaragoza. [https://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSS-DCC/ExplicacionMetodoAHP\(ve %20rpaginas11-16\).pdf](https://users.dcc.uchile.cl/~nbaloian/DSS-DCC/ExplicacionMetodoAHP(ve%20rpaginas11-16).pdf)
- Municipalidad de San José. (2023). Mapa del cantón de San José con la ubicación de cada uno de los puentes en estudio.
- Muñoz, E. (2012). *Ingeniería de puentes. Reseña histórica, tipología, diagnóstico y recuperación*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana.
- Murillo, J. y Castillo, R. (2014). *El sistema informático para la administración de estructuras de puentes de Costa Rica (SAEP): ¿Vamos en la dirección correcta?* LanammeUCR.

<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/871/52.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Peralta, F. (2018). *DISEÑO ESTRUCTURAL DE PUENTES PEATONALES SOBRE LA AUTOPISTA PIMENTEL-CHICLAYO*. [Tesis]. Universidad Señor de Sipán. Repositorio de la Universidad Técnica Universidad Señor de Sipán. [https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4570/%20Peralta %20Peralta.pdf?sequence=1](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4570/%20Peralta%20Peralta.pdf?sequence=1)

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2022). Atlas de Desarrollo Humano Cantonal en Costa Rica. PNUD. <https://www.undp.org/es/costa-rica/publicaciones/atlas-de-desarrollo-humano-cantonal-2022>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). PNUD. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals/ciudades-comunidades-sostenibles>

Quirós, C. y Castillo, R. (2012). Barandas para contención vehicular en puentes. Boletín Técnico del Programa de Infraestructura del transporte (PITRA). Vol 3. N°26. [https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/1115/barandas-para-contencion-vehicular-en-puentes %20N %2026 %20V %203.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/1115/barandas-para-contencion-vehicular-en-puentes%20N%2026%20V%203.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rojas, F. (2018). *Inventario e inspección de 10 puentes ubicados en las rutas cantonales de San Ramón de Alajuela*. [Informe proyecto de graduación para licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10073>

Salas, J., Leyva, M. y Calenzani, A. (2014). Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial. *Industrial Data, Volumen 17* (2), pp. 112-119. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81640856014.pdf>

Salazar, D. (2018). *Inspección, evaluación y priorización de 15 puentes en el cantón de Buenos Aires*. [Informe proyecto de graduación para licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10490>

Salazar, T. (2012). *Inspección, evaluación y priorización de 8 puentes utilizando el Proceso Analítico Jerárquico*. [Informe proyecto de graduación para licenciatura, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. Repositorio TEC. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/6170>

Santana, G. (1999). Evaluación del Impacto Ingenieril de un Terremoto en la Península de Nicoya. Programa de Ingeniería Sísmica LanammeUCR. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/86674?locale-attribute=en>

Seminario, E. (2004). *Guía para el diseño de puentes con vigas y losas*. [Tesis]. Universidad de Piura. Repositorio de la Universidad de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1364/ICI_112.pdf?sequence=1

- Toirac, J. (2004). Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón, origen y prevención. *Ciencia y sociedad*. 29(1), 72-114. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87029104.pdf>
- Universidad Autónoma de Baja California. (2018). APUNTES DE CIMENTACIONES. Facultad de ingeniería, arquitectura y diseño. <http://ing.ens.uabc.mx/docencia/apuntes/civil/cimentaciones.pdf>
- Vanegas, B. (2016). *DISEÑO DEL PUENTE PASO REAL ENTRE LOS MUNICIPIOS DE MUY MUY – MATIGUAS DEL DEPARTAMENTO DE MATAGALPA*. [Tesis]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Repositorio UNAN. <https://repositorio.unan.edu.ni/2903/1/75030.pdf>
- Yucra, R. (2015). *Puentes y obras de arte estribos*. <https://pdfcoffee.com/estribos-2-pdf-free.html>

Anexos

En el anexo 1 se muestran las hojas de inspección y las hojas de inventario brindadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes. En el anexo 2 se aprecian las jerarquías de los componentes para la evaluación de las deficiencias de puentes, los pesos necesarios para generar la evaluación del rango total de deficiencia de puentes y la priorización de reparación según lo establecido en el Lineamiento para Mantenimiento de Puentes (MOPT, 2007).

Anexo 1

Hoja de inspección

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION DE PUENTES
INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)

										No. DE SUPERESTRUCTURA					
TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO										COMENTARIOS					
1 PAVIMENTO	ITEM	1 ONDULACIÓN	2 ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4 BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO									
	EVALUACION														
2 BARANDA (ACERO)	ITEM	1 DEFORMACION	2 OXIDACION	3 CORROSION	4 FALTANTE										
	EVALUACION														
3 BARANDA (CONCRETO)	ITEM	1 AGRIETAMIENTO	2 ACERO DE REFUERZO EXPUESTO	3. FALTANTE											
	EVALUACION														
4 JUNTA DE EXPANSION	ITEM	1 SONEDOS EXTRAÑOS	2 FILTRACION DE AGUAS	3. FALTANTE O DEFORMACION	4. MOVIMIENTO VERTICAL	5. JUNTAS OBSTRUIDAS	6. ACERO DE REFUERZO								
	EVALUACION														
5 LOSA	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. AGUEROS							
	EVALUACION														
6 VIGA PRINCIPAL DE ACERO	ITEM	1 OXIDACION	2 CORROSION	3. DEFORMACION	4. PERDIDA DE PERNOS	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA									
	EVALUACION														
7 SISTEMA DE ARIOTRAMIENTO	ITEM	1 OXIDACION	2. CORROSION	3. DEFORMACION	4. ROTURA DE CONEXIONES	5. ROTURA DE ELEMENTOS									
	EVALUACION														
8 PINTURA	ITEM	1. DECOLORACION	2. AMPOLLAS	3. DESCASCAMIENTO											
	EVALUACION														
9 VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA								
	EVALUACION														
10 VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA								
	EVALUACION														
11. APOYOS	ITEM	1. ROTURA DE PERNOS (APOYOS)	2. DEFORMACION EXTRAÑA	3. INCLINACION	4. DESPLAZAMIENTO										
	EVALUACION														
12. VIGA CABEZAL Y ACEYONES (BASTION)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. FROTACION DE TALUD							
	EVALUACION														
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. PERDIDA DE PENDIENTE EN							
	EVALUACION														
	ITEM	8. INCLINACION		9. SOCAVACION											
14. MARTILLO (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA								
	EVALUACION														
	ITEM	8. INCLINACION		9. SOCAVACION											
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	ITEM	1. GRIETAS EN UNA DIRECCION	2. GRIETAS EN DOS	3. DESCASCAMIENTO	4. ACERO DE REFUERZO	5. NIDOS DE PIEDRA	6. EFLORESCENCIA	7. INCLINACION							
	EVALUACION														
	ITEM	8. SOCAVACION													
EVALUACION															
										EVALUACION	GRADO DEL DAÑO		SOCAVACION		
										1	Ningún daño visible	No se observa socavación			
										2	En pocos lugares	No aplica			
										3	En muchos lugares	Se observa socavación pero no se extiende a la fundación			
										4	En menos de la mitad	No aplica			
										5	En la mayoría de las partes	La fundación aparece por la socavación			
										FECHA (INSPECCION)		NOMBRE DE INSPECTOR		FIRMA	

Hoja de inventario general

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION DE PUENTES
INVENTARIO BASICO DE PUENTES

NOMBRE DEL PUENTE				PROVINCIA				* ENCARGADO					DIA	MES	AÑO
RUTA N°	CLASIFICACION RUTA	*		LOCALIZACION	CANTON				* LATITUD NORTE	°	"	FECHA DE DISEÑO			
KILOMETRO	km				DISTRITO				* LONGITUD OESTE	°	"	FECHA DE CONSTRUCCION			
ELEMENTOS BASICOS				DIMENSIONES								UBICACION			
DIRECCION DE LA VIA HACIA				ANCHO TOTAL		m		CALZADA		m					
TIPO DE ESTRUCTURA				ITEMS	1	2	3	4	5	6	7				
CARGA VIVA				W(m)											
LONGITUD TOTAL				m	H(m)										
ESPECIFICACION															
No. DE SUPER ESTRUCTURA				CLARO LIBRE								VISTA PANORAMICA			
No. DE TRAMOS															
No. DE SUB ESTRUCTURA															
LONGITUD DE DESVIO				km		ALTURA LIBRE SUPERIOR		m		WAPROX		m			
PENDIENTE LONGITUDINAL				%		ALTURA LIBRE INFERIOR		m							
FECHA DE ULT. PINTURA				DIA	MES	AÑO	ANTECEDENTES DE INSPECCION								
SERVICIOS PUBLICOS	1			3			DIA	MES	AÑO	INSPECTOR	TIPO DE INSPECCION				
	2			4											
CRUZA SOBRE		1													
		2													
PAVIMENTO	TIPO			ANTECEDENTES DE REHABILITACION											
	ESPESOR	ORIGINAL	mm		DIA	MES	AÑO	ELEMENTOS	RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS						
SOBRECAPA		mm													
CONTEO DE TRAFICO	AÑO			Year											
	TOTAL DE VEHICULOS			Car											
	% DE VEHICULOS PESADOS			%											
RESTRICCIONES	POR CARGA		t												
	POR ALTURA		m												
	POR ANCHO		m												
OBSERVACIONES															

Hoja de inventario superestructura

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION DE PUENTES

INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)

NOMBRE DEL PUENTE			LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	ENCARGADO				DÍA	MES	AÑO
RUTA Nº	CLASIFICACION RUTA	*		CANTON	LATITUD NORIE	'	"	"	FECHA DE DISEÑO		
KILOMETRO	km			DISTRITO	LONGITUD OESTE	'	"	"	FECHA DE CONSTRUCCION		
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA											
No DE SUPER-ESTRUCTURA	No DE TRAMOS	ALINEACION DE PLANTA	MATERIALES		SUPERESTRUCTURA	TIPOS	LONGITUD TOTAL	TRAMO MAXIMO	No DE VIGAS	ALTURA	
1							m	m		m	
2							m	m		m	
3							m	m		m	
4							m	m		m	
5							m	m		m	
6							m	m		m	
7							m	m		m	
8							m	m		m	
9							m	m		m	
10							m	m		m	
No DE SUPER-ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		LOSA		CARACTERISTICAS DE PINTURA						
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	ESPESOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA			EMPRESA ENCARGADA	
							DÍA	MES	AÑO		
1				m		m2					
2				m		m2					
3				m		m2					
4				m		m2					
5				m		m2					
6				m		m2					
7				m		m2					
8				m		m2					
9				m		m2					
10				m		m2					

Hoja de inventario subestructura

**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE PUENTES**

INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES (DETALLE DE SUBESTRUCTURA)

NOMBRE DEL PUENTE		CLASIFICACIÓN RUTA	* LOCALIZACIÓN	PROVINCIA	*	ENCARGADO	*	/			DÍA	MES	AÑO		
RUTA N°				CANTÓN	*	LATITUD NORTE	'	"	"	FECHA DE DISEÑO					
KILOMETRO				km		DISTRITO	*	LONGITUD OESTE	'	"	"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN			
BASTIÓN · PILA				PILA			FUNDACION				APOYO				
No DE	MATERIALES	TIPO	ALTURA	FORMA	DIMENSIONES		TIPO	DIMENSIONES		TIPO DE PILOTES	TIPO		ANCHO DE ASIENTO		
					ANCHO	LARGO		ANCHO	LARGO		INICIAL	FINAL			
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		
			m		m	m		m	m				m		

Anexo 2

Pesos para la evaluación del rango total de deficiencia para puentes de acero

PESOS (PUENTE ACERO)							
PARTE DEL PUENTE	PARTE DE DAÑO	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO					
ACCESORIOS 0,055	1. PAVIMENTO 0,151	1. ONDULACIÓN 0,167	2. SURCOS 0,050	3. AGRIETAMIENTO 0,184	4. BACHES 0,550	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO 0,049	
	2. BARANDA (ACERO) 0,797	1. DEFORMACIÓN 0,064	2. OXIDACIÓN 0,064	3. CORROSIÓN 0,157	4. FALTANTE 0,715		
	3. BARANDA (CONCRETO) 0,797	1. AGRIETAMIENTO 0,058	2. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,207		3. FALTANTE 0,735		
	4. JUNTAS DE EXPANSIÓN 0,052	1. SONIDOS EXTRAÑOS 0,032	2. FILTRACIÓN DE AGUAS 0,069	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN 0,509	4. MOVIMIENTO VERTICAL 0,182	5. JUNTAS OBSTRUIDAS 0,031	6. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,177
SUPER-ESTRUCTURA (ACERO) 0,290	1. LOSA 0,264	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,048	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,106	3. DESCASCARAMIENTO 0,070	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,242	5. NIDOS DE PIEDRA 0,021	6. EFLORESCENCIA 0,161
		7. AGUJEROS 0,352					
	2. VIGA PRINCIPAL DE ACERO 0,510	1. OXIDACIÓN 0,029	2. CORROSIÓN 0,085	3. DEFORMACIÓN 0,279	4. PÉRDIDA DE PERNOS 0,179	5. GRIETAS EN SOLDADURA O PLACA 0,428	
	3. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO 0,130	1. OXIDACIÓN 0,032	2. CORROSIÓN 0,121	3. DEFORMACIÓN 0,061	4. ROTURA DE CONEXIONES 0,340	5. ROTURA DE ELEMENTOS 0,446	
	4. PINTURA 0,033	1. DECOLORACIÓN 0,105	2. AMPOLLAS 0,258	3. DESCASCARAMIENTO 0,637			
5. APOYOS 0,063	1. ROTURA DE PERNOS 0,580	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA 0,229	3. INCLINACIÓN 0,095	4. DESPLAZAMIENTO 0,096			
SUB-ESTRUCTURA 0,655	1. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN) 0,036	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,046	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,105	3. DESCASCARAMIENTO 0,069	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,242	5. NIDOS DE PIEDRA 0,025	6. EFLORESCENCIA 0,161
		7. PROTECCIÓN DEL TALUD 0,352					
	2. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN) 0,400	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,030	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,047	3. DESCASCARAMIENTO 0,030	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,155	5. NIDOS DE PIEDRA 0,030	6. EFLORESCENCIA 0,106
		7. PÉRDIDA DEL TALUD 0,071		8. INCLINACIÓN 0,309	9. SOCAVACIÓN 0,222		
3. MARTILLO (PILA) 0,164	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,147	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,147	3. DESCASCARAMIENTO 0,064	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,369	5. NIDOS DE PIEDRA 0,033	6. EFLORESCENCIA 0,240	
4. CUERPO PRINCIPAL (PILA) 0,400	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,032	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,072	3. DESCASCARAMIENTO 0,033	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,160	5. NIDOS DE PIEDRA 0,033	6. EFLORESCENCIA 0,108	
	7. INCLINACIÓN 0,329	8. SOCAVACIÓN 0,233					

Pesos para la evaluación del rango total de deficiencia para puentes de concreto

PESOS (PUENTE CONCRETO)							
PARTE DEL PUENTE	PARTE DE DAÑO	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DE DAÑO					
ACCESORIOS 0,055	1. PAVIMENTO 0,151	1. ONDULACIÓN 0,167	2. SURCOS 0,05	3. AGRIETAMIENTO 0,184	4. BACHES 0,55	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO 0,049	
	2. BARANDA (ACERO) 0,797	1. DEFORMACIÓN 0,064	2. OXIDACIÓN 0,064	3. CORROSIÓN 0,157	4. FALTANTE 0,715		
	3. BARANDA (CONCRETO) 0,797	1. AGRIETAMIENTO 0,058	2. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,207		3. FALTANTE 0,735		
	4. JUNTAS DE EXPANSIÓN 0,052	1. SONIDOS EXTRAÑOS 0,032	2. FILTRACIÓN DE AGUAS 0,069	3. FALTANTE O DEFORMACIÓN 0,509	4. MOVIMIENTO VERTICAL 0,182	5. JUNTAS OBSTRUIDAS 0,031	6. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,177
SUPER-ESTRUCTURA (ACERO) 0,29	1. LOSA 0,264	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,048	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,106	3. DESCASCARAMIENTO 0,070	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,242	5. NIDOS DE PIEDRA 0,021	6. EFLORESCENCIA 0,161
		7. AGUJEROS 0,352					
	2. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO 0,565	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,067	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,162	3. DESCASCARAMIENTO 0,103	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,381	5. NIDOS DE PIEDRA 0,034	6. EFLORESCENCIA 0,253
	3. VIGA DIAFRAGMA DE CONCRETO 0,107	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,067	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,162	3. DESCASCARAMIENTO 0,103	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,381	5. NIDOS DE PIEDRA 0,034	6. EFLORESCENCIA 0,253
4. APOYOS 0,064	1. ROTURA DE PERNOS 0,58	2. DEFORMACIÓN EXTRAÑA 0,229	3. INCLINACIÓN 0,095	4. DESPLAZAMIENTO 0,096			
SUB-ESTRUCTURA 0,655	1. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN) 0,036	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,046	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,105	3. DESCASCARAMIENTO 0,069	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,242	5. NIDOS DE PIEDRA 0,025	6. EFLORESCENCIA 0,161
		7. PROTECCIÓN DEL TALUD 0,352					
	2. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN) 0,4	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,03	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,047	3. DESCASCARAMIENTO 0,03	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,155	5. NIDOS DE PIEDRA 0,03	6. EFLORESCENCIA 0,106
		7. PÉRDIDA DEL TALUD 0,071		8. INCLINACIÓN 0,309	9. SOCAVACIÓN 0,222		
3. MARTILLO (PILA) 0,164	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,147	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,147	3. DESCASCARAMIENTO 0,064	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,369	5. NIDOS DE PIEDRA 0,033	6. EFLORESCENCIA 0,24	
4. CUERPO PRINCIPAL (PILA) 0,4	1. GRIETAS EN UNA DIRECCIÓN 0,032	2. GRIETAS EN DOS DIRECCIONES 0,072	3. DESCASCARAMIENTO 0,033	4. ACERO DE REFUERZO EXPUESTO 0,16	5. NIDOS DE PIEDRA 0,033	6. EFLORESCENCIA 0,108	
	7. INCLINACIÓN 0,329	8. SOCAVACIÓN 0,233					

Punto de evaluación máximo para priorización de reparación

Ítem de evaluación		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Deficiencia estructural	Losa	20	60	100
	Superestructura	50		
	Subestructura	50		
	Varios	10		
Características prioritarias	Volumen de tráfico	20	20	
	Clase de vía	10		
	Longitud de desvío	20		
	Línea de vida	5		
Características estructurales	Permanente	0	10	
	Temporal	5		
	Colgante	7		
	Otro	10		
Características social-ambiental	IDS < 40	5	10	
	IDH < 80	5		
	Población	5		
	Zonas de riesgo	5		
	Amenaza sísmica	5		
	IFA	5		

Prioridad establecida para nivel 2 de priorización de reparación

	Deficiencia estructural	Características prioritarias	Características estructurales	Características social-ambiental	Vector	Peso	Ajuste
Deficiencia estructural	1	5	7	7	3,956	0,654	60
Características prioritarias	1/5	1	3	3	1,158	0,191	20
Características estructurales	1/7	1/3	1	1	0,467	0,077	10
Características social-ambiental	1/7	1/3	1	1	0,467	0,077	10
SUMA					6,049	1,000	100

Prioridad establecida para deficiencia estructural en la priorización de reparación

	Losa	Superestructura	Subestructura	Accesorios	Vector	Peso	Ajuste
Losa	1	1/3	1/3	5	0,863	0,156	20
Superestructura	3	1	1	8	2,213	0,400	50
Subestructura	3	1	1	8	2,213	0,400	50
Accesorios	1/5	1/8	1/8	1	0,236	0,043	10
SUMA					5,527	1,000	

Prioridad establecida para características prioritarias en la priorización de reparación

	Volumen de tráfico	Clase de vía	Longitud de desvío	Línea de vida	Vector	Peso	Ajuste
Volumen de tráfico	1	3	1	5	1,968	0,391	20
Clase de vía	1/3	1	1/3	3	0,760	0,151	10
Longitud del puente	1	3	1	5	1,968	0,391	20
Línea de vida	1/5	1/3	1/5	1	0,340	0,067	5
SUMA					5,036	1,000	

Evaluación por amenaza sísmica

Evaluación por amenaza sísmica	
Zona amenaza sísmica	Puntos
Zona II	1
Zona III	3
Zona IV	5

Evaluación por índice de fragilidad ambiental (IFA)

Evaluación por índice de fragilidad ambiental (IFA)	
IFA	Puntos
Fragilidad baja	0
Fragilidad moderada	3
Fragilidad alta	5

Apéndices

En el apéndice 1, se encuentran las hojas de inventario y las hojas de inspección, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, digitalizadas en Ms Excel de cada uno de los puentes. Mientras que en el apéndice 2, se encuentran las tablas de deficiencia total y de evaluación utilizadas para la priorización de cada uno de los puentes ordenadas según la priorización de los puentes.


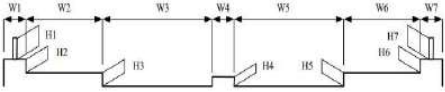

Apéndice 1



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz		Provincia	San José					
Ruta N°	Calle 15		Cantón	San José					
Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Catedral					
Kilómetro (km)	-		Latitud	9°55'10.64" N					
Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°4'24.53" W					
ELEMENTOS BÁSICOS			DIMENSIONES						
Dirección de la vía	Barrio La Cruz		Ancho total (m)	14,05					
Tipo de estructura	Puente		Calzada (m)	9,06					
Carga viva	No se tiene información		W1 (m)	0,15	H1 (m)		0,81		
Longitud total (m)	7,70		W2 (m)	2,34	H2 (m)		0,24		
Especificación	Desconocida		W3 (m)	9,06	H3 (m)		0		
No. De superestructura	1		W4 (m)	0	H4 (m)		0		
No. De tramos	1		W5 (m)	0	H5 (m)		0		
No. De subestructura	2		W6 (m)	2,34	H6 (m)		0,25		
Longitud de desvío (km)	No indicada		W7 (m)	0,16	H7 (m)		0,84		
Pendiente longitudinal (%)	0%								
Servicios públicos	Agua								
	Día	Mes					Año		
Fecha de últ. Pintura	Desconocido	Desconocido	Desconocido						
Cruza sobre	1	Río Ocloro							
	2								
Pavimento	Tipo	Concreto					Altura libre vertical	Superior (m)	-
	Espesor original (mm)	-					Inferior (m)	3,56	
	Espesor sobrecapa (mm)	0					W aprox	14,05	
Conteo de tráfico	Año	2016					ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN		
	Total de vehículos	3542							
Restricciones	% de vehículos pesados	3,9					Fecha	Inspector	Tipo de inspección
	Por carga (t)	-					29/6/2018	LanammeUCR	Inspección Rutinaria
	Por altura (m)	-							
	Por ancho (m)	-							
							ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN		
							Fecha	Elementos	Resumen contramedidas
							No existen antecedentes		
OBSERVACIONES									



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 15	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'10.64" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'24.53" W			

SUPERESTRUCTURA

VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Sesgado	Concreto preesforzado	Viga simple	Otro	7,70	7,70	7	0,40

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m²)	Fecha	Empresa encargada
1	Abiertas	Abiertas	Concreto	0,06	No aplica	-	Desconocida	Desconocida

Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 15	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'10.64" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°424.53" W				

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 12/10/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 12/10/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 12/10/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 12/10/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 12/10/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 12/10/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

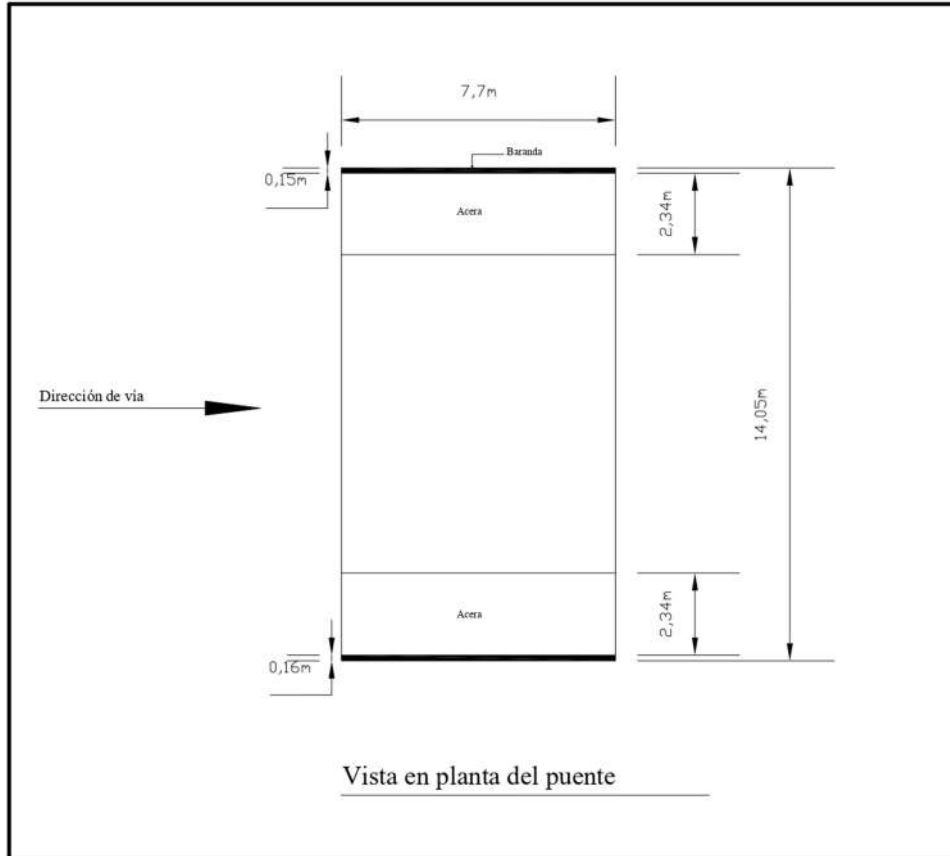


Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 15	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'10.64" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'24.53" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 12/10/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	-------------------

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Metal



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
BARRIO LA CRUZ

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA:

1
3

PLANOS/CROQUIS



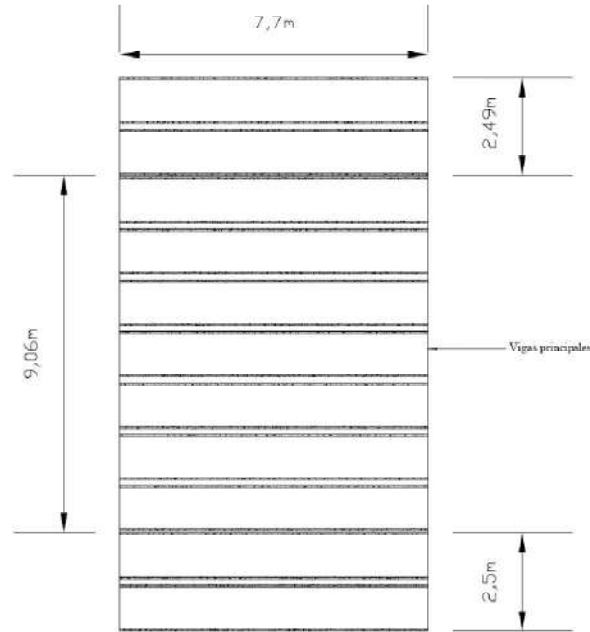
INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 15	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'10.64" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'24.53" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fecha: 12/10/2023
---------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	----------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------

PLANOS/CROQUIS



Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
 Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
 ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
 ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
 BARRIO LA CRUZ

CONTENIDO:
 VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA: 2 / 3

Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 15	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'10.64" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°42'24.53" W						

PLANOS	SÍ	NO	X	CROQUIS	SÍ	X	NO	Fecha: 12/10/2023
---------------	----	----	---	----------------	----	---	----	-------------------

PLANOS/CROQUIS

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
BARRIO LA CRUZ

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 11:1

LÁMINA: 3 / 3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA









Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz		Provincia	San José		Día			Mes			Año							
Ruta N°	Calle 15		Cantón	San José		Fecha de diseño			Desconocido										
Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Catedral		Fecha de construcción			Desconocido										
Kilómetro (km)	-		Latitud	9°55'10.64" N															
Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°4'24.53" W															
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																			
SUBESTRUCTURA	1. PAVIMENTO		Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto		COMENTARIOS °Agujero en la losa que la traspasa, con acero de refuerzo expuesto. °Las columnas de la baranda de concreto cuentan con acero de refuerzo expuesto y una reducción en la sección. °Socavación con placa de fundación expuesta en ambos bastiones. °Arietamiento en vigas principales de concreto y bastiones. °Filtración de agua en juntas de expansión, evidenciado en uno de los bastiones. °Tuberías de aguas residuales sobresalen y contaminan el río, por lo que se requiere un mejor manejo de estas. °Los vecinos depositan grandes cantidades de basura en la acera del puente por lo que puede estar deteriorando la baranda de acero y de concreto. °En un extremo del puente existe una vivienda, la cuál está en riesgo de desplazarse hacia el río. Por ende, es necesario construir algún soporte necesario.									
	Evaluación	1	1	2	1	1													
	2. BARANDA (ACERO)		Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante												
	Evaluación	2	3	1	1														
	3. BARANDA (CONCRETO)		Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante													
	Evaluación	3	5	2															
	4. JUNTAS DE EXPANSIÓN		Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto										
	Evaluación	1	3	1	1	5	1												
	5. LOSA		Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						7. Agujeros				
	Evaluación	2	1	2	5	2	2	5											
	6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO		Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO		Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	8. PINTURA		Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento													
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica																
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO		Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia											
Evaluación	2	1	1	1	2	2													
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO		Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia											
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
11. APOYOS		Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento													
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica															
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)		Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud										
Evaluación	3	1	2	1	2	2	2												
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)		Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión			GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN						
Evaluación	2	1	2	1	2	2	1	1	1	Ningún daño visible	No se observa								
Item	8. Inclinación	9. Socavación					2	2	2	En pocos lugares	No aplica								
Evaluación	1	5					3	3	3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación								
14. MARTILLO (PILA)		Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia											
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	4	En menos de la mitad	No aplica								
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	5	En la mayoría de las partes	Se observa la fundación								
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)		Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA						
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	12/10/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez						

Nombre del puente	Puente Barrio La Cruz	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 15	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'10.64" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°424.53" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 12/10/2023	Foto N°2	Fecha: 12/10/2023	Foto N°3	Fecha: 12/10/2023
					
Notas: Agujero que traspasa la losa y acero de refuerzo expuesto.		Notas: Eflorescencia en vigas principales de concreto.		Notas: Socavación en los bastiones con placa de fundación expuesta.	
Foto N°4	Fecha: 12/10/2023	Foto N°5	Fecha: 12/10/2023	Foto N°6	Fecha: 12/10/2023
					
Notas: Baranda de concreto con acero de refuerzo expuesto y reducción de la sección.		Notas: Filtración en juntas de expansión, se puede observar en el muro del bastión.		Notas: Oxidación en baranda de acero.	



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente		Puente Barrio México		Provincia	San José			Día	Mes	Año								
Ruta N°		Calle 20		Cantón	San José			Fecha de diseño			Desconocido							
Clasificación ruta		Cantonal		Distrito	Uruca			Fecha de construcción			Desconocido							
Kilómetro (km)		-		Latitud	9°56'38.97" N													
Encargado		Municipalidad de San José		Longitud	84°59.58" W													
ELEMENTOS BÁSICOS						DIMENSIONES						UBICACIÓN						
Dirección de la vía		Barrio México				Ancho total (m)		11,10										
Tipo de estructura		Puente				Calzada (m)		7,60										
Carga viva		No se tiene información				W1 (m)	0,40		H1 (m)	0,94								
Longitud total (m)		15,20				W2 (m)	1,44		H2 (m)	0,25								
Especificación		Desconocida				W3 (m)	7,60		H3 (m)	0								
No. De superestructura		1				W4 (m)	0		H4 (m)	0								
No. De tramos		1				W5 (m)	0		H5 (m)	0								
No. De subestructura		2				W6 (m)	1,41		H6 (m)	0,25								
Longitud de desvío (km)		No indicada				W7 (m)	0,27		H7 (m)	0,92								
Pendiente longitudinal (%)		0%																
Servicios públicos		Agua																
		Día	Mes	Año														
Fecha de últ. Pintura		Desconocido		Desconocido								Desconocido						
Cruza sobre		1		Río Torres				CLARO LIBRE										
		2																
Pavimento		Tipo		Asfalto				Altura libre vertical		Superior (m)		-						
		Espesor original (mm)		-				Inferior (m)		7,00								
		Espesor sobrecapa (mm)		20				W aprox		11,12								
Cuento de tráfico		Año		2016				ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN										
		Total de vehículos		7933				Fecha	3/7/2018		Inspector	LanammeUCR		Tipo de inspección	Inspección Rutinaria			
Restricciones		Por carga (t)		-														
		Por altura (m)		-														
		Por ancho (m)		-														
						ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN												
						Fecha	Elementos			Resumen contramedidas								
						No existen antecedentes.												
OBSERVACIONES																		
Difícil acceso a la subestructura. Utilización de dron.																		

INFORMACIÓN GENERAL



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W			

SUPERESTRUCTURA

VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Mampostería	Arco paso superior	Otro	15,20	15,20	No aplica	-
2	1	Recto	Concreto preesforzado	Viga simple	Otro	15,20	15,20	2	0,65

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Otras	Otras	Concreto	0,20	No aplica	-	Desconocida	Desconocida
2	Abiertas	Abiertas	Concreto	0,20	No aplica	-	Desconocida	Desconocida



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W				

SUBESTRUCTURA

SUBESTRUCTURA

No de Subestructura	BASTIÓN			PILA			FUNDACIÓN				APOYO		Ancho de asiento (m)
	Materiales	Tipo	Altura (m)	Forma	Dimensiones		Tipo	Dimensiones		Tipo de pilotes	Tipo		
					Ancho (m)	Largo (m)		Ancho (m)	Largo (m)		Inicial	Final	
1	Mampostería	Muro	6,00	-	-	-	Placa	7,6	-	No aplica	No aplica	-	-
2	Mampostería	Muro	6,00	-	-	-	Placa	7,6	-	No aplica	-	No aplica	-

Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W				

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 13/10/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 13/10/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 13/10/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 13/10/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 13/10/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 13/10/2023	Vista cauce
Notas:			Notas: Fotografía con dron.			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

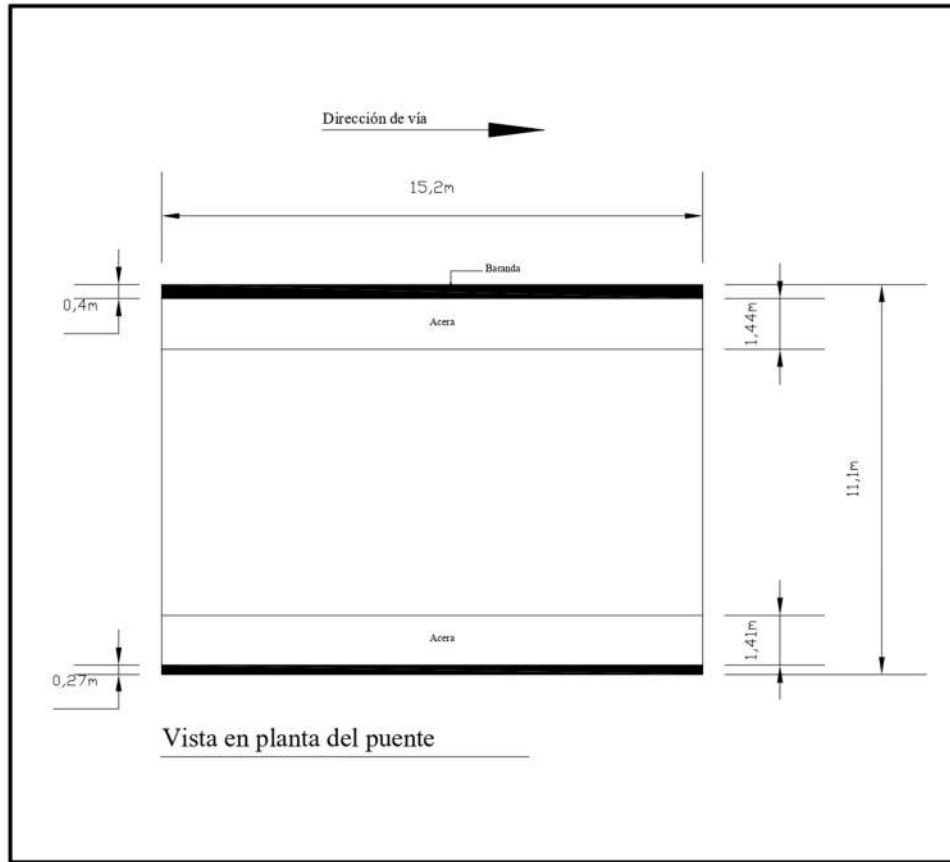


Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/10/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	-------------------

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Metal



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José
MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
TUTORA: ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA
PROFESIONAL MUNICIPAL: ING. KENNETH QUESADA B.
INVENTARIO DEL PUENTE BARRIO MÉXICO
CONTENIDO: VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE
ESCALA: 8:1
LÁMINA: 1 / 3

PLANOS/CROQUIS



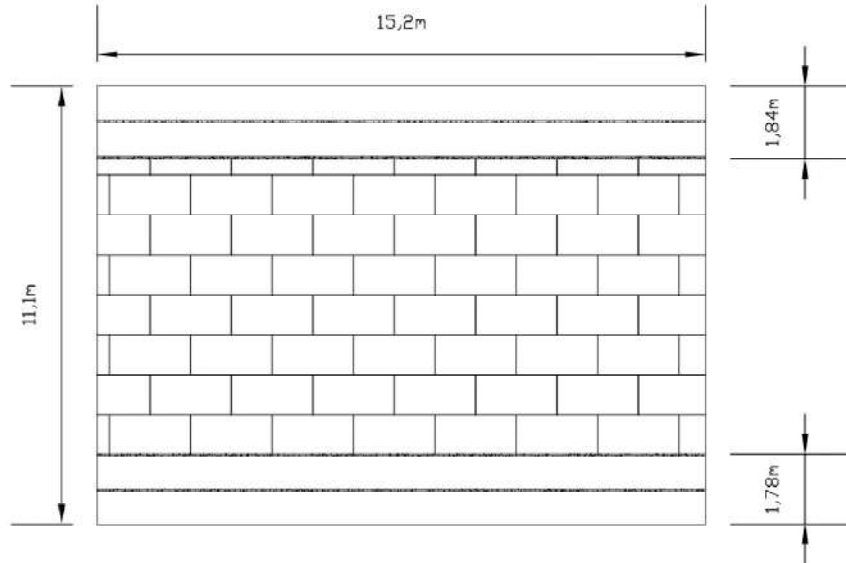
INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año		
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido			
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido			
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N					
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W					

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/10/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	-------------------

PLANOS/CROQUIS



Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
BARRIO MÉXICO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 9:1

LÁMINA: 2 / 3

Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fecha: 13/10/2023
---------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------	----------------	-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------

PLANOS/CROQUIS

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
BARRIO MÉXICO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 3:1

LÁMINA: 3 / 3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W			

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO

SUBESTRUCTURA

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO										COMENTARIOS			
1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto				<p>°La superficie de rodamiento cuenta con varias sobrecapas de asfalto y bacheos. Además, cuenta con agrietamiento.</p> <p>°Las barandas metálicas se encuentran con oxidación y varias partes con corrosión.</p> <p>°Las barandas de concreto poseen grietas de diferentes espesores. En algunas partes de la baranda se encuentra acero de refuerzo expuesto.</p> <p>°Tuberías colgadas al lado del puente.</p> <p>°Apoyos del arco presentan socavación.</p> <p>°En la parte inferior del arco presenta descascaramiento y zonas con eflorescencia.</p>	EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN
	Evaluación	1	1	3	1	5							
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante								
	Evaluación	1	3	3	1								
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agritamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante									
	Evaluación	5	3	1									
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia		7. Agujeros				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		No aplica				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						
	Evaluación	1	1	1	1	1	1						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud					
	Evaluación	2	1	3	1	3	2	No aplica					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión					
	Evaluación	2	1	3	1	3	2	No aplica					
	Item	8. Inclinación	9. Socavación										
Evaluación	1	5											
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				
										FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA	
										13/10/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez	

Nombre del puente	Puente Barrio México	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 20	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'38.97" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°59.58" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 13/10/2023	Foto N°2	Fecha: 13/10/2023	Foto N°3	Fecha: 13/10/2023
					
Notas: Oxidación y corrosión en la baranda metálica.		Notas: Agrietamiento en la baranda de concreto.		Notas: Agrietamiento en la superficie de rodamiento.	
Foto N°4	Fecha: 13/10/2023	Foto N°5	Fecha: 13/10/2023	Foto N°6	Fecha: 13/10/2023
					
Notas: Bacheo en superficie de rodamiento.		Notas: Socavación en la zona inferior del arco de paso superior.		Notas: Descascaramiento y zonas con eflorescencia en el arco.	

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del puente		Puente Barrio Tournón-Amón		Provincia	San José			Día	Mes	Año			
Ruta N°		Transversal 3A		Cantón	San José			Fecha de diseño Desconocido					
Clasificación ruta		Cantonal		Distrito	Carmen			Fecha de construcción Desconocido					
Kilómetro (km)		-		Latitud	9°56'21.91" N								
Encargado		Municipalidad de San José		Longitud	84°4'35.17" W								
ELEMENTOS BÁSICOS				DIMENSIONES				UBICACIÓN					
Dirección de la vía		San José		Ancho total (m)		5,50							
Tipo de estructura		Puente		Calzada (m)		4,77							
Carga viva		No se tiene información		W1 (m)	0,36	H1 (m)	0,83						
Longitud total (m)		5,65		W2 (m)	0	H2 (m)	0						
Especificación		Desconocida		W3 (m)	4,77	H3 (m)	0						
No. De superestructura		1		W4 (m)	0	H4 (m)	0						
No. De tramos		1		W5 (m)	0	H5 (m)	0						
No. De subestructura		2		W6 (m)	0	H6 (m)	0						
Longitud de desvío (km)		No indicada		W7 (m)	0,38	H7 (m)	0,83						
Pendiente longitudinal (%)		0%											
Servicios públicos		Otros											
Fecha de últ. Pintura		Día	Desconocido	Mes	Desconocido	Año	Desconocido	VISTA PANORÁMICA					
Cruza sobre		1		Río Torres		CLARO LIBRE							
		2											
Pavimento		Tipo	Asfalto		Altura libre vertical	Superior (m)		-					
		Espesor original (mm)	-			Inferior (m)		5,00					
		Espesor sobrecapa (mm)	100		W aprox	5,51							
Conteo de tráfico		Año	2016		ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN								
		Total de vehículos	11190		Fecha	Inspector	Tipo de inspección						
		% de vehículos pesados	3,1		29/6/2018	LanammeUCR	Inspección Rutinaria						
Restricciones		Por carga (t)	-										
		Por altura (m)	-										
		Por ancho (m)	-										
						ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN							
		Fecha	Elementos	Resumen contramedidas									
		No existen antecedentes.											
		OBSERVACIONES											
		Difícil acceso a la subestructura. Utilización de dron.											



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



SUPERESTRUCTURA	Nombre del puente	Puente Barrio Tournón-Amón		Provincia	San José		Día	Mes	Año	
	Ruta N°	Transversal 3A		Cantón	San José		Fecha de diseño	Desconocido		
	Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Carmen		Fecha de construcción	Desconocido		
	Kilómetro (km)	-		Latitud	9°56'21.91" N					
	Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°4'35.17" W					
	SUPERESTRUCTURA									
	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA									
	No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
	1	1	Recto	Mampostería	Arco paso superior	Otro	5,65	5,65	No aplica	-
No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA					
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m²)	Fecha	Empresa encargada		
1	Otras	Otras	Concreto	-	No aplica	-	Desconocida	Desconocida		

Nombre del puente	Puente Barrio Tournón-Amón	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Transversal 3A	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Carmen	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'21.91" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.17" W			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha:	Rótulo	Foto N°2	Fecha:	Línea de centro	Foto N°3	Fecha:	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha:	Vista lateral	Foto N°5	Fecha:	Vista inferior	Foto N°6	Fecha:	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

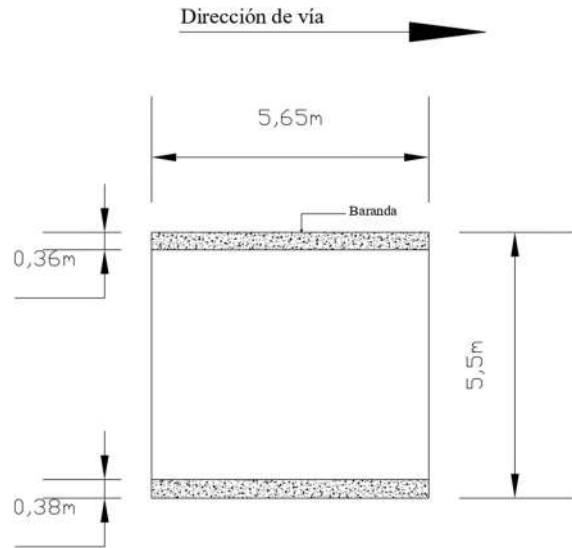
FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Nombre del puente	Puente Barrio Tournón-Amón	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Transversal 3A	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Carmen	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'21.91" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.17" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha:
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	--------

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Metal



Vista en planta del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
BARRIO TOURNÓN-AMÓN

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 11:1

LÁMINA:	1
	3

PLANOS/CROQUIS

Nombre del puente	Puente Barrio Tournón-Amón	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Transversal 3A	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Carmen	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'21.91" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.17" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha:	
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	---------------	--

PLANOS/CROQUIS

Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
BARRIO TOURNÓN-AMÓN

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 11:1

LÁMINA:	2
	3

Nombre del puente	Puente Barrio Tournón-Amón	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Transversal 3A	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Carmen	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'21.91" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.17" W						
PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO		Fecha:

PLANOS/CROQUIS

Dirección de vía →

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE BARRIO TOURNÓN-AMÓN

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 11:1

LÁMINA: 3 / 3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Barrio Tournón-Amón	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Transversal 3A	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Carmen	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'21.91" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.17" W			

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO

COMENTARIOS

SUBESTRUCTURA

1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto						
	Evaluación	1	1	2	1	5						
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante								
	Evaluación	3	1	1								
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				
	Item	8. Inclinación	9. Socavación									
	Evaluación	No aplica	5									
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			
										EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN
										1	Ningún daño visible	No se observa
										2	En pocos lugares	No aplica
										3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación
										4	En menos de la mitad	No aplica
										5	En la mayoría de las partes	Se observa la fundación
										FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA
										12/10/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez

Nombre del puente	Puente Barrio Tournón-Amón	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Transversal 3A	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Carmen	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'21.91" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.17" W				

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 12/10/2023	Foto N°2	Fecha: 12/10/2023	Foto N°3	Fecha: 12/10/2023
					
Notas: Agrietamiento en la baranda de concreto.		Notas: Deslizamiento cercano al puente.		Notas: Raíces adheridas al puente.	
Foto N°4	Fecha: 12/10/2023	Foto N°5	Fecha: 12/10/2023	Foto N°6	Fecha:
					
Notas: Socavación del puente.		Notas: Desprendimiento de piezas del arco.		Notas:	

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José		Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José		Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas		Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21" W				
ELEMENTOS BÁSICOS							
Dirección de la vía	Pavas	Ancho total (m)	13,20				
Tipo de estructura	Puente	Calzada (m)	12,78				
Carga viva	-	W1 (m)	0,20	H1 (m)	0,89		
Longitud total (m)	10,25	W2 (m)	0	H2 (m)	0		
Especificación	Desconocida	W3 (m)	12,78	H3 (m)	0		
No. De superestructura	1	W4 (m)	0	H4 (m)	0		
No. De tramos	1	W5 (m)	0	H5 (m)	0		
No. De subestructura	2	W6 (m)	0	H6 (m)	0		
Longitud de desvío (km)	No indicada	W7 (m)	0,20	H7 (m)	0,90		
Pendiente longitudinal (%)	0%						
Servicios públicos	Ninguno						
Fecha de últ. Pintura	Desconocido	Día	Mes	Año			
Cruza sobre	1	Quebrada Chapui		CLARO LIBRE			
	2						
Pavimento	Tipo	Concreto		Altura libre vertical	Superior (m)	-	
	Espesor original (mm)	-		Inferior (m)	2,44		
	Espesor sobrecapa (mm)	0		W aprox	13,18		
Conteo de tráfico	Año	2016		ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN			
	Total de vehículos	4289		Fecha	Inspector	Tipo de inspección	
Restricciones	% de vehículos pesados	4,29		16/3/2017	LanammeUCR	Inspección Rutinaria	
	Por carga (t)	-					
	Por altura (m)	-					
	Por ancho (m)	-					
ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN							
	Fecha	Elementos	Resumen contramedidas				
	No existen antecedentes.						
					OBSERVACIONES		



VISTA PANORÁMICA



OBSERVACIONES



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"			

SUPERESTRUCTURA






No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Concreto reforzado	Viga simple	Otro	10,25	10,25	7	0,50

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Abiertas	Abiertas	Concreto	0,25	No aplica	-	Desconocida	Desconocida

SUPERESTRUCTURA

Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 5/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 5/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 5/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 5/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 5/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 5/7/2023	Vista cauce
								
Notas:			Notas:			Notas:		

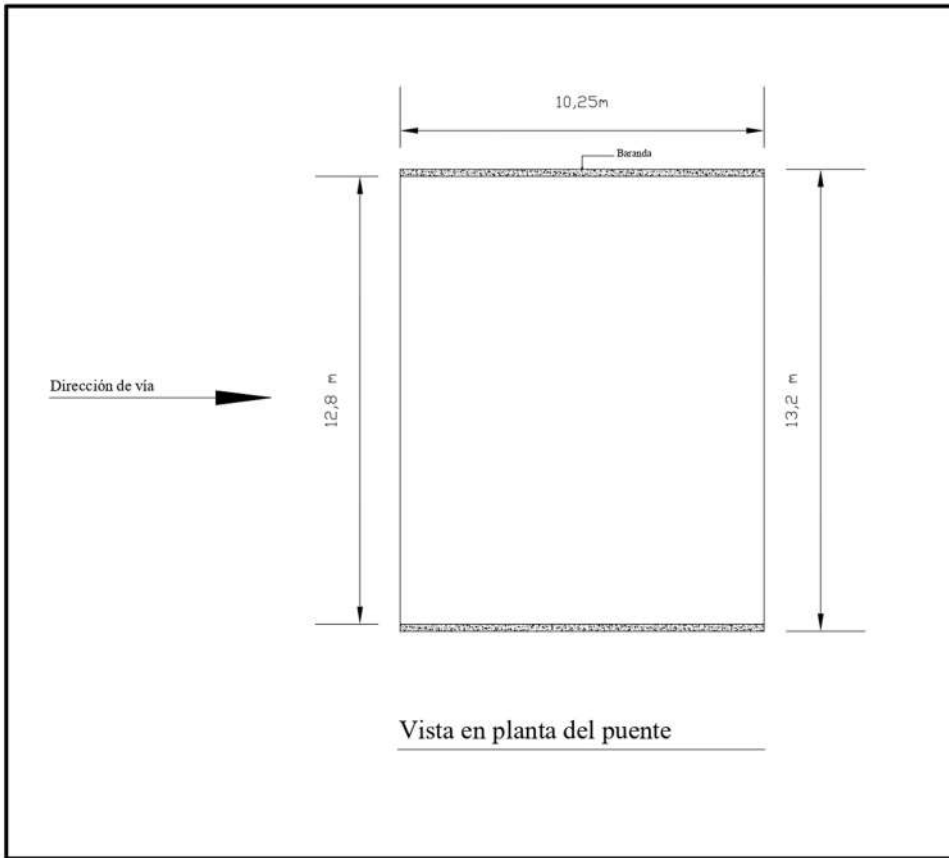
FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 5/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	-----------------

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
CEMENTERIO METROPOLITANO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA: 1 / 3

PLANOS/CROQUIS

Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 5/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	-----------------

PLANOS/CROQUIS

Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE CEMENTERIO METROPOLITANO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 9:1

LÁMINA: 2 / 3

Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 5/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	-----------------

PLANOS/CROQUIS

Dirección de vía →

Baranda

Vigas principales

Bastión

Bastión

1,8m

2,44m

0,9m

0,25m

0,5m

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
CEMENTERIO METROPOLITANO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 11:1

LÁMINA: 3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"						

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO




1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto				COMENTARIOS				
	Evaluación	1	1	2	1	1								
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante										
	Evaluación	2	3	1										
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto							
	Evaluación	1	2	1	1	2	1							
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros						
	Evaluación	3	1	1	1	2	3	1						
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica										
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	2	1	2	1	2	2							
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee							
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento									
	Evaluación	No aplica	5	1	1									
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud						
	Evaluación	1	1	2	4	2	2	1						
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión		EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN		
	Evaluación	1	1	2	1	2	2	1		1	Ningún daño visible	No se observa		
	Item	8. Inclinación	9. Socavación											
Evaluación	1	3										2	En pocos lugares	No aplica
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
	Evaluación	1	3										3	En muchos lugares
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA		
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	5/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez		



Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 5/7/2023	Foto N°2	Fecha: 5/7/2023	Foto N°3	Fecha: 5/7/2023
					
Notas: Neoprenos de los apoyos aplastados.		Notas: Grietas en una dirección en las vigas.		Notas: Agrietamiento en la losa, junto con eflorescencia.	
Foto N°4	Fecha: 5/7/2023	Foto N°5	Fecha: 5/7/2023	Foto N°6	Fecha: 5/7/2023
					
Notas: Socavación sin exposición de la fundación.		Notas: Inicios de exposición de acero de refuerzo en los extremos de las barandas de concreto.		Notas: Paso de tubería en mal estado y acero expuesto en bastión.	



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORMACIÓN GENERAL	Nombre del puente		León XIII - Puente bailey		Provincia		San José				Día	Mes	Año											
	Ruta N°		Calle 44		Cantón		Tibás		Fecha de diseño		Desconocido													
	Clasificación ruta		Cantonal		Distrito		León XIII		Fecha de construcción		Desconocido													
	Kilómetro (km)		-		Latitud		9°57'17.13" N																	
	Encargado		Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás		Longitud		84°05'51.03" W																	
	ELEMENTOS BÁSICOS												DIMENSIONES						UBICACIÓN					
	Dirección de la vía		León XIII		Ancho total (m)		4,15																	
	Tipo de estructura		Puente		Calzada (m)		3,16																	
	Carga viva		No se tiene información		W1 (m)		0,30								H1 (m)		1,65							
	Longitud total (m)		24,47		W2 (m)		0								H2 (m)		0							
	Especificación		Desconocida		W3 (m)		0								H3 (m)		0							
	No. De superestructura		1		W4 (m)		0								H4 (m)		0							
	No. De tramos		1		W5 (m)		0								H5 (m)		0							
	No. De subestructura		2		W6 (m)		0								H6 (m)		0							
	Longitud de desvío (km)		-		W7 (m)		0,30								H7 (m)		1,65							
	Pendiente longitudinal (%)		0%																					
	Servicios públicos		Ninguno																					
	Fecha de últ. Pintura		Desconocido		Desconocido		Desconocido																	
	Cruza sobre		1		Quebrada Rivera										CLARO LIBRE									
			2																					
	Pavimento		Tipo		Sin superficie de rodam		Altura libre vertical								Superior (m)		-							
			Espesor original (mm)		-		Inferior (m)								4,92									
			Espesor sobrecapa (mm)		-		W aprox								0,60									
	Conteo de tráfico		Año		2016		ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN																	
Total de vehículos			3894		Fecha		Inspector								Tipo de inspección									
% de vehículos pesados			3,1		16/3/2017		LanammeUCR								Inspección Rutinaria									
Restricciones		Por carga (t)		-																				
		Por altura (m)		-																				
		Por ancho (m)		-																				
ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN												OBSERVACIONES												
Fecha		Elementos		Resumen contramedidas																				
				No existen antecedentes.																				



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	León XIII - Puente bailey	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'17.13"						
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'51.03"						

SUPERESTRUCTURA

VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Acero	Cercha paso inferior	Bailey	24,47	24,47	2	2,00

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Otras	Otras	Acero	0,05	No aplica	-	-	-

Nombre del puente	León XIII - Puente bailey	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'17.13"			
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'51.03"			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 6/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 6/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 6/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 6/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 6/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 6/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	León XIII - Puente bailey	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'17.13"				
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'51.03"				
PLANOS	SÍ	NO	X	CROQUIS	SÍ	X	NO

Fecha: 6/7/2023

PLANOS/CROQUIS

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Metal
- Paneles de metal

Vista en planta del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LEÓN XIII - PUENTE BAILEY

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 7:1

LÁMINA: 1

3

Nombre del puente	León XIII - Puente bailey	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'17.13"				
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'51.03"				
PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO

Fecha: 6/7/2023

PLANOS/CROQUIS

Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSE - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LEÓN XIII - PUENTE BAILEY

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

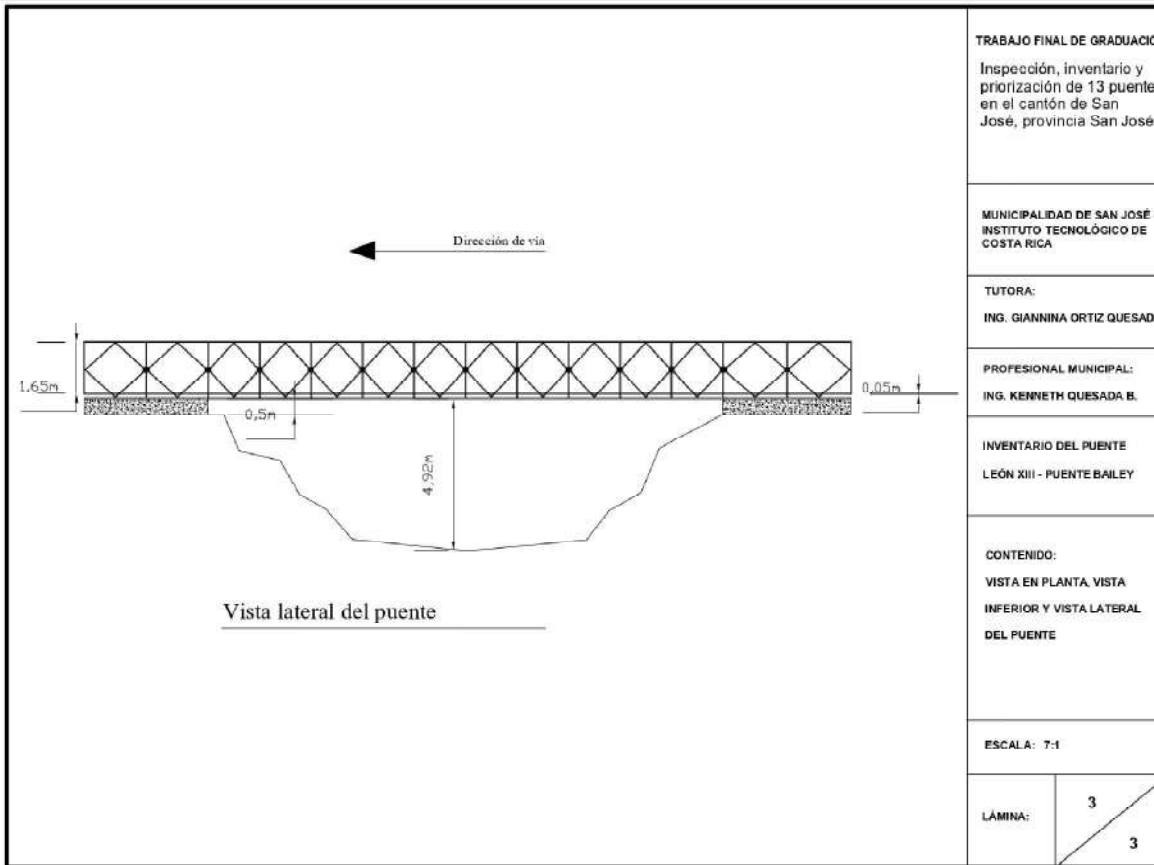
ESCALA: 7:1

LÁMINA: 2 / 3

Nombre del puente	León XIII - Puente bailey	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'17.13"				
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'51.03"				

PLANOS	SÍ	NO	X	CROQUIS	SÍ	X	NO	Fecha: 6/7/2023
--------	----	----	---	---------	----	---	----	-----------------

PLANOS/CROQUIS



TRABAJO FINAL DE GRADUACION
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LEÓN XIII - PUENTE BAILEY

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 7:1

LÁMINA: 3 / 3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	León XIII - Puente bailey	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'17.13"			
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'51.03"			

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO

COMENTARIOS





SUBESTRUCTURA

Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto							
1. PAVIMENTO	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
2. BARANDA (ACERO)	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
3. BARANDA (CONCRETO)	No aplica	No aplica	No aplica									
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto						
5. LOSA	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa							
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos							
8. PINTURA	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						
11. APOYOS	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento								
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión		EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCACAVIÓN	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		1	Ningún daño visible	No se observa	
	8. Inclinación	9. Socavación								2	En pocos lugares	No aplica
	No aplica	No aplica								3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación
14. MARTILLO (PILA)	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia			4	En menos de la mitad	No aplica	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			5	En la mayoría de las partes	Se observa la fundación	
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA	
	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	6/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez	

Nombre del puente	León XIII - Puente bailey	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'17.13"			
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'51.03"			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 6/7/2023	Foto N°2	Fecha: 6/7/2023	Foto N°3	Fecha: 6/7/2023
					
Notas: Oxidación en conexiones y vigas principales.		Notas: Oxidación en elementos del sistema de arriostramiento y vigas.		Notas: Desgaste en paneles del piso del puente.	
Foto N°4	Fecha: 6/7/2023	Foto N°5	Fecha: 6/7/2023	Foto N°6	Fecha: 6/7/2023
					
Notas: Agrietamiento en unión del puente y de la carretera.		Notas:		Notas:	



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORMACIÓN GENERAL	Nombre del puente	León XIII - Puente concreto		Provincia	San José		Día	Mes	Año			
	Ruta N°	Calle 44		Cantón	Tibás		Fecha de diseño	Desconocido				
	Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	León XIII		Fecha de construcción	Desconocido				
	Kilómetro (km)	-		Latitud	9°57'18.18" N							
	Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás		Longitud	84°05'50.72" W							
	ELEMENTOS BÁSICOS			DIMENSIONES			UBICACIÓN					
	Dirección de la vía	Úruca		Ancho total (m)	5,35							
	Tipo de estructura	Puente		Calzada (m)	3,75							
	Carga viva	No se tiene información		W1 (m)	0,17	H1 (m)				0,95		
	Longitud total (m)	12,35		W2 (m)	0,64	H2 (m)				0		
	Especificación	Desconocida		W3 (m)	0	H3 (m)				0		
	No. De superestructura	1		W4 (m)	0	H4 (m)				0		
	No. De tramos	1		W5 (m)	3,75	H5 (m)				0		
	No. De subestructura	2		W6 (m)	0,62	H6 (m)				0		
	Longitud de desvío (km)	-		W7 (m)	0,17	H7 (m)	0,92					
Pendiente longitudinal (%)	0%					VISTA PANORÁMICA 						
Servicios públicos	Agua											
	Día	Mes							Año			
Fecha de últ. Pintura	Desconocido	Desconocido	Desconocido	CLARO LIBRE			OBSERVACIONES 					
Cruza sobre	1	Quebrada Rivera										
	2											
Pavimento	Tipo	Asfalto		Altura libre vertical	Superior (m)	-						
	Espesor original (mm)	-		Inferior (m)	4,30							
	Espesor sobrecapa (mm)	220		W aprox	5,35							
Conteo de tráfico	Año	2016		ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN								
	Total de vehículos	4036		Fecha	Inspector	Tipo de inspección						
	% de vehículos pesados	3,5		9/2/2017	LanammeUCR	Inspección Rutinaria						
Restricciones	Por carga (t)	-										
	Por altura (m)	-										
	Por ancho (m)	-										
	ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN											
	Fecha	Elementos	Resumen contramedidas									
	No existen antecedentes.											



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	León XIII - Puente concreto	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18.18"			
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"			

SUPERESTRUCTURA

VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Concreto preesforzado	Viga simple	Viga T	12,35	12,35	13	0,43

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Selladas	Selladas	Concreto	0,10	No aplica	-	-	-



Nombre del puente	León XIII - Puente concreto	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18.18"			
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"			

SUBESTRUCTURA

SUBESTRUCTURA

BASTIÓN				PILA			FUNDACIÓN				APOYO		
No de Subestructura	Materiales	Tipo	Altura (m)	Forma	Dimensiones		Tipo	Dimensiones		Tipo de pilotes	Tipo		Ancho de asiento (m)
					Ancho (m)	Largo (m)		Ancho (m)	Largo (m)		Inicial	Final	
1	Concreto	Gravedad	2,10	-	-	-	Placa	5,45	1,40	No aplica	Rígido	-	-
2	Concreto	Gravedad	3,00	-	-	-	Placa	6,50	0,55	No aplica	-	Rígido	-

Nombre del puente	León XIII - Puente concreto	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18.18"			
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 6/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 6/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 6/7/2023	Vista general
NO POSEE RÓTULO								
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 6/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 6/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 6/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

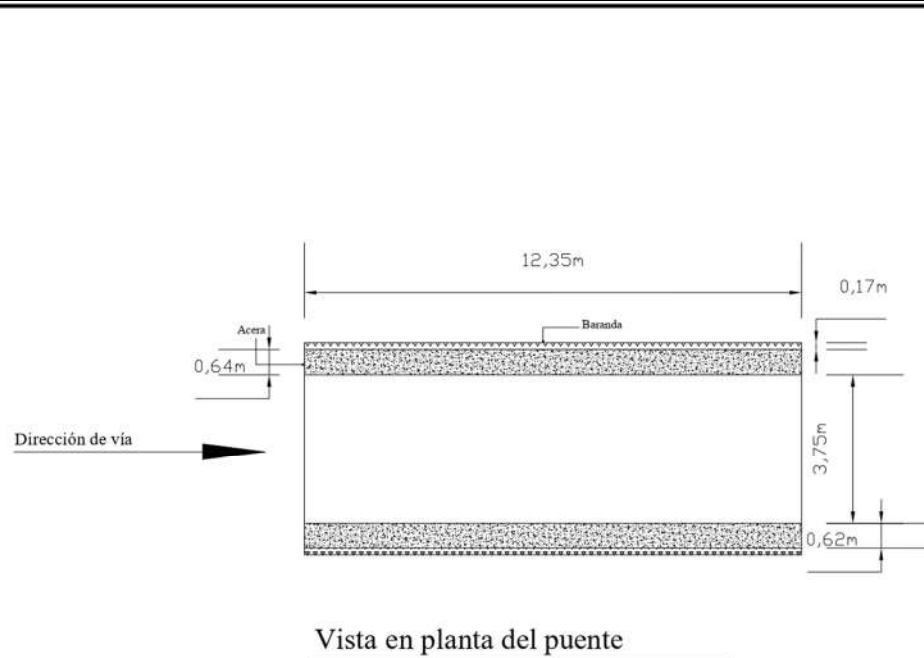
FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Nombre del puente	León XIII - Puente concreto	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18,18"						
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"						
PLANOS	SÍ	NO	X	CROQUIS	SÍ	X	NO		Fecha: 6/7/2023

PLANOS/CROQUIS

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Metal



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN:
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LEÓN XIII - PUENTE CONCRETO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 9:1

LÁMINA: 1 / 3



Nombre del puente	León XIII - Puente concreto	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18.18"						
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"						
PLANOS	SÍ	NO	X	CROQUIS	SÍ	X	NO		Fecha: 6/7/2023

PLANOS/CROQUIS

Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN:
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LEÓN XIII - PUENTE CONCRETO

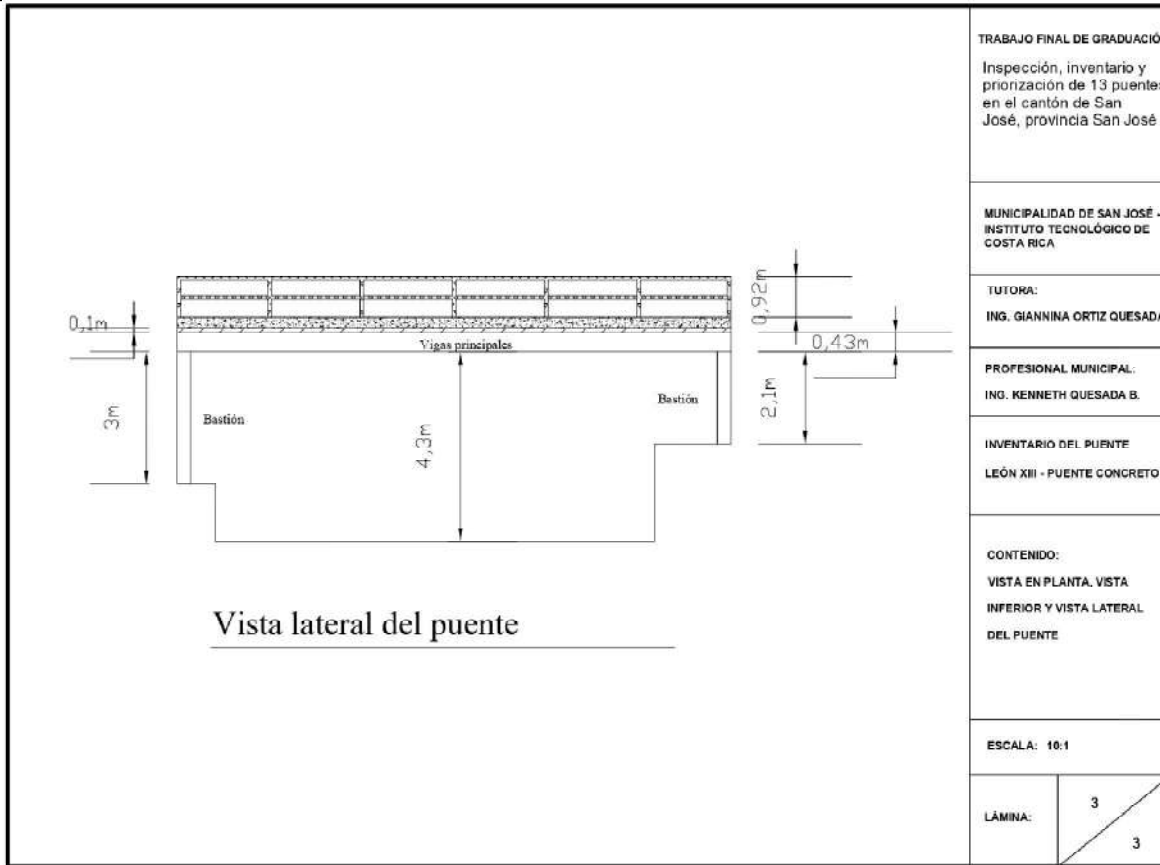
CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 1:1

LÁMINA: 2 / 3

Nombre del puente	León XIII - Puente concreto	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18.18"						
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"						
PLANOS	SÍ	NO	X	CROQUIS	SÍ	X	NO		Fecha: 6/7/2023

PLANOS/CROQUIS



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN:
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUFOKA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LEÓN XIII - PUENTE CONCRETO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA. VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 10:1

LÁMINA: 3 / 3



INSPECCIÓN DE Puentes (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	León XIII - Puente concreto		Provincia	San José	Día		Mes		Año			
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido							
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido							
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18.18"									
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"									
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO												
SUBESTRUCTURA	1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto				COMENTARIOS	
	Evaluación	2	2	2	5	5				<p>°La superficie de rodamiento se encuentra con baches profundos, zurcos y un poco de ondulación.</p> <p>°En las orillas de la superficie de ruedo existen aberturas.</p> <p>°Sobrecapas de asfalto en la superficie de rodamiento.</p> <p>°El aletón de uno de los bastiones cuenta con una grieta profunda debido al soporte del talud.</p> <p>°Los bastiones cuentan con socavación.</p> <p>°No se logró visualizar la losa debido a las vigas principales.</p> <p>°Los pedestales de concreto de la baranda metálica se encuentran con el acero de refuerzo expuesto.</p> <p>°Nidos de piedra, descascaramiento y acero expuesto en vigas diafragma.</p>		
	2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante						
	Evaluación	2	2	1	1							
	3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica								
	4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto				
	Evaluación	1	1	1	1	5	1					
	5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros			
	Evaluación	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó			
	6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
	7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
	8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento							
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
Evaluación	2	1	2	1	2	2						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
Evaluación	1	1	2	3	2	2						
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento							
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud				
Evaluación	2	2	1	1	2	2	3					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión	EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN	
Evaluación	2	2	2	1	1	2	1	1	Ningún daño visible	No se observa		
Item	8. Inclinación	9. Socavación						2	En pocos lugares	No aplica		
Evaluación	1	5						3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación		
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA	
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	6/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez	

Nombre del puente	León XIII - Puente concreto	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	-	Cantón	Tibás	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	León XIII	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'18.18"			
Encargado	Municipalidad de San José y Municipalidad de Tibás	Longitud	84°05'50.72"			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 6/7/2023	Foto N°2	Fecha: 6/7/2023	Foto N°3	Fecha: 6/7/2023
					
INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD		Notas: Socavación en el bastión.		Notas: Grieta profunda por separación de aletón del bastión debido al soporte del talud.	
Foto N°4	Fecha: 6/7/2023	Foto N°5	Fecha: 6/7/2023	Foto N°6	Fecha: 6/7/2023
					
Notas: Nidos de piedra, descascamiento y acero expuesto en vigas diafragma.		Notas: Grietas en dos direcciones en cuerpo principal de los bastiones.		Notas: Baches en superficie de rodamiento.	



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del puente		Puente Lomas de Ocloro		Provincia	San José			Día	Mes	Año				
Ruta N°		Calle Rafael Ángel Troyo		Cantón	San José			Fecha de diseño Desconocido						
Clasificación ruta		Cantonal		Distrito	Zapote			Fecha de construcción Desconocido						
Kilómetro (km)		-		Latitud	9°55'39.3" N									
Encargado		Municipalidad de San José		Longitud	84°3'43.45" W									
ELEMENTOS BÁSICOS				DIMENSIONES				UBICACIÓN						
Dirección de la vía		Zapote		Ancho total (m)		13,95								
Tipo de estructura		Puente		Calzada (m)		8,04								
Carga viva		No se tiene información		W1 (m)	0,30	H1 (m)	0,90							
Longitud total (m)		7,75		W2 (m)	2,65	H2 (m)	0,20							
Especificación		Desconocida		W3 (m)	8,05	H3 (m)	0							
No. De superestructura		1		W4 (m)	0	H4 (m)	0							
No. De tramos		1		W5 (m)	0	H5 (m)	0							
No. De subestructura		2		W6 (m)	2,67	H6 (m)	0,22							
Longitud de desvío (km)		-		W7 (m)	0,29	H7 (m)	0,90							
Pendiente longitudinal (%)		0%												
Servicios públicos		Agua												
Fecha de últ. Pintura		Día	Desconocido	Mes	Desconocido	Año	Desconocido							
Cruza sobre		1	Río Ocloro											
		2												
Pavimento		Tipo	Concreto			Altura libre vertical	Superior (m)					-		
		Espesor original (mm)	-				Inferior (m)					2,99		
		Espesor sobrecapa (mm)	-			W aprox	13,96							
Conteo de tráfico		Año	2016			ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN								
		Total de vehículos	3004											
		% de vehículos pesados	1,1			Fecha	Inspector					Tipo de inspección		
Restricciones		Por carga (t)	-			No existen antecedentes.								
		Por altura (m)	-											
		Por ancho (m)	-											
				ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN				OBSERVACIONES						
		Fecha	Elementos	Resumen contramedidas										
		No existen antecedentes.												



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Lomas de Ocloro	Provincia	San José		Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle Rafael Ángel Troyo	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'39.3" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'43.45" W				

SUPERESTRUCTURA

VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Concreto preesforzado	Viga simple	Otro	7,30	7,30	10	0,40

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Selladas	Selladas	Concreto	0,15	No aplica	-	Desconocida	Desconocida

Nombre del puente	Puente Lomas de Ocloro	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle Rafael Ángel Troyo	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'39.3" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'43.45" W			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 10/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 10/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 10/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 10/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 10/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 10/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO



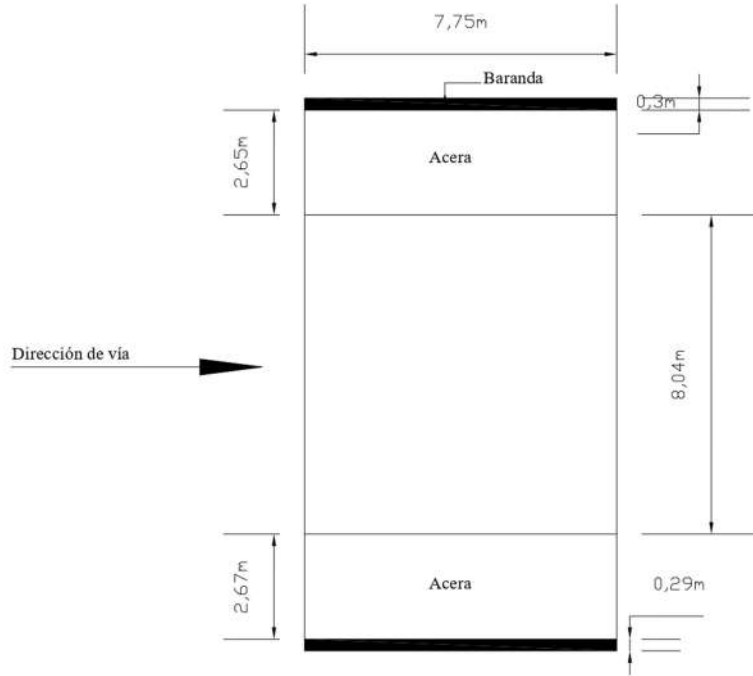
Nombre del puente	Puente Lomas de Ocloro	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle Rafael Ángel Troyo	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'39.3" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'43.45" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 10/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

Simbología

-  Concreto
-  Losa de concreto
-  Metal

PLANOS/CROQUIS



Vista en planta del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LOMAS DE OCLORO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 9:1

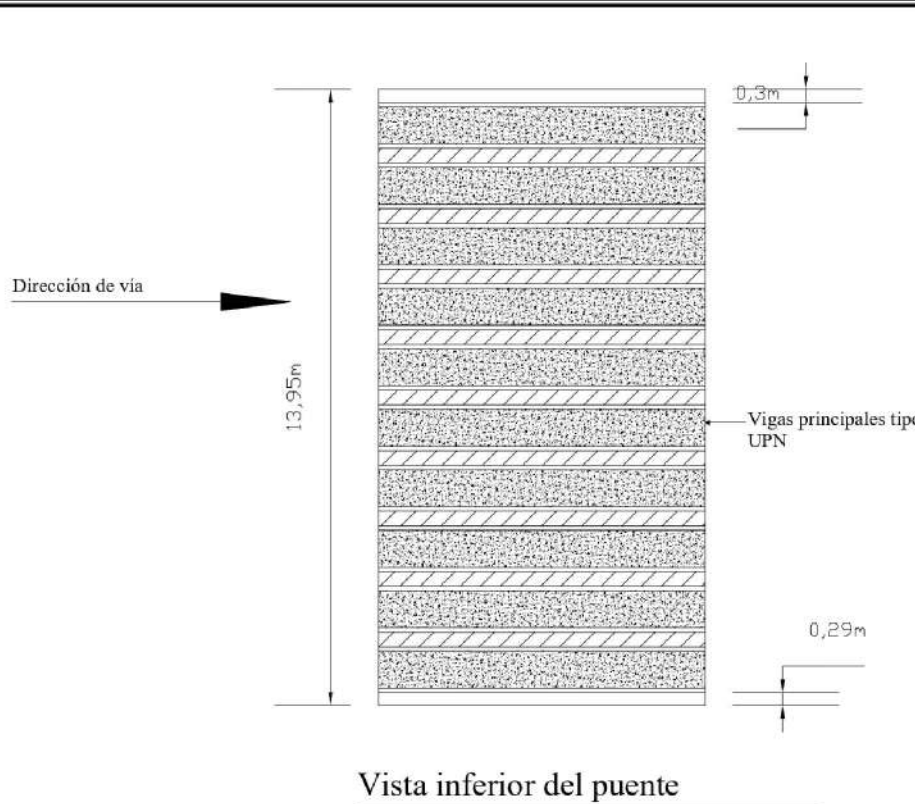
LÁMINA:

1
3

Nombre del puente	Puente Lomas de Ocloro	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle Rafael Ángel Troyo	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'39.3" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'43.45" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 10/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LOMAS DE OCLORO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 10:1

LÁMINA:	2
	3

Nombre del puente	Puente Lomas de Ocloro	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle Rafael Ángel Troyo	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'39.3" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'43.45" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 10/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
LOMAS DE OCLORO

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 12:1

LÁMINA:	3
	3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Lomas de Ocloro	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle Rafael Angel Trovo	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'39.3" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'43.45" W			

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO

1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto		COMENTARIOS				
	Evaluación	1	1	1	4	1	1		<p>°En ciertas partes de la superficie de rodamiento, se observan grietas en red.</p> <p>°Filtración de agua en juntas de expansión.</p> <p>°Se observa inicios de oxidación en las barandas metálicas.</p> <p>°Arietamiento en las vigas principales de concreto.</p> <p>°Existe exposición del acero de refuerzo de la losa en los extremos y en la parte de superficie de rodamiento también se observa acero de refuerzo expuesto de la misma. Además, posee varios nidos de piedra y eflorescencia.</p> <p>°El cuerpo principal de los bastiones se ve afectado por las filtraciones de agua provenientes de las juntas de expansión. También posee nidos de piedra y grietas a lo largo de estos.</p>			
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante							
Evaluación	2	2	1	1								
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante								
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica									
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto					
Evaluación	1	3	1	1	1	1	1					
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros				
Evaluación	1	1	1	3	3	2	1					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa						
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos						
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento								
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
Evaluación	2	1	2	1	1	2						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento							
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud				
Evaluación	1	1	1	1	2	2	1					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión	EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN	
	Evaluación	4	4	2	1	4	2	1	1	Ningún daño visible	No se observa	
	Evaluación	8. Inclinación	9. Socavación							2	En pocos lugares	No aplica
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	10/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez

Nombre del puente	Puente Lomas de Ocloro	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle Rafael Ángel Troyo	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'39.3" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'43.45" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 10/7/2023	Foto N°2	Fecha: 10/7/2023	Foto N°3	Fecha: 10/7/2023
Notas: Grietas en red en superficie de rodamiento.		Notas: Nidos de piedra y eflorescencia en la losa.		Notas: Grietas en las vigas principales de concreto.	
Notas: Acero de refuerzo expuesto con reducción del elemento en la losa.		Notas: Filtración de agua en juntas de expansión.		Notas: Nidos de piedra y grietas en el cuerpo principal del bastión.	

INFORMACIÓN GENERAL

VISTA PANORÁMICA

OBSERVACIONES



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



SUPERESTRUCTURA	Nombre del puente	Puente Museo de los niños		Provincia	San José		Día	Mes	Año	
	Ruta N°	Calle Juan Rafael Chacón		Cantón	San José		Fecha de diseño Desconocido			
	Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Merced		Fecha de construcción Desconocido			
	Kilómetro (km)	-		Latitud	9°56'20.75" N					
	Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°44'29" W					
	SUPERESTRUCTURA									
	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA									
	No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
	1	1	Recto	Mampostería	Arco paso superior	Otro	16,80	16,80	No aplica	-
No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA					
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m²)	Fecha	Empresa encargada		
1	Otras	Otras	Concreto	0,18	No aplica	-	Desconocida	Desconocida		

Nombre del puente	Puente Museo de los niños	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle Juan Rafael Chacón	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Merced	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'20.75" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'49.29" W				

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 20/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 20/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 20/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 20/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 20/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 20/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

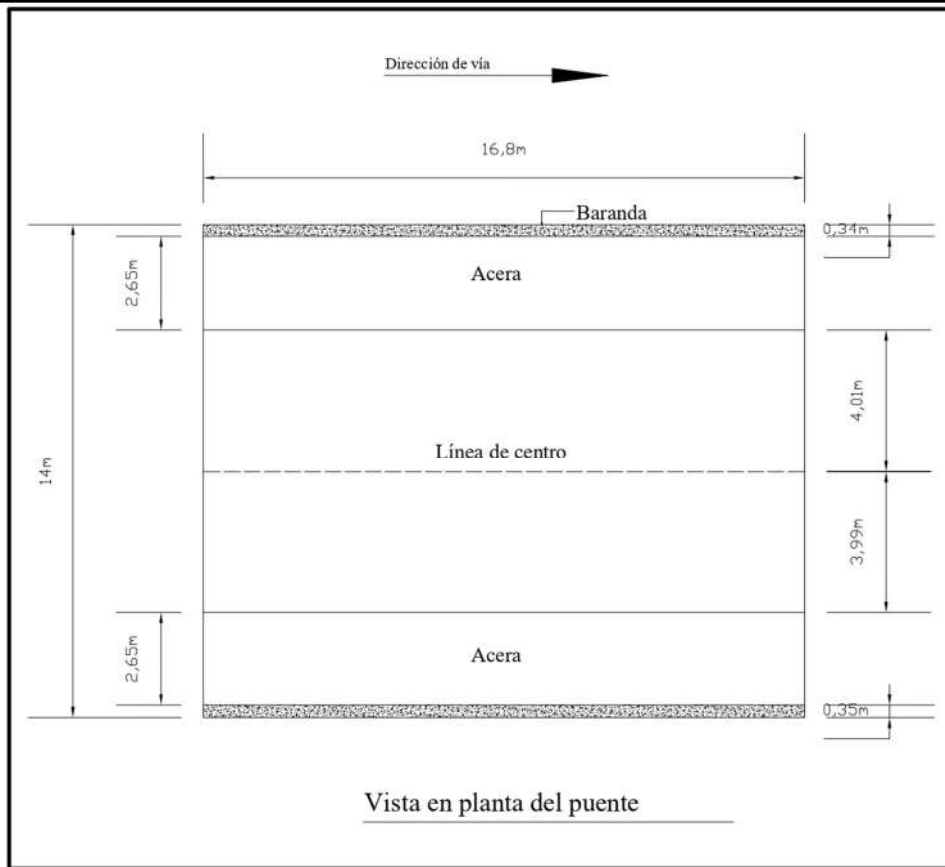
Nombre del puente	Puente Museo de los niños	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle Juan Rafael Chacón	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Merced	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'20.75" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'49.29" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 20/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Mampostería



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
MUSEO DE LOS NIÑOS

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA: 1 / 3



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Museo de los niños	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle Juan Rafael Chacón	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Merced	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'20.75" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'49.29" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 20/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN:
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
MUSEO DE LOS NIÑOS

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA: 2
3

Nombre del puente	Puente Museo de los niños	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle Juan Rafael Chacón	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Merced	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'20.75" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°49.29" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 20/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
MUSEO DE LOS NIÑOS

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 9:1

LÁMINA:	3
	3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Museo de los niños	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle Juan Rafael Chacón	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Merced	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'20.75" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°49.29" W						

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO

1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto				COMENTARIOS		
	Evaluación	1	1	2	1	5						
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante					°La superficie de rodamiento posee pocas grietas y sobrecapas de asfalto. °La baranda de concreto se presenta deteriorada, posee grietas a lo largo de esta, y, además, el acero de refuerzo está expuesto con reducción en la sección. °En la losa se observan grietas y eflorescencia. °En la viga cabezal y aletón de los bastiones se presenta eflorescencia, caída de piezas y las raíces de un árbol están afectando la estructura. Además, existe socavación con exposición de la fundación. °Las aceras se encuentran con mucho descascaramiento. °El arco de paso superior cuenta con filtraciones de agua y eflorescencia. °En la parte inferior del puente se encuentran muchos desechos humanos y basura debido a que habitan indigentes en esta zona.		
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante								
	Evaluación	3	5	1								
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia		7. Agujeros			
	Evaluación	2	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 placa						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud				
	Evaluación	1	1	2	1	1	2	1				
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión		EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		1	Ningún daño visible	No se observa
	Item	8. Inclinación	9. Socavación									
	Evaluación	No aplica	5									
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					4
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	20/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez


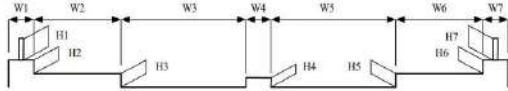

Nombre del puente	Puente Museo de los niños	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle Juan Rafael Chacón	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Merced	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°56'20.75" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'49.29" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 20/7/2023	Foto N°2	Fecha: 20/7/2023	Foto N°3	Fecha: 20/7/2023
					
Notas: Sobrecapas de asfalto en superficie de rodamiento.		Notas: Acero de refuerzo expuesto con reducción en la sección en las barandas de concreto.		Notas: Raíces de árbol invadiendo la zona del aletón.	
Foto N°4	Fecha: 20/7/2023	Foto N°5	Fecha: 20/7/2023	Foto N°6	Fecha: 20/7/2023
					
Notas: Filtración de agua en el arco de paso superior.		Notas: Grietas y eflorescencia en la losa.		Notas: Descascaramiento en las aceras.	

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del puente	Puente Parque de La Paz		Provincia	San José		Día	Mes	Año		
Ruta N°	-		Cantón	San José		Fecha de diseño	-	1932		
Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Catedral		Fecha de construcción	-	1932		
Kilómetro (km)	-		Latitud	9°54'57,48" N						
Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°04'23,03" W						
ELEMENTOS BÁSICOS			DIMENSIONES			UBICACIÓN				
Dirección de la vía	Parque de La Paz		Ancho total (m)	3,85						
Tipo de estructura	Puente		Calzada (m)	3,37						
Carga viva	-		W1 (m)	0,23	H1 (m)				0,45	
Longitud total (m)	12,31		W2 (m)	0	H2 (m)				0	
Especificación	Desconocida		W3 (m)	3,37	H3 (m)				0	
No. De superestructura	1		W4 (m)	0	H4 (m)				0	
No. De tramos	2		W5 (m)	0	H5 (m)				0	
No. De subestructura	3		W6 (m)	0	H6 (m)				0	
Longitud de desvío (km)	No indicada		W7 (m)	0,23	H7 (m)				0,86	
Pendiente longitudinal (%)	0%									
Servicios públicos	Agua									
	Día	Mes				Año				
Fecha de últ. Pintura	Desconocido	Desconocido				Desconocido				
Cruza sobre	1	Río María Aguilar								
	2					CLARO LIBRE				
Pavimento	Tipo	Concreto				Altura libre vertical	Superior (m)	-		
	Espesor original (mm)	-					Inferior (m)	3,4		
	Espesor sobrecapa (mm)	0				W aprox	3,83			
Conteo de tráfico	Año	-				ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN				
	Total de vehículos	-		Fecha	Inspector	Tipo de inspección				
Restricciones	% de vehículos pesados	-		26/6/2018	LanammeUCR	Inspección Rutinaria				
	Por carga (t)	-								
	Por altura (m)	-								
	Por ancho (m)	-								
			ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN							
			Fecha	Elementos	Resumen contramedidas					
			No existen antecedentes.							
						OBSERVACIONES				
						No existe ningún estudio sobre el conteo de tráfico, sin embargo, este puente se utiliza como puente peatonal debido a que posee un rótulo donde se indica que no se admiten vehículos.				



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



SUPERESTRUCTURA	Nombre del puente	Puente Parque de La Paz		Provincia	San José		Día	Mes	Año	
	Ruta N°	-		Cantón	San José		Fecha de diseño	-	1932	
	Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Catedral		Fecha de construcción	-	1932	
	Kilómetro (km)	-		Latitud	9°54'57,48"					
	Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°04'23,03"					
	SUPERESTRUCTURA									
	No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
				Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
	1	1	Recto	Concreto reforzado	Viga continua	Otro	12,40	6,40	3	0,31
No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA					
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m²)	Fecha	Empresa encargada		
1	Abiertas	Abiertas	Concreto	0,25	No aplica	-	Desconocida	Desconocida		

Nombre del puente	Puente Parque de La Paz	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	-	Cantón	San José	Fecha de diseño	-	-	-	1932	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	-	-	-	1932	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°54'57,48"						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°04'23,03"						

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 11/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 11/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 11/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 11/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 11/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 11/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

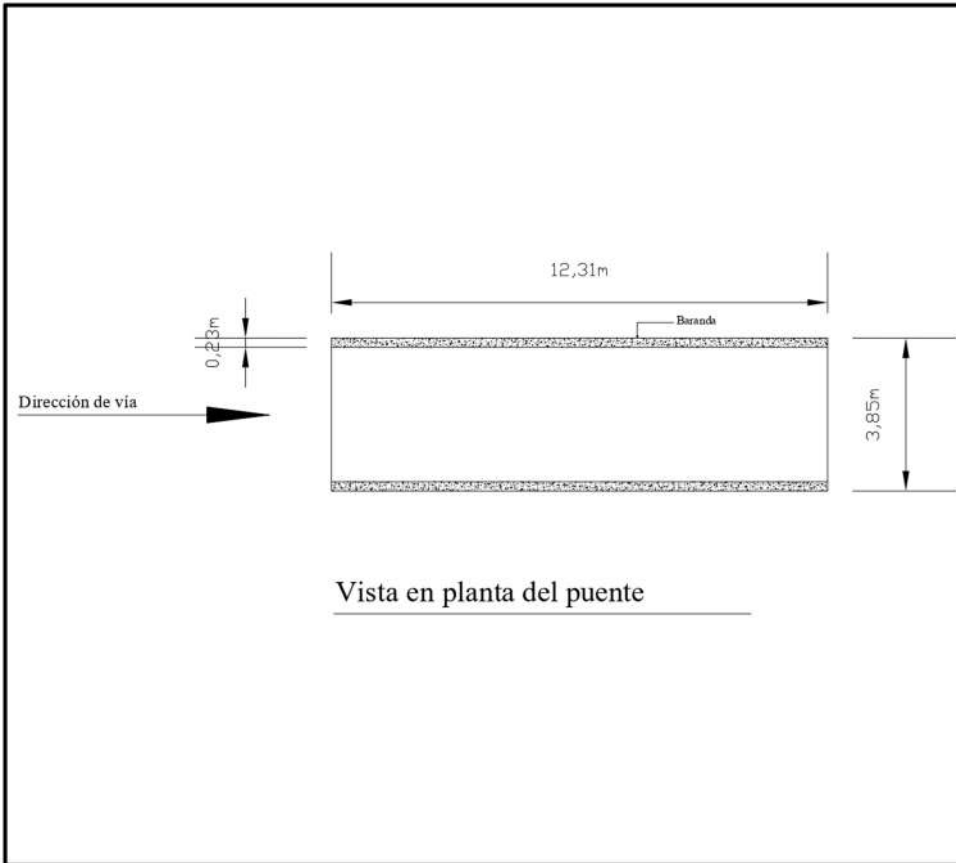
Nombre del puente	Puente Parque de La Paz	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	-	Cantón	San José	Fecha de diseño	-	-	-	1932	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	-	-	-	1932	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°54'57,48"						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°04'23,03"						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 11/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Mampostería



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
PARQUE DE LA PAZ

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

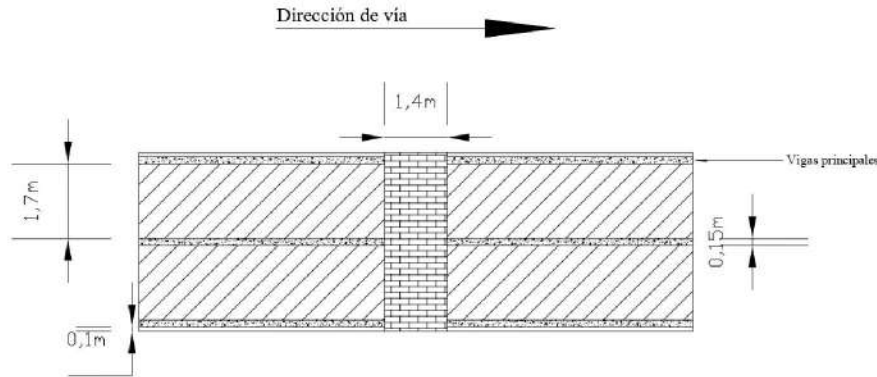
ESCALA: 9:1

LÁMINA: 1
3

Nombre del puente	Puente Parque de La Paz	Provincia	San José	Día	-	Mes	-	Año	1932
Ruta N°	-	Cantón	San José	Fecha de diseño	-	-	-	-	-
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	-	-	-	-	1932
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°54'57,48"						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°04'23,03"						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 11/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
PARQUE DE LA PAZ

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 10:1

LÁMINA:	2
	3

Nombre del puente	Puente Parque de La Paz	Provincia	San José	Día	-	Mes	-	Año	1932
Ruta N°	-	Cantón	San José	Fecha de diseño	-	-	-	1932	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	-	-	-	1932	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°54'57,48"						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°04'23,03"						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 11/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
PARQUE DE LA PAZ

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 11:1

LAMINA:	3
	3



Nombre del puente	Puente Parque de La Paz		Provincia	San José	Día		Mes		Año	1932	
Ruta N°	-	Cantón	San José	Fecha de diseño	-	-	-	-	1932		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	-	-	-	-	1932		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°54'57,48"								
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°04'23,03"								
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO											
SUBESTRUCTURA	1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto				COMENTARIOS ° El puente en general se observa muy deteriorado. ° Las barandas metálicas que existen no funcionan en lo absoluto debido a que falta toda del lado izquierdo y del lado derecho existen pocas partes. ° Las barandas de concreto muestran acero de refuerzo expuesto en gran parte. ° La socavación está muy presente en el cuerpo principal de la pila. ° La pila posee una inclinación leve. ° La tubería que atraviesa los bastiones y la pila ha generado un desgaste muy grande en la abertura de la pila y de uno de los bastiones (en este se observa el acero expuesto). Además, existen fugas de esta misma y provoca que el cuerpo principal de las estructuras se dañe aún más rápido. ° En los costados de la losa, presenta acero de refuerzo expuesto.
	Evaluación	1	1	2	1	1					
	2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante					
	Evaluación	2	2	1	5						
	3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante						
	Evaluación	2	5	2							
	4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto			
	Evaluación	1	1	1	1	1	1				
	5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros		
	Evaluación	2	1	2	3	2	2	1			
	6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
	7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
	8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento						
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia				
Evaluación	3	1	2	3	2	2					
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia				
Evaluación	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee	No posee					
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento						
Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud			
Evaluación	1	1	1	1	2	2	2				
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión			
	Evaluación	2	1	2	1	2	2	1			
	Item	8. Inclinación	9. Socavación					EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN	
Evaluación	1	5					1	Ningún daño visible	No se observa		
								2	En pocos lugares	No aplica	
								3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación	
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia				
	Evaluación	3	3	2	No aplica	3	2				
								4	En menos de la mitad	No aplica	
								5	En la mayoría de las partes	Se observa la fundación	
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	
	Evaluación	2	1	4	No aplica	5	2	3	5	11/7/2023	
										NOMBRE INSPECTOR	
										Maryel Martínez Abarca.	
										FIRMA	
										Maryel Martínez	

Nombre del puente	Puente Cementerio Metropolitano	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 41	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Pavas	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'13.72"			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°08'28.21"			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 11/7/2023	Foto N°2	Fecha: 11/7/2023	Foto N°3	Fecha: 11/7/2023
Notas: Faltante de baranda de acero.		Notas: Desgaste de abertura en bastión y acero expuesto del mismo.		Notas: Descascaramiento y socavación de la pila central.	
Foto N°4	Fecha: 11/7/2023	Foto N°5	Fecha: 11/7/2023	Foto N°6	Fecha: 11/7/2023
Notas: Grietas en una dirección de las vigas principales.		Notas: Acero de refuerzo expuesto en barandas de concreto.		Notas: Acero de refuerzo expuesto en costado de la losa.	

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W			
ELEMENTOS BÁSICOS			DIMENSIONES			UBICACIÓN
Dirección de la vía	Sagrada Familia	Ancho total (m)	14,05			
Tipo de estructura	Puente	Calzada (m)	11,00			
Carga viva	No se tiene información	W1 (m)	0,20	H1 (m)	0,97	
Longitud total (m)	14,00	W2 (m)	0,81	H2 (m)	0,31	
Especificación	Desconocida	W3 (m)	4,70	H3 (m)	0	
No. De superestructura	1	W4 (m)	0	H4 (m)	0	
No. De tramos	1	W5 (m)	7,30	H5 (m)	0	
No. De subestructura	2	W6 (m)	0,84	H6 (m)	0,30	
Longitud de desvío (km)	No indicada	W7 (m)	0,20	H7 (m)	1,00	
Pendiente longitudinal (%)	0%					
Servicios públicos		Agua				
	Día	Mes	Año			
Fecha de últ. Pintura	Desconocido	Desconocido	Desconocido			
Cruza sobre	1	Río María Aguilar				
	2	CLARO LIBRE				
Pavimento	Tipo	Asfalto		Altura libre vertical	Superior (m)	-
	Espesor original (mm)	-		Inferior (m)	7,56	
	Espesor sobrecapa (mm)	65		W aprox	14,05	
Conteo de tráfico	Año	2016		ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN		
	Total de vehículos	8719		Fecha	Inspector	Tipo de inspección
Restricciones	% de vehículos pesados	3,4		6/6/2018	LanammeUCR	Inspección Rutinaria
	Por carga (t)	-				
	Por altura (m)	-				
	Por ancho (m)	-				
			ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN			
Fecha		Elementos		Resumen contramedidas		
No existen antecedentes.						
						OBSERVACIONES



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José		Día	Mes	Año
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W				

SUPERESTRUCTURA

VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Concreto preesforzado	Viga simple	Otro	14,00	14,00	30	0,42

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Abiertas	Abiertas	Concreto	0,24	No aplica	-	Desconocida	No aplica

Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 20/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 20/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 20/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 20/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 20/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 20/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		


FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO



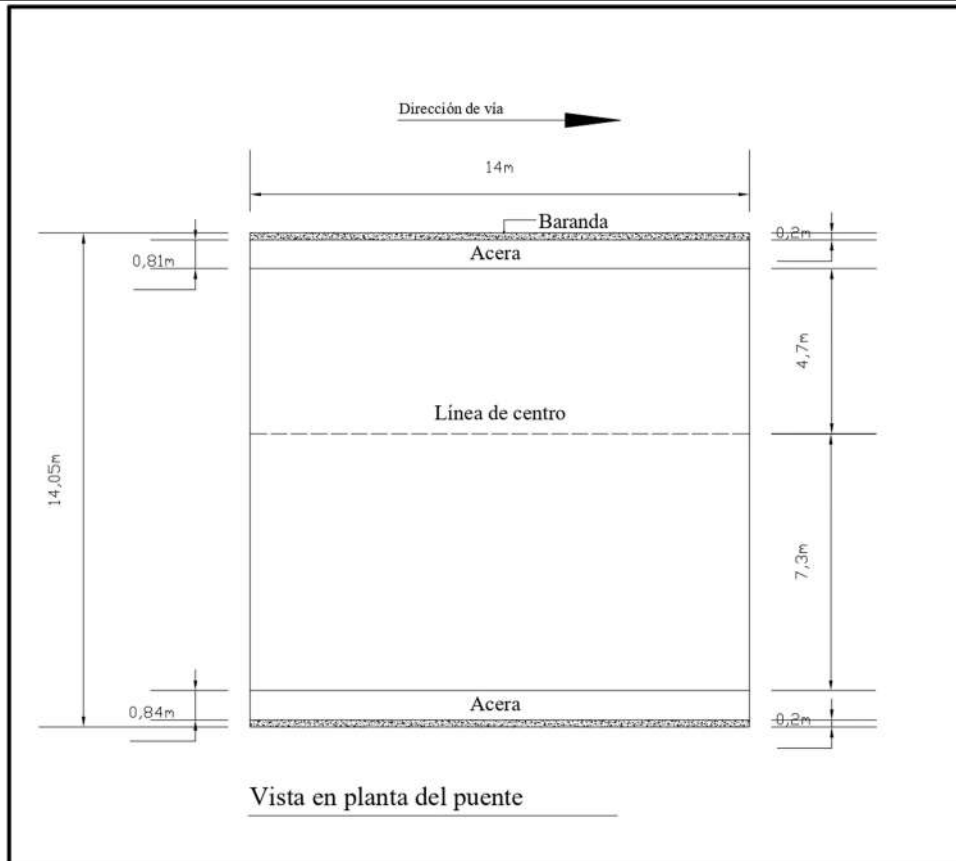
Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 20/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

Simbología

-  Concreto
-  Losa de concreto
-  Metal

PLANOS/CROQUIS



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAGRADA FAMILIA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA: 1 / 3



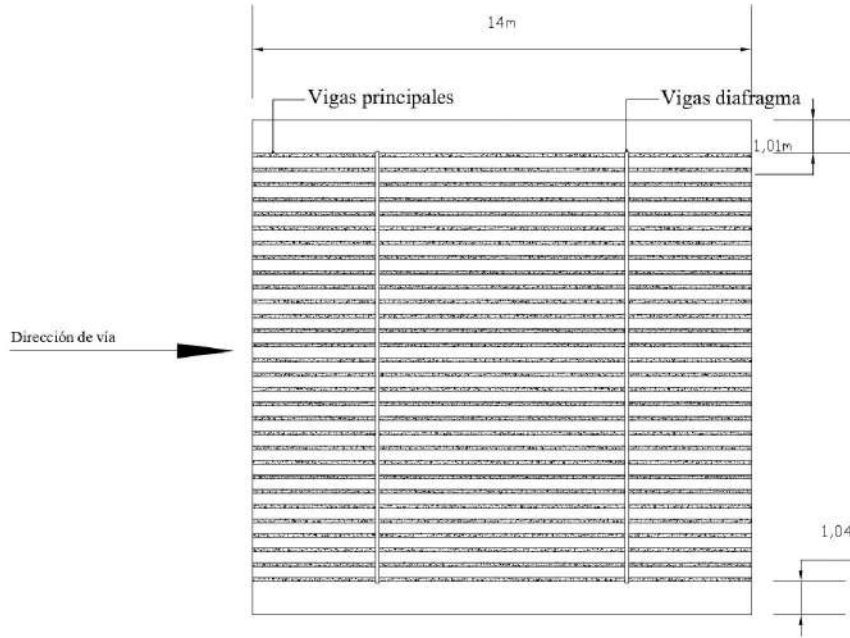
INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 20/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y
priorización de 13 puentes
en el cantón de San
José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ -
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAGRADA FAMILIA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA
INFERIOR Y VISTA LATERAL
DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

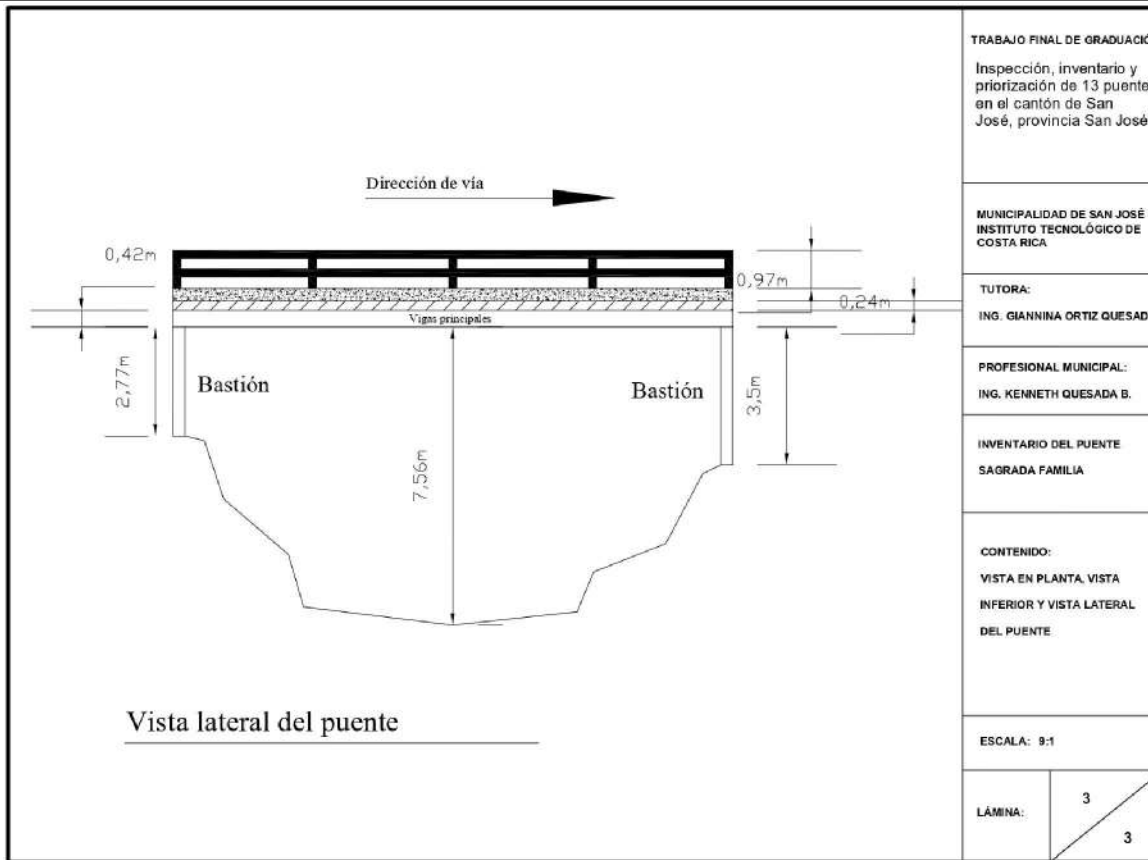
LÁMINA:

2
3

Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 20/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS





INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño		Desconocido			
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción		Desconocido			
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W						

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO

SUBESTRUCTURA	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO								COMENTARIOS				
	1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto						
	Evaluación	1	1	4	1	5							
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante				°Agrietamientos en red y sobrecapas de asfalto en la superficie de rodamiento. °La baranda de acero presenta oxidación e inicios de corrosión. También, por las quemas que se realizan en el lugar, presentan hollín.				
	Evaluación	1	2	2	1								
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agritamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante				°Las juntas de expansión presentan filtraciones de agua, esto se puede observar en el cuerpo principal del bastión. Además, las mismas se encuentran obstruidas debido a las sobrecapas de asfalto. °No fue posible observar la losa debido a las vigas principales. °En la viga principal de concreto se presentan grietas, nidos de piedra, eflorescencia y un poco de refuerzo expuesto en algunas.					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica									
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto	°Los bastiones presentan socavación con la placa de fundación expuesta. Presentan una leve inclinación, y, además, eflorescencia en ciertas partes de estos. Se identifica moho y agua filtrada en el cuerpo principal de los bastiones. °Las aceras de concreto presentan descascaramiento y las bases de concreto de las barandas metálicas se encuentran con reducción en la sección.					
	Evaluación	1	3	1	1	5	1						
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros	°No fue posible observar la losa debido a las vigas principales. °En la viga principal de concreto se presentan grietas, nidos de piedra, eflorescencia y un poco de refuerzo expuesto en algunas. °Los bastiones presentan socavación con la placa de fundación expuesta. Presentan una leve inclinación, y, además, eflorescencia en ciertas partes de estos. Se identifica moho y agua filtrada en el cuerpo principal de los bastiones. °Las aceras de concreto presentan descascaramiento y las bases de concreto de las barandas metálicas se encuentran con reducción en la sección.				
	Evaluación	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa			°Las aceras de concreto presentan descascaramiento y las bases de concreto de las barandas metálicas se encuentran con reducción en la sección.				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos				°Las aceras de concreto presentan descascaramiento y las bases de concreto de las barandas metálicas se encuentran con reducción en la sección.			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						
	Evaluación	3	1	2	3	2	2						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						
	Evaluación	1	1	1	1	1	2						
11. APOYOS	Item	1. Rotura de apoyos	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud					
	Evaluación	1	1	1	1	2	3	1					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión	EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN		
	Evaluación	2	1	1	1	2	3	1	1	Ningún daño visible	No se observa		
	Item	8. Inclinación	9. Socavación							2	En pocos lugares	No aplica	
	Evaluación	3	5							3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación	
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia				4	En menos de la mitad	No aplica
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	5	En la mayoría de las partes	Se observa la fundación			
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA	
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	20/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez	

Nombre del puente	Puente Sagrada Familia	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Avenida 36	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Hospital	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'2.52" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°5'5" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 20/7/2023	Foto N°2	Fecha: 20/7/2023	Foto N°3	Fecha: 20/7/2023
					
Notas: Agrietamiento en la superficie de rodamiento.		Notas: Oxidación y hollín en las barandas metálicas.		Notas: Grietas presentes en las vigas principales de concreto.	
Foto N°4	Fecha: 20/7/2023	Foto N°5	Fecha: 20/7/2023	Foto N°6	Fecha: 20/7/2023
					
Notas: Bastión con moho, pequeñas grietas y agua debido a la filtración de las juntas de expansión.		Notas: Juntas de expansión obstruidas.		Notas: Las aceras cuentan con descascaramiento y en algunas zonas se ve reducción del material.	



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORMACIÓN GENERAL	Nombre del puente		Puente San Cayetano - Calle 7		Provincia		San José		Día		Mes		Año						
	Ruta N°		Calle 7		Cantón		San José		Fecha de diseño		Desconocido								
	Clasificación ruta		Cantonal		Distrito		Catedral		Fecha de construcción		Desconocido								
	Kilómetro (km)		-		Latitud		9°55'11.13" N												
	Encargado		Municipalidad de San José		Longitud		84°4'35.44" W												
	ELEMENTOS BÁSICOS					DIMENSIONES					UBICACIÓN								
	Dirección de la vía		San Cayetano			Ancho total (m)		7,48											
	Tipo de estructura		Puente			Calzada (m)		5,87											
	Carga viva		No se tiene información			W1 (m)		0,28	H1 (m)							0,75			
	Longitud total (m)		14,90			W2 (m)		0,52	H2 (m)							0,19			
	Especificación		Desconocida			W3 (m)		5,87	H3 (m)							0			
	No. De superestructura		1			W4 (m)		0	H4 (m)							0			
	No. De tramos		1			W5 (m)		0	H5 (m)							0			
	No. De subestructura		2			W6 (m)		0,53	H6 (m)							0,20			
	Longitud de desvío (km)		No indicada			W7 (m)		0,28	H7 (m)							0,75			
	Pendiente longitudinal (%)		0%																
	Servicios públicos		Agua																
			Día		Mes		Año												
	Fecha de últ. Pintura		Desconocido		Desconocido		Desconocido												
	Cruza sobre		1	Río María Aguilar			CLARO LIBRE												
			2																
	Pavimento		Tipo		Asfalto			Altura libre vertical						Superior (m)		-			
			Espesor original (mm)		-			Inferior (m)						5,26					
			Espesor sobrecapa (mm)		70			W aprox						7,48					
	Conteo de tráfico		Año		2016			ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN											
Total de vehículos			2811																
Restricciones		% de vehículos pesados		1,2			Fecha							10/7/2018		Inspector		LanammeUCR	
		Por carga (t)		-															
		Por altura (m)		-															
		Por ancho (m)		-															
					ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN														
		Fecha		Elementos											Resumen contramedidas				
No existen antecedentes.																			

**INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 7	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'11.13" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.44" W			

SUPERESTRUCTURA**VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA**

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Sesgado	Concreto preesforzado	Viga simple	Viga T	14,68	14,68	15	0,41

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Abiertas	Abiertas	Concreto	0,20	No aplica	-	Desconocida	Desconocida

SUPERESTRUCTURA



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 7	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'11.13" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°435.44" W				

SUBESTRUCTURA													
No de Subestructura	BASTIÓN			PILA			FUNDACIÓN			APOYO			
	Materiales	Tipo	Altura (m)	Forma	Dimensiones		Tipo	Dimensiones		Tipo de pilotes	Tipo		Ancho de asiento (m)
					Ancho (m)	Largo (m)		Ancho (m)	Largo (m)		Inicial	Final	
1	Concreto	Gravedad	2,90	-	-	-	Placa	7,90	1,20	No aplica	Rígido	-	-
2	Concreto	Gravedad	2,58	-	-	-	Placa	7,90	1,20	No aplica	-	Rígido	-

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 7	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'11.13" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.44" W				

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 13/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 13/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 13/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 13/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 13/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 13/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

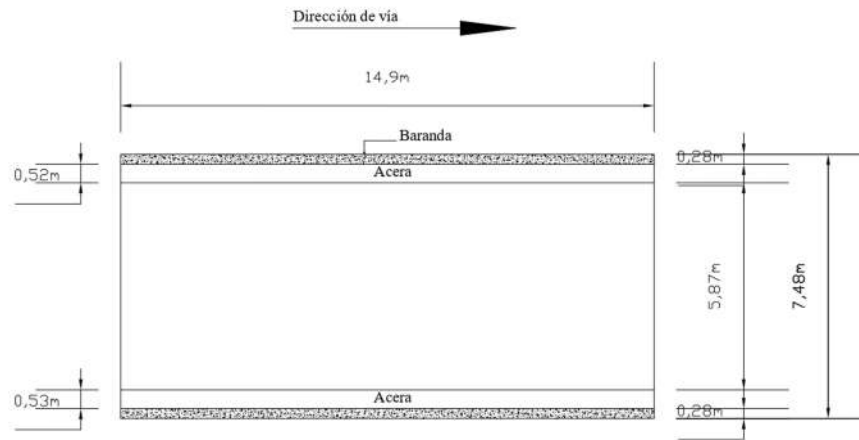
FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 7	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'11.13" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.44" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Metal



Vista en planta del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN CAYETANO - CALLE 7

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA: 1 / 3

PLANOS/CROQUIS

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 7	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'11.13" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.44" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN CAYETANO - CALLE 7

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

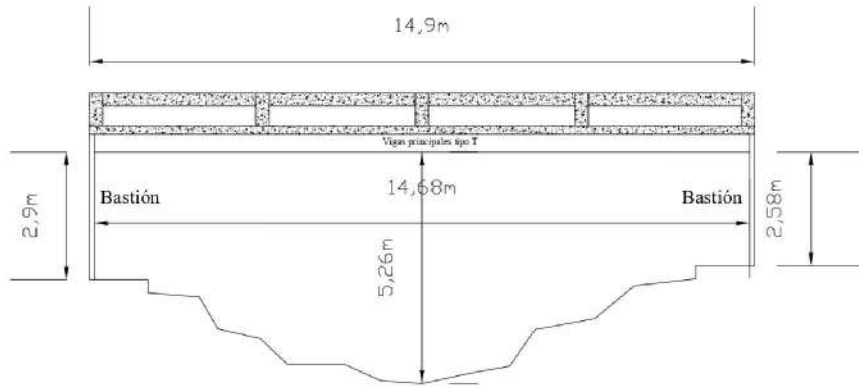
ESCALA: 9:1

LAMINA: 2
/ 3

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 7	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'11.13" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.44" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y
priorización de 13 puentes
en el cantón de San
José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ -
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN CAYETANO - CALLE 7

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA
INFERIOR Y VISTA LATERAL
DEL PUENTE

ESCALA: 10:1

LÁMINA:	3
	3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7		Provincia	San José	Día		Mes		Año			
Ruta N°	Calle 7		Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido						
Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido						
Kilómetro (km)	-		Latitud	9°55'11.13" N								
Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°4'35.44" W								
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO												
SUBESTRUCTURA	1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto				COMENTARIOS °En la superficie de rodamiento se encuentra una sobrecapa. °Las juntas de expansión se encuentran obstruidas y, además, tienen filtración de agua, la cual se ve reflejada en el cuerpo principal del bastión. °Las barandas de concreto están agrietadas. °No se pudo observar la losa debido a las vigas de concreto. °El cuerpo principal de los bastiones cuentan con moho en las grietas y desgaste debido a la filtración de agua. Además, la socavación expone la fundación de estos.	
	Evaluación	1	1	1	1	3						
	2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante						
	Evaluación	No aplica					No aplica					
	3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante							
	Evaluación	5	1	1								
	4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto				
	Evaluación	1	3	1	1	5	1					
	5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia		7. Agujeros		
	Evaluación	No se observó		No se observó	No se observó	No se observó	No se observó	No se observó		No se observó		
	6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa					
	Evaluación	No aplica		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
	7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos					
	Evaluación	No aplica		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
	8. PINTURA	Item	1. Decoloración		2. Ampollas	3. Descascaramiento						
Evaluación	No aplica		No aplica	No aplica								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
Evaluación	1	1	2	3	2	2						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					
Evaluación	1	1	1	1	1	2						
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento							
Evaluación	No aplica		No aplica	No aplica	No aplica							
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud				
Evaluación	1	3	1	1	1	2	1					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión		EVALUACIÓN		
Evaluación	1	3	1	1	1	2	1		1			
Item	8. Inclinación		9. Socavación							GRADO DEL DAÑO		
Evaluación	1	5							3			
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia			4		
Evaluación	No aplica		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			5		
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN		
Evaluación	No aplica		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	13/7/2023		
										NOMBRE INSPECTOR		
										Maryel Martínez Abarca.		
										FIRMA		
										Maryel Martínez		

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Calle 7	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 7	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'11.13" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'35.44" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 13/7/2023	Foto N°2	Fecha: 13/7/2023	Foto N°3	Fecha: 13/7/2023
					
Notas: Filtración de agua en juntas de expansión, se refleja en cuerpo principal del bastión.		Notas: Agrietamiento y descascaramiento en barandas de concreto.		Notas: Nidos de piedra y acero de refuerzo expuesto en pequeñas partes de la viga principal de concreto.	
Foto N°4	Fecha: 13/7/2023	Foto N°5	Fecha: 13/7/2023	Foto N°6	Fecha: 13/7/2023
					
Notas: Grietas en dos direcciones en el cuerpo principal del bastión.		Notas: Socavación en ambos bastiones con exposición de la fundación.		Notas: Descascaramiento y eflorescencia en vigas principales de concreto (las dos vigas que se encuentran en la parte externa del puente).	



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORMACIÓN GENERAL	Nombre del puente		Puente San Cayetano - Iglesia		Provincia		San José		Día		Mes		Año				
	Ruta N°		Calle 5		Cantón		San José		Fecha de diseño		Desconocido						
	Clasificación ruta		Cantonal		Distrito		Catedral		Fecha de construcción		Desconocido						
	Kilómetro (km)		-		Latitud		9°55'12.94" N										
	Encargado		Municipalidad de San José		Longitud		84°4'42.53" W										
	ELEMENTOS BÁSICOS					DIMENSIONES					UBICACIÓN						
	Dirección de la vía		San Cayetano			Ancho total (m)		10,50									
	Tipo de estructura		Puente			Calzada (m)		6,47									
	Carga viva		No se tiene información			W1 (m)		0,35	H1 (m)							0,72	
	Longitud total (m)		16,74			W2 (m)		1,65	H2 (m)							0,21	
	Especificación		Desconocida			W3 (m)		3,20	H3 (m)							0	
	No. De superestructura		1			W4 (m)		0	H4 (m)							0	
	No. De tramos		1			W5 (m)		3,33	H5 (m)							0	
	No. De subestructura		2			W6 (m)		1,61	H6 (m)							0,20	
	Longitud de desvío (km)		No indicada			W7 (m)		0,36	H7 (m)							0,71	
	Pendiente longitudinal (%)		0%														
	Servicios públicos		Agua														
			Día		Mes		Año										
	Fecha de últ. Pintura		Desconocido		Desconocido		Desconocido										
	Cruza sobre		1		Río María Aguilar		CLARO LIBRE										
2																	
Pavimento		Tipo		Asfalto		Altura libre vertical		Superior (m)		-							
		Espesor original (mm)		-		Inferior (m)		5,20									
		Espesor sobrecapa (mm)		75		W aprox		10,50									
Conteo de tráfico		Año		2016		ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN											
		Total de vehículos		4782													
Restricciones		% de vehículos pesados		1,1		Fecha		9/7/2018		Inspector		LanammeUCR		Tipo de inspección		Inspección Rutinaria	
		Por carga (t)		-													
		Por altura (m)		-													
		Por ancho (m)		-													
					ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN												
		Fecha		2022											Elementos		Baranda de concreto
										OBSERVACIONES							

**INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA**

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Iglesia	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 5	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'12.94" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°42.53" W			

SUPERESTRUCTURA**VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA**

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Acero	Viga simple	Viga tipo I	17,30	17,30	4	0,69

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Abiertas	Abiertas	Concreto	0,15	Pintura de aceite	-	Desconocida	Municipalidad de San José

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Iglesia	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 5	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'12.94" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°44'2.53" W			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 13/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 13/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 13/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 13/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 13/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 13/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

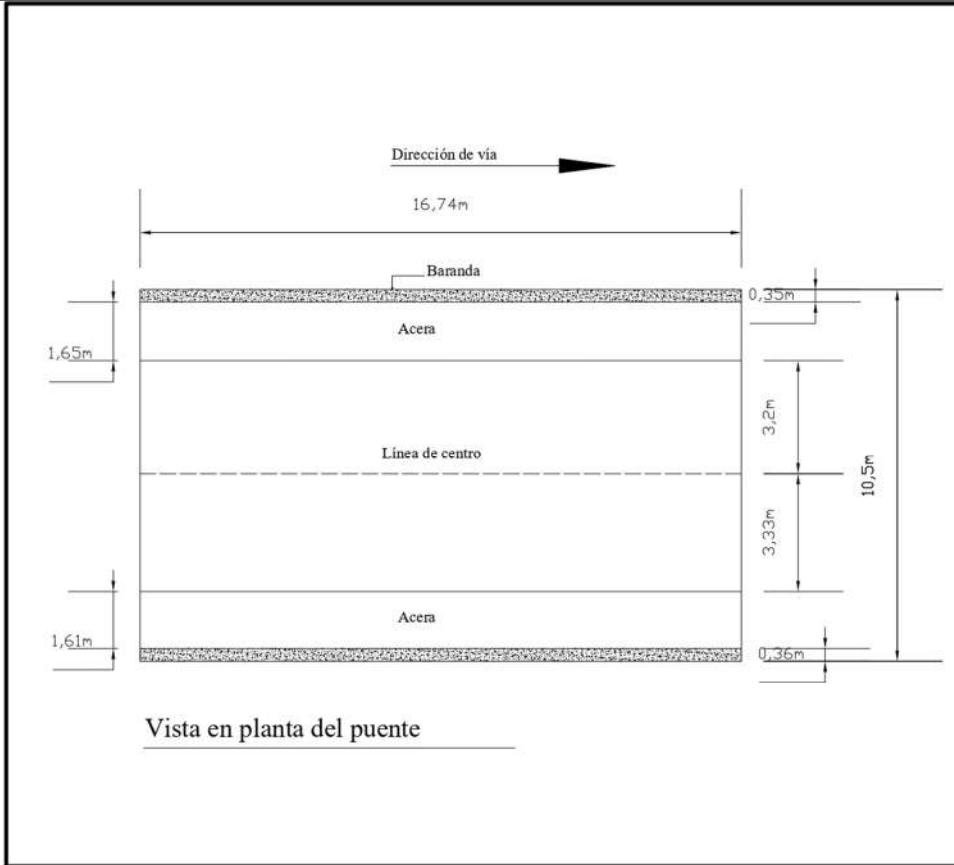
Nombre del puente	Puente San Cayetano - Iglesia	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 5	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'12.94" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°44'2.53" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto
- Metal

PLANOS/CROQUIS



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN CAYETANO - IGLESIA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

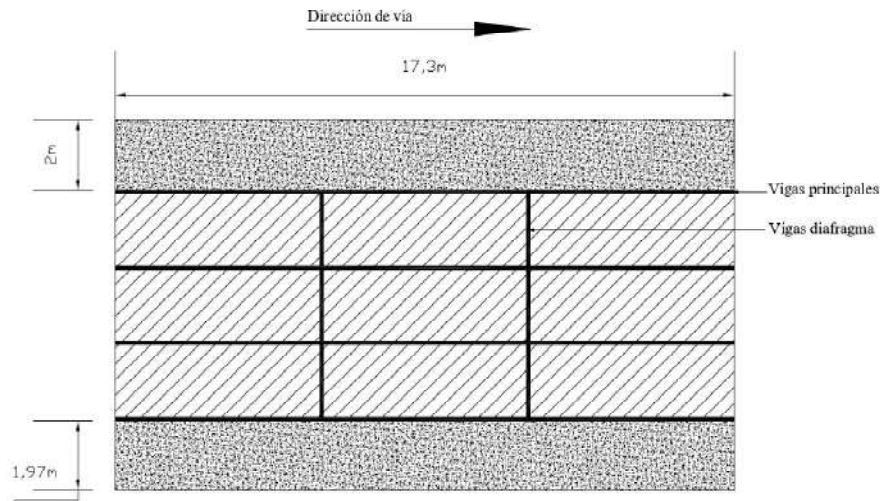
ESCALA: 8:1

LÁMINA: 1 / 3

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Iglesia	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 5	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'12.94" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°4'42.53" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSE - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN CAYETANO - IGLESIA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA:

2
3

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Iglesia	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 5	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'12.94" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°44'2.53" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 13/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Dirección de vía →

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN:
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN CAYETANO - IGLESIA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA:	3
	3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente San Cayetano - Iglesia	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 5	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'12.94" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°42.53" W			

TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO

COMENTARIOS

SUBESTRUCTURA

Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto					
1. PAVIMENTO	Evaluación 1	1	3	1	5					
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante						
	Evaluación	3	1	1						
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto			
	Evaluación	1	2	1	1	5	1			
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros		
	Evaluación	2	1	1	1	2	2	1		
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa				
	Evaluación	3	2	1	1	1				
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos				
	Evaluación	4	2	1	1	1				
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento						
	Evaluación	2	1	1						
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento					
	Evaluación	1	1	1	1					
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud		
	Evaluación	1	1	1	1	1	2	1		
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión		
	Evaluación	1	1	2	1	1	2	1		
	Item	8. Inclinación	9. Socavación							
	Evaluación	1	3							
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
								FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA
								13/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez

Nombre del puente	Puente San Cayetano - Iglesia	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 5	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Catedral	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'12.94" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°44'2.53" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 13/7/2023	Foto N°2	Fecha: 13/7/2023	Foto N°3	Fecha: 13/7/2023
					
Notas: Grietas en la superficie de rodamiento.		Notas: Sobrecapas de asfalto en la superficie de rodamiento.		Notas: Oxidación y excremento de palomas en elementos de acero.	
	Fecha: 13/7/2023		Fecha: 13/7/2023		Fecha: 13/7/2023
Notas: Grietas y eflorescencia en parte inferior de las aceras.		Notas: Eflorescencia y grietas en la zona de la losa.		Notas: Filtración de agua de las juntas de expansión reflejada en bastión.	

INFORMACIÓN GENERAL



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente San Francisco Peralta	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 29	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'38.19" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'54.18" W			

SUPERESTRUCTURA

VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	No de Tramo	Alineación de planta	VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA						
			Material	Superestructura	Tipos	Longitud total (m)	Tramo máximo (m)	No de vigas	Altura (m)
1	1	Recto	Concreto reforzado	Viga simple	Losa	3,00	3,00	1	-
2	1	Recto	Concreto reforzado	Viga simple	Losa	3,00	3,00	1	-

SUPERESTRUCTURA

No de Superestructura	TIPO DE JUNTAS EXPANSIÓN		LOSA		CARACTERÍSTICAS DE PINTURA			
	Ubicación inicial	Ubicación final	Material	Espesor (m)	Tipo de pintura	Área pintada (m ²)	Fecha	Empresa encargada
1	Selladas	Selladas	Concreto	-	No aplica	-	Desconocida	Desconocida
2	Selladas	Selladas	Concreto	-	No aplica	-	Desconocida	Desconocida

Nombre del puente	Puente San Francisco Peralta	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 29	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'38.19" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'54.18" W			

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 15/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 15/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 15/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 15/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 15/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 15/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		



FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

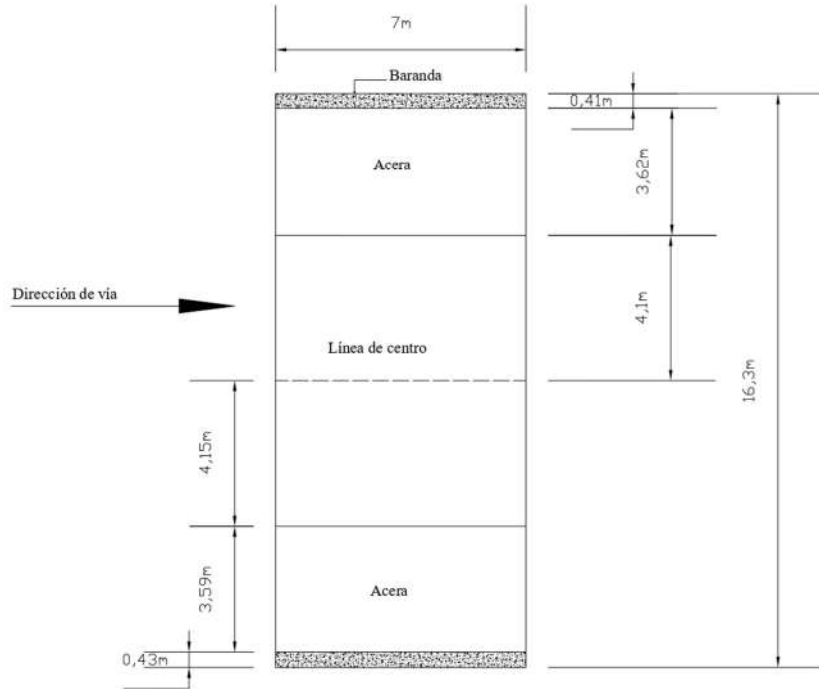


Nombre del puente	Puente San Francisco Peralta	Provincia	San José	Día		Mes		Año	
Ruta N°	Calle 29	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido				
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido				
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'38,19" N						
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'54,18" W						

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 15/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

Simbología

-  Concreto
-  Losa de concreto



Vista en planta del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y
priorización de 13 puentes
en el cantón de San
José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ -
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN FRANCISCO PERALTA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA
INFERIOR Y VISTA LATERAL
DEL PUENTE

ESCALA: 8:1

LÁMINA:

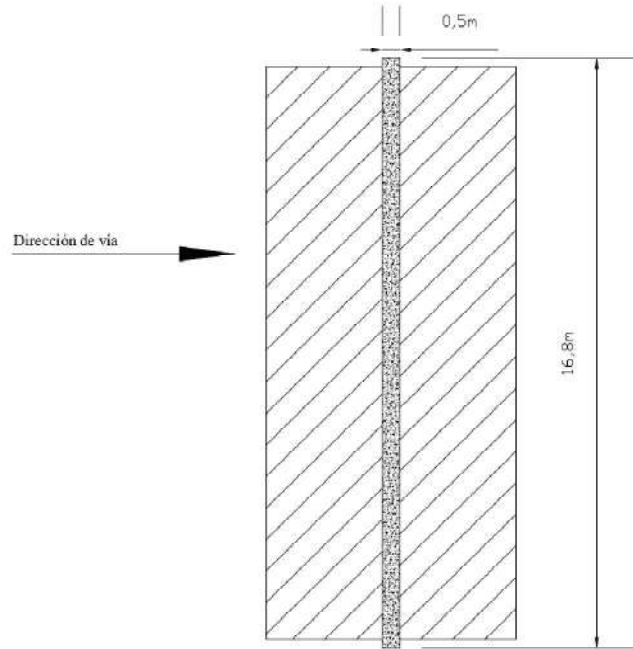
1
3

PLANOS/CROQUIS

Nombre del puente	Puente San Francisco Peralta	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 29	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'38,19" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'54,18" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 15/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



Vista inferior del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN FRANCISCO PERALTA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

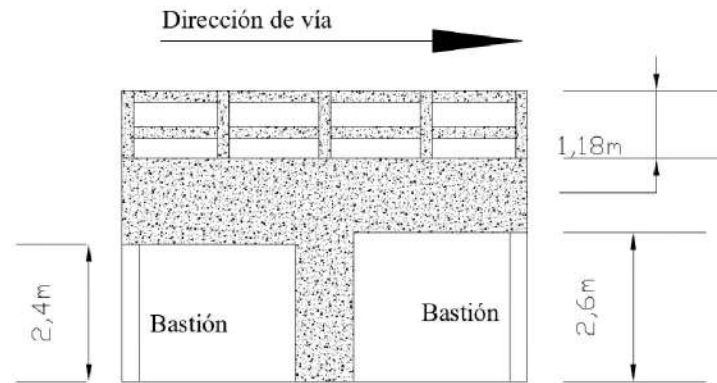
ESCALA: 8:1

LÁMINA:	2
	3

Nombre del puente	Puente San Francisco Peralta	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 29	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'38.19" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'54.18" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 15/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
SAN FRANCISCO PERALTA

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 13:1

LÁMINA:	3
	3

Nombre del puente	Puente San Francisco Peralta	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 29	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Zapote	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°55'38.19" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°3'54.18" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 15/7/2023	Foto N°2	Fecha: 15/7/2023	Foto N°3	Fecha: 15/7/2023
Notas: Sobrecapas de asfalto en superficie de rodamiento.		Notas: Acero de refuerzo expuesto y reducción de la sección en la baranda de concreto.		Notas: Filtración de agua por tubería, causa un deterioro más rápido del bastión.	
Foto N°4	Fecha: 15/7/2023	Foto N°5	Fecha: 15/7/2023	Foto N°6	Fecha: 15/7/2023
Notas: Refuerzo expuesto en la fundación de las estructuras.		Notas: Raíces de los árboles cubren totalmente la zona de la viga cabezal y aletón de uno de los bastiones.		Notas: Acero de refuerzo expuesto en los lados de la losa.	



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



INFORMACIÓN GENERAL	Nombre del puente		Puente Uruca-INS		Provincia		San José		Día		Mes		Año					
	Ruta N°		Calle 86		Cantón		San José		Fecha de diseño		Desconocido							
	Clasificación ruta		Cantonal		Distrito		Uruca		Fecha de construcción		Desconocido							
	Kilómetro (km)		-		Latitud		9°57'10.58" N											
	Encargado		Municipalidad de San José		Longitud		84°7'3.27" W											
	ELEMENTOS BÁSICOS					DIMENSIONES					UBICACIÓN							
	Dirección de la vía		Uruca			Ancho total (m)		18,05										
	Tipo de estructura		Puente			Calzada (m)		15,05										
	Carga viva		No se tiene información			W1 (m)		0,36	H1 (m)							0,76		
	Longitud total (m)		25,90			W2 (m)		1,15	H2 (m)							0,16		
	Especificación		Desconocida			W3 (m)		7,10	H3 (m)							0		
	No. De superestructura		1			W4 (m)		0	H4 (m)							0		
	No. De tramos		1			W5 (m)		7,90	H5 (m)							0		
	No. De subestructura		2			W6 (m)		1,14	H6 (m)							0,16		
	Longitud de desvío (km)		No indicada			W7 (m)		0,37	H7 (m)							0,75		
	Pendiente longitudinal (%)		0%															
	Servicios públicos		Agua															
			Día		Mes		Año											
	Fecha de últ. Pintura		Desconocido		Desconocido		Desconocido											
	Cruza sobre		1	Quebrada sin nombre			CLARO LIBRE											
			2															
	Pavimento		Tipo		Asfalto		Altura libre vertical							Superior (m)		-		
			Espesor original (mm)		-		Inferior (m)							9,00				
			Espesor sobrecapa (mm)		0		W aprox							18,02				
	Conteo de tráfico		Año		2016		ANTECEDENTES DE INSPECCIÓN											
Total de vehículos			4659		Fecha		Inspector							Tipo de inspección				
Restricciones		% de vehículos pesados		2,8		3/7/2018		LanammeUCR						Inspección Rutinaria				
		Por carga (t)		-														
		Por altura (m)		-														
		Por ancho (m)		-														
ANTECEDENTES DE REHABILITACIÓN					OBSERVACIONES													
		Fecha		Elementos						Resumen contramedidas								
No existen antecedentes																		

Nombre del puente	Puente Uruca-INS	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 86	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'10.58" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°73.27" W				

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

Foto N°1	Fecha: 16/7/2023	Rótulo	Foto N°2	Fecha: 16/7/2023	Línea de centro	Foto N°3	Fecha: 16/7/2023	Vista general
		NO POSEE RÓTULO						
Notas:			Notas:			Notas:		
Foto N°4	Fecha: 16/7/2023	Vista lateral	Foto N°5	Fecha: 16/7/2023	Vista inferior	Foto N°6	Fecha: 16/7/2023	Vista cauce
Notas:			Notas:			Notas:		

FOTOGRAFÍAS DE INVENTARIO

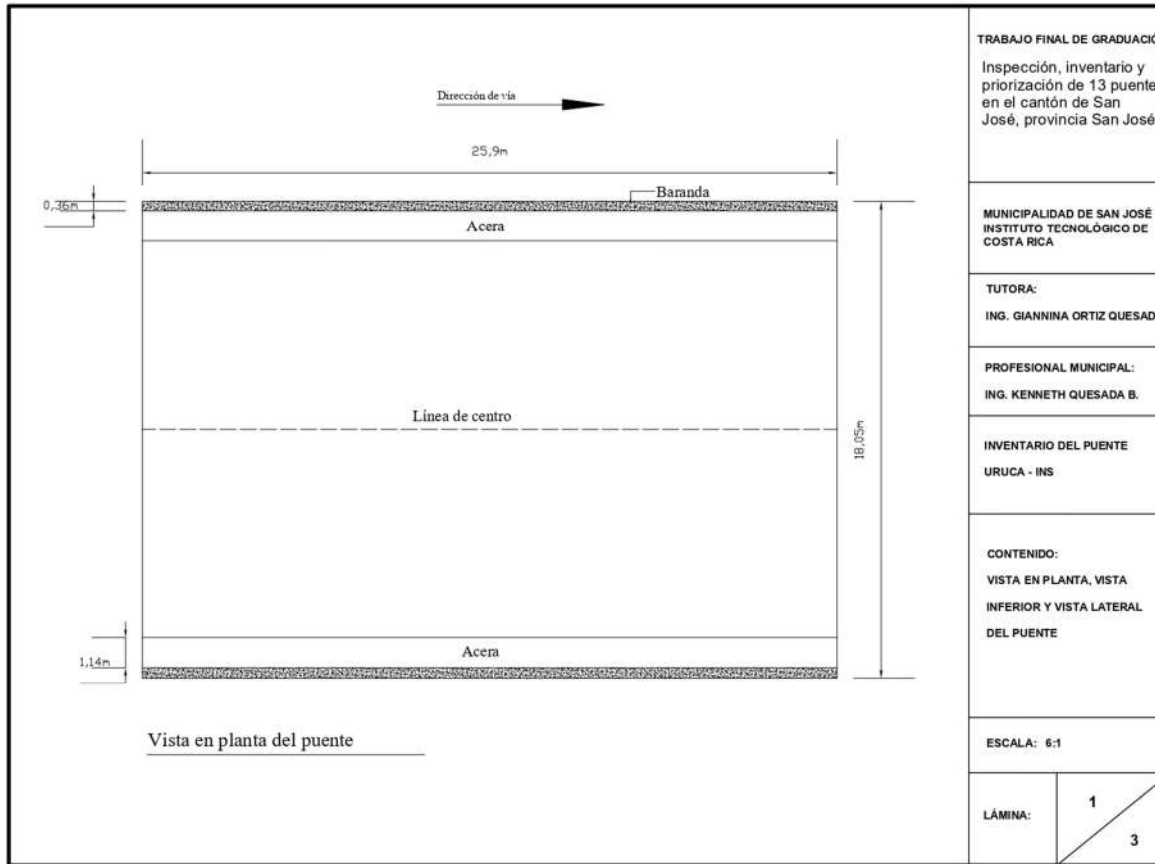
Nombre del puente	Puente Uruca-INS	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 86	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'10.58" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°73.27" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 16/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Simbología

- Concreto
- Losa de concreto



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN:
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
URUCA - INS

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

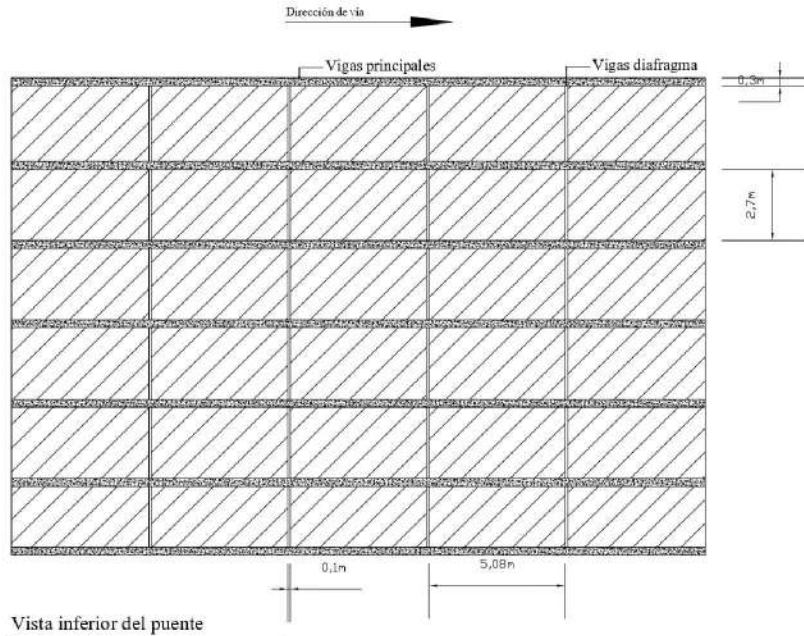
ESCALA: 6:1

LÁMINA: 1 / 3

Nombre del puente	Puente Uruca-INS	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 86	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'10.58" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°73.27" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 16/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
URUCA - INS

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 6:1

LÁMINA:

2
3



INVENTARIO BÁSICO DE PUENTES - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Uruca-INS	Provincia	San José	Día	Mes	Año	
Ruta N°	Calle 86	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido		
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido		
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'10.58" N				
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°73.27" W				

PLANOS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> X	CROQUIS	<input checked="" type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	Fecha: 16/7/2023
---------------	--	-----------------------------	---------------------------------------	----------------	--	---------------------------------------	-----------------------------	------------------

PLANOS/CROQUIS

Dirección de vía →

Vigas principales

Bastión

Bastión

E 6

Vista lateral del puente

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
Inspección, inventario y priorización de 13 puentes en el cantón de San José, provincia San José

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ - INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

TUTORA:
ING. GIANNINA ORTIZ QUESADA

PROFESIONAL MUNICIPAL:
ING. KENNETH QUESADA B.

INVENTARIO DEL PUENTE
URUCA - INS

CONTENIDO:
VISTA EN PLANTA, VISTA INFERIOR Y VISTA LATERAL DEL PUENTE

ESCALA: 6:1

LÁMINA: 3 / 3



INSPECCIÓN DE PUENTES (GRADO DE DAÑO) - MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ/TECNOLÓGICO DE COSTA RICA



Nombre del puente	Puente Uruca-INS		Provincia	San José		Día			Mes			Año		
Ruta N°	Calle 86		Cantón	San José		Fecha de diseño			Desconocido					
Clasificación ruta	Cantonal		Distrito	Uruca		Fecha de construcción			Desconocido					
Kilómetro (km)	-		Latitud	9°57'10.58" N										
Encargado	Municipalidad de San José		Longitud	84°7'3.27" W										
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO														
1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto								
	Evaluación	1	1	4	1	1								
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante										
	Evaluación	5	5	1										
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto							
	Evaluación	2	2	1	1	1	1							
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros						
	Evaluación	2	1	1	3	1	2	1						
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica										
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	1	1	2	1	1	2							
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	1	1	1	1	1	1							
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento									
	Evaluación	1	1	1	1									
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud						
	Evaluación	1	1	1	1	1	1	1						
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión	EVALUACIÓN	GRADO DEL DAÑO	SOCAVACIÓN			
	Evaluación	1	1	1	1	1	1	1	1	Ningún daño visible	No se observa			
	Item	8. Inclinación	9. Socavación							2	En pocos lugares	No aplica		
Evaluación	1	5							3	En muchos lugares	Se observa pero no se extiende a la fundación			
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	FECHA INSPECCIÓN	NOMBRE INSPECTOR	FIRMA		
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	16/7/2023	Maryel Martínez Abarca.	Maryel Martínez		

Nombre del puente	Puente Uruca-INS	Provincia	San José	Día	Mes	Año
Ruta N°	Calle 86	Cantón	San José	Fecha de diseño	Desconocido	
Clasificación ruta	Cantonal	Distrito	Uruca	Fecha de construcción	Desconocido	
Kilómetro (km)	-	Latitud	9°57'10.58" N			
Encargado	Municipalidad de San José	Longitud	84°73.27" W			

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

FOTOGRAFÍAS DE DAÑOS OBSERVADOS

Foto N°1	Fecha: 16/7/2023	Foto N°2	Fecha: 16/7/2023	Foto N°3	Fecha: 16/7/2023
					
Notas: Grietas en red en superficie de rodamiento.		Notas: Refuerzo expuesto y agujeros de desagüe en la losa.		Notas: Descascaramiento y eflorescencia en vigas principales.	
					
Notas: Grietas en baranda de concreto.		Notas: Refuerzo expuesto y reducción de la sección en la baranda de concreto.		Notas: Extremo del puente cuenta con deslizamiento. Se corre el riesgo de algún tipo de accidente.	

Apéndice 2

Evaluación de deficiencia total del puente Barrio La Cruz.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total		
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																
Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto											
1. PAVIMENTO	Evaluación	1	1	2	1						0,0460	0,0069	0,1968	0,0108	0,1517	15,17%
	Peso de daño	0	0	0,046	0											
2. BARANDA (ACERO)	Evaluación	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante						0,0480	0,0191				
	Peso de daño	0,016	0,032	0	0											
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante							0,4198	0,1673				
	Evaluación	3	5	2												
	Peso de daño	0,029	0,207	0,18375												
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto				0,0655	0,0034				
	Evaluación	1	3	1	1	5	1									
	Peso de daño	0	0,0345	0	0	0,031	0									
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros			0,6690	0,1766				
	Evaluación	2	1	2	5	2	2	5								
	Peso de daño	0,012	0	0,0175	0,242	0,00525	0,04025	0,352								
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o plica					0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
	Peso de daño	0	0	0	0	0										
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos					0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
	Peso de daño	0	0	0	0	0										
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento							0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0												
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia				0,0885	0,0500				
	Evaluación	2	1	1	1	2	2									
	Peso de daño	0,01675	0	0	0	0,0085	0,06325									
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia				0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0									
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento						0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
	Peso de daño	0	0	0	0											
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud			0,1748	0,0063				
	Evaluación	3	1	2	1	2	2	2								
	Peso de daño	0,023	0	0,01725	0	0,00625	0,04025	0,088								
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión			0,2710	0,1084				
	Evaluación	2	1	2	1	2	2	1								
	Peso de daño	0,0075	0	0,0075	0	0,0075	0,0265	0								
	Item	8. Inclinación	9. Socavación													
	Evaluación	1	5													
	Peso de daño	0	0,222													
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia				0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0									
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación		0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0							

Evaluación de deficiencia total del puente Barrio México.

		TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO					EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA				Deficiencia total		
	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto	Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componentes		%	
1. PAVIMENTO	Evaluación	1	1	3	1	5	0,1410	0,0213	0,1410	0,0213			
	Peso de daño	0	0	0,092	0	0,049							
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante		0,1105	0,0440	0,1105	0,0440			
	Evaluación	1	3	3	1								
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante			0,1615	0,0644	0,1615	0,0644			
	Evaluación	5	3	1									
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto	0,0000	0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros	0,0000	0,0000	0,0000		
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa		0,0000	0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos		0,0000	0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento			0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica									
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	0,0000	0,0000	0,0000	0,0844	8,44%	
	Evaluación	1	1	1	1	1	1						
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	0,0000	0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento		0,0000	0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud	0,0988	0,0036	0,0988		
	Evaluación	2	1	3	1	3	2	No aplica					
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión	0,2560	0,1144	0,2560		
	Evaluación	2	1	3	1	3	2	No aplica					
	Item	8. Inclinación	9. Socavación						0,1180	0,0773	0,1180		
	Evaluación	1	5										
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	0,0000	0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	0,0000	0,0000		
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				

Evaluación de la deficiencia total del puente Barrio Tournón-Amón.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total	
1. PAVIMENTO	Item	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO					Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total				
	Evaluación	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto					%				
	Evaluación	1	1	2	1	5	0,0950	0,0143							
	Peso de daño	0	0	0,046	0	0,043									
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		0,0000	0,0000							
	Peso de daño	0	0	0	0										
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante											
	Evaluación	3	1	1			0,0290	0,0116	0,0259	0,0014					
	Peso de daño	0,029	0	0											
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0								
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0							
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0									
7. SISTEMA DE ARRIOTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0									
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica					0,0000	0,0000	0,0000	0,0000			
	Peso de daño	0	0	0											
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		0,0000	0,0000	0,0596	5,96%			
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0								
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0								
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0										
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0							
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	0,2220	0,0888					
	Peso	0	0	0	0	0	0	0							
	Item	8. Inclinación	9. Socavación												
	Evaluación	No aplica	5												
	Peso de daño	0	0,222												
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0								
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	0,0000	0,0000				
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0						

Evaluación de la deficiencia total del puente Cementerio Metropolitano.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total	
	Item	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO								Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total	
		1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto	6. Movimiento vertical	7. Agujeros	8. Socavación					%	
1. PAVIMENTO	Evaluación	1	1	2	1	1				0,460	0,008	0,1023	0,0056	0,0827	8,27%
	Peso de daño	0	0	0,048	0	0									
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante							0,0000	0,0000	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante								0,1180	0,0940	0,0827	8,27%
	Evaluación	2	3	1											
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros				0,0250	0,0013	0,0827	8,27%
	Evaluación	1	2	1	1	2	1								
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros				0,1098	0,0290	0,0827	8,27%
	Evaluación	3	1	1	1	2	3	1							
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa						0,0000	0,0000	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos						0,0000	0,0000	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento								0,0000	0,0000	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica											
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					0,1143	0,0646	0,0827	8,27%
	Evaluación	2	1	2	1	2	2								
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					0,0000	0,0000	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento							0,2290	0,0147	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	5	1	1										
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud				0,2453	0,0088	0,0827	8,27%
	Evaluación	1	1	2	4	2	2	1							
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión				0,1525	0,0610	0,0827	8,27%
	Evaluación	1	1	2	1	2	2	1							
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					0,0000	0,0000	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación			0,0000	0,0000	0,0827	8,27%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						

Evaluación de la deficiencia total del puente León XIII (Bailey).

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total						
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																				
1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto					0,0000	0,0000								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
	Peso de daño	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000													
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante					0,0000	0,0000									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica															
	Peso de daño	0	0	0	0															
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante					0,0000	0,0000	0,0000	0,0000								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica																
	Peso de daño	0	0	0																
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto					0,0000	0,0000							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0													
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros					0,0000	0,0000						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0												
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa					0,0285	0,0145								
	Evaluación	2	2	1	1	1														
	Peso de daño	0,00725	0,02125	0	0	0														
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos					0,0383	0,0050								
	Evaluación	2	2	1	1	1														
	Peso de daño	0,008	0,03025	0	0	0														
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento					0,0000	0,0000	0,0195	0,0057								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica																
	Peso de daño	0	0	0																
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					0,0000	0,0000							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0													
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					0,0000	0,0000							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0													
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento					0,0000	0,0000									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica															
	Peso de daño	0	0	0	0															
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud					0,0000	0,0000						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0												
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión					0,0000	0,0000						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0												
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia					0,0000	0,0000							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0													
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación					0,0000	0,0000					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0											

Evaluación de la deficiencia total del puente León XIII (Concreto).

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total			
1. PAVIMENTO	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO									0,6993	0,1056	0,1327	0,0673	0,1132	11,32%		
	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto	6. Erosión	7. Faltante	8. Faltante							9. Faltante	
	Evaluación	2	1	2	5	5	0,049										
	Peso de daño	0,042	0,013	0,048	0,550	0,049											
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante												
	Evaluación	2	2	1	1												
	Peso de daño	0,016	0,016	0	0												
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante													
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica													
	Peso de daño	0	0	0													
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto										
	Evaluación	1	1	1	1	5	1										
	Peso de daño	0	0	0	0,031	0	0										
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
	Peso de daño	0	0	0	0	0	FALSO	0									
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
	Peso de daño	0	0	0	0	0											
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
	Peso de daño	0	0	0	0	0											
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento													
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica													
	Peso de daño	0	0	0													
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia										
	Evaluación	2	1	2	1	2	2										
	Peso de daño	0,01675	0	0,02575	0	0,0085	0,06325										
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia										
	Evaluación	1	1	2	3	2	2										
	Peso de daño	0	0	0,02575	0,1905	0,0085	0,06325										
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento												
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0	0												
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud									
	Evaluación	2	2	1	1	2	2	3									
	Peso de daño	0,0115	0,02625	0	0	0,00625	0,04025	0,176									
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión									
	Evaluación	2	2	2	1	1	2	1									
	Peso de daño	0,0075	0,01175	0,0075	0	0	0,0265	0									
	Item	8. Inclinación	9. Socavación														
	Evaluación	1	5														
	Peso de daño	0	0,222														
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0										
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0								

Evaluación de la deficiencia total del puente Lomas de Ocloro.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA								Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total		
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO														
1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto								
	Evaluación	1	1	4	1	1		0.1380	0.0208					
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante									
	Evaluación	2	2	1	1			0.0320	0.0255					
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica				0.0000	0.0000	0.0481	0.0026			
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto							
	Evaluación	1	3	1	1	1	1	0.0345	0.0018					
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros						
	Evaluación	1	1	1	3	3	2	1	0.1718	0.0453				
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			0.0000	0.0000				
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			0.0000	0.0000				
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica					0.0000	0.0000	0.1051	0.0305		
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	2	1	2	1	1	2	0.1058	0.0597					
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		0.0000	0.0000				
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				0.0000	0.0000				
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud						
	Evaluación	1	1	1	1	2	2	1	0.0465	0.0017				
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión						
	Evaluación	4	4	2	1	4	2	1	0.1143	0.0457				
	Peso	0.0225	0.03525	0.0075	0	0.0225	0.0265	0						
	Item	8. Inclinación	9. Socavación											
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica		0.0000	0.0000				
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica					
										0.0474	0.0310	0.0642	6.42%	

Evaluación de la deficiencia total del puente Museo de los Niños.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total				
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																		
Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto													
1. PAVIMENTO	Evaluación	1	1	2	1						0,0950	0,0143	0,2024	0,0111				
	Peso de daño	0	0	0,046	0													
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante								0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante								0,2360	0,1881	0,2024	0,0111			
	Evaluación	3	5	1														
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto						0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros					0,0523	0,0138				
	Evaluación	2	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 placa							0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos							0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento								0,0000	0,0000	0,0138	0,0040			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica														
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						0,0000	0,0000	0,0747	7,47%		
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento								0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica													
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud					0,0575	0,0021				
	Evaluación	1	1	2	1	1	2	1										
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión					0,2220	0,0888	0,0909	0,0595		
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica											
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación					0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									

Evaluación de la deficiencia total del puente Parque de La Paz.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total	
1. PAVIMENTO	Item	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO								Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total	
	Evaluación	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto									
	Evaluación	1	1	2	1	1				0,0460	0,0069				
	Peso de daño	0	0	0,0466	0	0									
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante										
	Evaluación	2	2	1	5										
	Peso de daño	0,016	0,016	0	0,715										
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante											
	Evaluación	2	5	2											
	Peso de daño	0,0145	0,207	0,18375											
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto								
	Evaluación	1	1	1	1	1	1								
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0								
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros							
	Evaluación	2	1	2	3	2	2	1							
	Peso de daño	0,012	0	0,0175	0,121	0,00525	0,04025	0							
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
	Peso de daño	0	0	0	0	0									
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
	Peso de daño	0	0	0	0	0									
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica											
	Peso de daño	0	0	0											
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	3	1	2	3	2	2								
	Peso de daño	0,0335	0	0,02575	0,1905	0,0065	0,06325								
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0								
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
	Peso de daño	0	0	0	0										
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud							
	Evaluación	1	1	1	1	2	2	2							
	Peso de daño	0	0	0	0	0,00625	0,04025	0,088							
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión							
	Evaluación	2	1	2	1	2	2	1							
	Peso de daño	0,0075	0	0,0075	0	0,0075	0,0265	0							
	Item	8. Inclinación	9. Socavación												
	Evaluación	1	5												
	Peso de daño	0	0,222												
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	3	3	2	No aplica	3	2								
	Peso de daño	0,0735	0,0735	0,016	0	0,0165	0,06								
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación						
	Evaluación	2	1	4	No aplica	5	2	3	5						
	Peso de daño	0,008	0	0,02475	0	0,033	0,027	0,1645	0,233						

Evaluación de la deficiencia total del puente Sagrada Familia.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total				
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																		
1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto												
	Evaluación	1	1	4	1	5					0,1870	0,0282						
	Peso de daño	0	0	0,138	0	0,049												
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante													
	Evaluación	1	2	2	1					0,0553	0,0440							
	Peso de daño	0	0,016	0,03925	0													
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante														
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica					0,0000	0,0000	0,0757	0,0042						
	Peso de daño	0	0	0														
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto											
	Evaluación	1	3	1	1	5	1			0,0655	0,0034							
	Peso de daño	0	0,0345	0	0	0,031	0											
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			0,0000	0,0000						
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0										
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa												
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				0,0000	0,0000							
	Peso de daño	0	0	0	0	0												
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos												
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				0,0000	0,0000							
	Peso de daño	0	0	0	0	0												
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento														
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica						0,0000	0,0000	0,1884	0,0546					
	Peso de daño	0	0	0														
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia											
	Evaluación	3	1	2	3	2	2			0,3215	0,1816							
	Peso de daño	0,0335	0	0,02575	0,1905	0,0085	0,06325											
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia											
	Evaluación	1	1	1	1	1	2			0,0633	0,0068							
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0,06325											
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento													
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica				0,0000	0,0000								
	Peso de daño	0	0	0	0													
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud										
	Evaluación	1	1	1	1	2	3	1			0,0868	0,0031						
	Peso de daño	0	0	0	0	0,00625	0,0805	0										
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión										
	Evaluación	2	1	1	0	2	3	1			0,4445	0,1778						
	Peso	0,0075	0	0	0	0,0075	0,053	0										
	Item	8. Inclinación	9. Socavación															
	Evaluación	3	5															
	Peso de daño	0,1545	0,222															
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			0,0000	0,0000							
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0											
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica			0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0									

Evaluación de la deficiencia total del puente San Cayetano – Calle 7.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total	
1. PAVIMENTO	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO									0,0245	0,0037	0,0533	0,0029	0,1255	12,55%
	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto	Evaluación	Peso de daño	0,025						
	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
	Peso de daño	0	0	0	0										
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante											
	Evaluación	5	1	1											
	Peso de daño	0,058	0	0											
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto								
	Evaluación	1	3	1	1	5	1								
	Peso de daño	0	0,0345	0	0	0,031	0								
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros							
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica							
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0							
5. LOSA	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
	Peso de daño	0	0	0	0	0									
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos									
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica									
	Peso de daño	0	0	0	0	0									
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento											
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica											
	Peso de daño	0	0	0											
8. PINTURA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	1	1	2	3	2	2								
	Peso de daño	0	0	0,02575	0,1905	0,0085	0,06325								
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	1	1	1	1	1	2								
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0,06325								
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento										
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
	Peso de daño	0	0	0	0										
11. APOYOS	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud							
	Evaluación	1	3	1	1	1	2	1							
	Peso de daño	0	0,0525	0	0	0	0,04025	0							
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión							
	Evaluación	1	3	1	1	1	2	1							
	Peso de daño	0	0,0235	0	0	0	0,0265	0							
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	8. Inclinación	9. Socavación												
	Evaluación	1	5												
	Peso de daño	0	0,222												
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia								
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica								
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0								
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación						
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica						
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0						

Evaluación de la deficiencia total del puente San Cayetano – Iglesia.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total					
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO																			
Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto														
1. PAVIMENTO	Evaluación	1	1	3	1						0,1410	0,0213	0,0469	0,0026	0,0535	5,35%			
	Peso de daño	0	0	0,092	0														
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante								0,0000	0,0000	0,0535	5,35%			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica														
	Peso de daño	0	0	0	0														
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante								0,0290	0,0231	0,0469	0,0026	0,0535	5,35%		
	Evaluación	3	1	1															
	Peso de daño	0,029	0	0															
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto						0,0483	0,0025	0,0469	0,0026	0,0535	5,35%	
	Evaluación	1	2	1	1	5	1												
	Peso de daño	0	0,01725	0	0	0,031	0												
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros					0,0575	0,0152	0,0469	0,0026	0,0535	5,35%	
	Evaluación	2	1	1	1	2	2	1											
	Peso de daño	0,012	0	0	0	0,00525	0,04025	0											
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa							0,0338	0,0182	0,0469	0,0026	0,0535	5,35%	
	Evaluación	3	2	1	1	1													
	Peso de daño	0,0145	0,02125	0	0	0													
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos							0,0543	0,0071	0,0469	0,0026	0,0535	5,35%	
	Evaluación	4	2	1	1	1													
	Peso de daño	0,024	0,03025	0	0	0													
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento								0,0263	0,0009	0,0413	0,0120	0,0535	5,35%		
	Evaluación	2	1	1															
	Peso de daño	0,02625	0	0															
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						0,0000	0,0000	0,0413	0,0120	0,0535	5,35%	
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0												
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						0,0000	0,0000	0,0413	0,0120	0,0535	5,35%	
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0												
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento								0,0000	0,0000	0,0413	0,0120	0,0535	5,35%	
	Evaluación	1	1	1	1														
	Peso de daño	0	0	0	0														
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud					0,0403	0,0014	0,0594	0,0389	0,0535	5,35%	
	Evaluación	1	1	1	1	1	2	1											
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0,04025	0											
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión					0,1450	0,0580	0,0594	0,0389	0,0535	5,35%	
	Evaluación	1	1	2	1	1	2	1											
	Peso	0	0	0,0075	0	0	0,0265	0											
	Item	8. Inclinación	9. Socavación																
	Evaluación	1	3																
	Peso de daño	0	0,111																
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia						0,0000	0,0000	0,0594	0,0389	0,0535	5,35%	
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica												
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0												
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación					0,0000	0,0000	0,0594	0,0389	0,0535	5,35%
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica										
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0										

Evaluación de la deficiencia total del puente San Francisco Peralta.

EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA										Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total							
TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO	TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO									Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente	Deficiencia total	%						
	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto	6. Acero de refuerzo expuesto	7. Eflorescencia	8. Socavación							9. Inclinación					
1. PAVIMENTO	Item	1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto										0,0490	0,0074	0,2165	0,0119	0,1103	11,03%
	Evaluación	1	1	1	1	5															
	Peso de daño	0	0	0	0	0,049															
2. BARANDA (ACERO)	Item	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante										0,0000	0,0000					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica																
	Peso de daño	0	0	0	0																
3. BARANDA (CONCRETO)	Item	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante										0,2505	0,1996						
	Evaluación	4	5	1																	
	Peso de daño	0,0435	0,207	0																	
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Item	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto										0,1820	0,0095			
	Evaluación	No se observó	1	No se observó	5	No se observó	No se observó														
	Peso de daño	0	0	0	0,182	0	0														
5. LOSA	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros										0,2445	0,0645		
	Evaluación	1	1	2	4	2	2	1													
	Peso de daño	0	0	0,0175	0,1815	0,00525	0,04025	0													
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa										0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica															
	Peso de daño	0	0	0	0	0															
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Item	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos										0,0000	0,0000				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica															
	Peso de daño	0	0	0	0	0															
8. PINTURA	Item	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento										0,0000	0,0000	0,0645	0,0187				
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica																	
	Peso de daño	0	0	0																	
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia										0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica														
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0														
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia										0,0000	0,0000			
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica														
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0														
11. APOYOS	Item	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento										0,0000	0,0000					
	Evaluación	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica																
	Peso de daño	0	0	0	0																
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud										0,0000	0,0000		
	Evaluación	1	1	1	1	1	1	1													
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0													
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión										0,1875	0,0750		
	Evaluación	1	3	1	1	1	3	1													
	Peso de daño	0	0,0235	0	0	0	0,053	0													
	Item	8. Inclinación	9. Socavación																		
	Evaluación	1	3																		
	Peso de daño	0	0,111																		
14. MARTILLO (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia										0,0000	0,0000			
	Evaluación	1	1	1	1	1	1														
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0														
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Item	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación								0,1165	0,0466			
	Evaluación	1	1	1	1	1	1	1	3												
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0,1165												

Evaluación de la deficiencia total del puente Uruca – INS.

		TIPO DE DAÑO Y EVALUACIÓN DEL GRADO DEL DAÑO							EVALUACIÓN DE DEFICIENCIA				Deficiencia total	
Item		1. Ondulación	2. Zurcos	3. Agrietamiento	4. Baches	5. Sobrecapas de asfalto			Suma	Peso de elemento	Suma	Peso de componente		%
1. PAVIMENTO	Evaluación	1	1	4	1			0,1380	0,0208					
	Peso de daño	0	0	0,138	0									
2. BARANDA (ACERO)	Evaluación	1. Deformación	2. Oxidación	3. Corrosión	4. Faltante			0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0									
3. BARANDA (CONCRETO)	Evaluación	1. Agrietamiento	2. Acero de refuerzo expuesto	3. Faltante				0,2650	0,2112	0,2334	0,0128			
	Peso de daño	0,058	0,207	0										
4. JUNTAS DE EXPANSIÓN	Evaluación	1. Sonidos extraños	2. Filtración de aguas	3. Faltante o deformación	4. Movimiento vertical	5. Juntas obstruidas	6. Acero de refuerzo expuesto	0,0253	0,0013					
	Peso de daño	0,008	0,0125	0	0	0	0							
5. LOSA	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Agujeros	0,1733	0,0457				
	Peso de daño	0,012	0	0	0,121	0	0,04025	0						
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	Evaluación	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Pérdida de pernos	5. Grietas en soldadura o placa		0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0								
7. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	Evaluación	1. Oxidación	2. Corrosión	3. Deformación	4. Rotura de conexiones	5. Rotura de elementos		0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0								
8. PINTURA	Evaluación	1. Decoloración	2. Ampollas	3. Descascaramiento				0,0000	0,0000	0,0960	0,0278			
	Peso de daño	0	0	0										
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	0,0890	0,0503			0,0988	9,88%	
	Peso de daño	0	0	0,02575	0	0	0,06325							
10. VIGA DIAFRAGMA CONCRETO	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0							
11. APOYOS	Evaluación	1. Rotura de pernos (apoyos)	2. Deformación extraña	3. Inclinación	4. Desplazamiento			0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0									
12. VIGA CABEZAL Y ALETONES (BASTIÓN)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Protección de talud	0,0000	0,0000				
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0						
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTIÓN)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Pérdida de talud de protección en frente del bastión	0,2220	0,0888	0,0888	0,0582		
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0						
14. MARTILLO (PILA)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	0,0000	0,0000					
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0							
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	Evaluación	1. Grietas en una dirección	2. Grietas en dos direcciones	3. Descascaramiento	4. Acero de refuerzo expuesto	5. Nidos de piedra	6. Eflorescencia	7. Inclinación	8. Socavación	0,0000	0,0000			
	Peso de daño	0	0	0	0	0	0	0	0					

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Parque de La Paz

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	3	3	0,078	0,721	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	3	0,2		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				1
	Diafragma	Acero expuesto				1
	Viga de concreto	Acero expuesto				3
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				1
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Acero expuesto				1
	Columna (Pila)	Inclinación				3
	Fundación (Pila)	Socavación				5
Accesorios	Pavimento	Huecos	5	0,043		
	Baranda	Pérdida			5	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Parque de La Paz

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Parque de La Paz

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,049
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	5	0,015	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	3	0,009	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Sagrada Familia

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	1	1	0	0,6	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	3	0,2		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				1
	Diafragma	Acero expuesto				1
	Viga de concreto	Acero expuesto				3
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				3
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Acero expuesto				1
	Columna (Pila)	Inclinación				1
	Fundación (Pila)	Socavación				1
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida			1	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Sagrada Familia

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	5	0,09775	0,165
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental Sagrada Familia

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,056
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	5	0,015	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	5	0,015	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente León XIII (Concreto)

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Aceros expuestos	1	1	0	0,643	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	3	0,2		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				1
	Diafragma	Aceros expuestos				3
	Viga de concreto	Aceros expuestos				1
Subestructura	Parapeto y aletón	Aceros expuestos	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				1
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Aceros expuestos			1	
	Columna (Pila)	Inclinación			1	
Accesorios	Fundación (Pila)	Socavación	1	0,043		
	Pavimento	Huecos	5			
	Baranda	Pérdida	1			

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente León XIII (Concreto)

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental León XIII (Concreto)

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,025
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente San Cayetano – Calle 7

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	1	1	0	0,6	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	3	0,2		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				
	Diaphragma	Acero expuesto				1
	Viga de concreto	Acero expuesto				3
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Acero expuesto			1	
	Columna (Pila)	Inclinación			1	
	Fundación (Pila)	Socavación			1	
	Accesorios	Pavimento			Huecos	1
Baranda		Pérdida	1			

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente San Cayetano – Calle 7

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente San Cayetano – Calle 7

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,034
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	3	0,009	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Barrio La Cruz

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	5	5	0,156	0,56675	
	Huecos	5				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				1
	Diafragma	Acero expuesto				1
	Viga de concreto	Acero expuesto				1
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				1
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Acero expuesto				1
	Columna (Pila)	Inclinación				1
	Fundación (Pila)	Socavación				1
Accesorios	Pavimento	Huecos	2	0,01075		
	Baranda	Pérdida			2	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Barrio La Cruz

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Barrio La Cruz

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,025
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Uruca – INS

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	3	3	0,078	0,478	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				1
	Diafragma	Acero expuesto				1
	Viga de concreto	Acero expuesto				1
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				1
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Acero expuesto				1
	Columna (Pila)	Inclinación				1
	Fundación (Pila)	Socavación				1
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida			1	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Uruca – INS

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Uruca – INS

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,056
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	5	0,015	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	5	0,015	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Barrio Tournón-Amón

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	1	1	0	0,4	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				1
	Diafragma	Acero expuesto				1
	Viga de concreto	Acero expuesto				1
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				1
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Acero expuesto			1	
	Columna (Pila)	Inclinación			1	
	Fundación (Pila)	Socavación			1	
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida			1	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Barrio Tournón-Amón

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	10	0,196	0,263
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Barrio Tournón-Amón

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,040
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	5	0,015	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Barrio México

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	1	1	0	0,4	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				
	Diafragma	Acero expuesto				1
	Viga de concreto	Acero expuesto				1
Subestructura	Parapeto y alerón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				
	Fundaciones	Socavación				
	Viga (Pila)	Acero expuesto				
	Columna (Pila)	Inclinación				
	Fundación (Pila)	Socavación				
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida				

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Barrio México

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	5	0,098	0,165
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Barrio México

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,049
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	5	0,015	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	3	0,009	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Museo de los Niños

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	1	1	0	0,4	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				
	Diafragma	Acero expuesto				1
Viga de concreto	Acero expuesto	1				
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	5	0,4		
	Muro (Bastión)	Inclinación				
	Fundaciones	Socavación				5
	Viga (Pila)	Acero expuesto			1	
	Columna (Pila)	Inclinación			1	
	Fundación (Pila)	Socavación			1	
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida			1	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Museo de los Niños

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Museo de los Niños

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,025
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente San Francisco Peralta

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Acero expuesto	4	4	0,117	0,317	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				
	Diafragma	Acero expuesto				1
Viga de concreto	Acero expuesto	1				
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	3	0,2		
	Muro (Bastión)	Inclinación				
	Fundaciones	Socavación				3
	Viga (Pila)	Acero expuesto			1	
	Columna (Pila)	Inclinación			1	
	Fundación (Pila)	Socavación			3	
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida			1	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente San Francisco Peralta

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	5	0,098	0,165
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental San Francisco Peralta

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,025
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Cementerio Metropolitano

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losa	Aceros expuestos	1	1	0	0,3	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				
	Diafragma	Aceros expuestos				1
	Viga de concreto	Aceros expuestos				1
Subestructura	Parapeto y aletón	Aceros expuestos	4	0,3		
	Muro (Bastión)	Inclinación				1
	Fundaciones	Socavación				3
	Viga (Pila)	Aceros expuestos			1	
	Columna (Pila)	Inclinación			1	
	Fundación (Pila)	Socavación			1	
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida			1	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Cementerio Metropolitano

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,000
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	0	0	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Cementerio Metropolitano

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,025
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente San Cayetano – Iglesia

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL						
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma	
Losas	Acero expuesto	1	1	0	0,2	
	Huecos	1				
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0		
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa				1
		Deformación				
	Diafragma	Acero expuesto				1
Viga de concreto	Acero expuesto	1				
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	3	0,2		
	Muro (Bastión)	Inclinación				
	Fundaciones	Socavación				3
	Viga (Pila)	Acero expuesto			1	
	Columna (Pila)	Inclinación			1	
	Fundación (Pila)	Socavación			1	
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0		
	Baranda	Pérdida			1	

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente San Cayetano – Iglesia

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0,000	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente San Cayetano – Iglesia

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,034
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	3	0,009	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente Lomas de Ocloro

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL					
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma
Losas	Acero expuesto	3	3	0,078	0,078
	Huecos	1			
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0	
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa			
		Deformación			
	Diafragma	Acero expuesto			
	Viga de concreto	Acero expuesto			
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	1	0	
	Muro (Bastión)	Inclinación			
	Fundaciones	Socavación			
	Viga (Pila)	Acero expuesto			
	Columna (Pila)	Inclinación			
	Fundación (Pila)	Socavación			
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0	
	Baranda	Pérdida			

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente Lomas de Ocloro

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,067
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0	
Líneas de vida	0,067	5	5	0,067	

Evaluación de las características social-ambiental del puente Lomas de Ocloro

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,025
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	

Evaluación de la deficiencia estructural del puente León XIII (Bailey)

EVALUACIÓN DE LA DEFICIENCIA ESTRUCTURAL					
Indicador de daño importante		Grado de daño	Grado de daño para evaluación	Evaluación	Suma
Losas	Acero expuesto	1	1	0	0
	Huecos	1			
Superestructura	Sistema de cubierta (acero)	Ruptura del soporte	1	0	
	Viga de acero	Grieta en soldadura o placa			
		Deformación			
	Diafragma	Acero expuesto			
	Viga de concreto	Acero expuesto			
Subestructura	Parapeto y aletón	Acero expuesto	1	0	
	Muro (Bastión)	Inclinación			
	Fundaciones	Socavación			
	Viga (Pila)	Acero expuesto			
	Columna (Pila)	Inclinación			
	Fundación (Pila)	Socavación			
Accesorios	Pavimento	Huecos	1	0	
	Baranda	Pérdida			

Evaluación de las características prioritarias (esencialidad de vía) del puente León XIII (Bailey)

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRIORITARIAS (ESENCIALIDAD DE VÍA)					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
Volumen de tráfico	0,391	20	0	0	0,000
Clase de vía	0,151	10	0	0	
Longitud de desvío	0,391	20	0	0	
Líneas de vida	0,067	5	0	0	

Evaluación de las características social-ambiental del puente León XIII (Bailey)

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIAL-AMBIENTAL					
Ítem	Peso	Puntos máximos	Puntos obtenidos	Evaluación	Suma
IDS < 40	0,0154	5	0	0,000	0,025
IDH < 80	0,0154	5	5	0,015	
Zonas de riesgo	0,0154	5	0	0,000	
Amenaza sísmica	0,0154	5	3	0,009	
IFA	0,0154	5	0	0,000	