

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Proyecto: LM-PI-UM-PM18-2011

INSPECCIÓN DEL PUENTE ENMEDIO SOBRE EL RÍO ENMEDIO, DISTRITO SANTA CRUZ, CANTÓN DE SANTA CRUZ

INFORME FINAL

Preparado por:

Unidad de Gestión Municipal



San José, Costa Rica

4 de Marzo de 2011



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Para:

Unidad Técnica de Gestión Vial
Municipalidad de Santa Cruz, Guanacaste.

Gobierno de Costa Rica
Central Telefónica: (506) 2680-0372



1. Informe LM-PI-UM-PM18-2011		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE ENMEDIO SOBRE EL RÍO ENMEDIO, DISTRITO SANTA CRUZ, CANTÓN DE SANTA CRUZ		4. Fecha del Informe 4 Marzo, 2011
5. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
6. Notas complementarias Ninguna		
7. Resumen En este informe se presentan las observaciones de la inspección visual y evaluación del puente Enmedio sobre el río Enmedio. Esta evaluación es un producto del convenio de cooperación y asesoría técnica sobre gestión vial suscrito entre la Municipalidad de Santa Cruz y el Lanamme UCR.		
8. Palabras clave Puente, inspección, evaluación, Municipalidad, Santa Cruz	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 33
11. Inspección realizada por: Ing. Josué Quesada Campos Ingeniero Unidad de Gestión Municipal Fecha: / /	12. Informe preparado por: Ing. Josué Quesada Campos Ingeniero Unidad de Gestión Municipal Fecha: / /	13. Revisado por: Ing. Jaime Allen Monge, MSc. Coordinador Unidad de Gestión Municipal Fecha: / /
14. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo Lanamme UCR Fecha: / /	15. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD Unidad de Puentes Fecha: / /	16. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, PhD Coordinador General PITRA Fecha: / /



TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS.....	5
INDICE DE TABLAS.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETIVOS.....	8
ALCANCE DEL INFORME.....	8
DESCRIPCIÓN.....	9
EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL.....	11
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
ANEXO 1: FORMULARIO DE INVENTARIO	24
ANEXO 2: FORMULARIO DE INSPECCIÓN.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PUENTE ENMEDIO– RIO ENMEDIO. HOJA DIRIÁ ESCALA 1:50000.....	7
FIGURA 2. VISTA A LO LARGO DE LA LÍNEA CENTRO DEL PUENTE ENMEDIO, RIO ENMEDIO.....	10
FIGURA 3. VISTA INFERIOR DEL PUENTE ENMEDIO.....	10
FIGURA 4. BARANDAS EN BUENAS CONDICIONES, LES FALTA PINTURA RETRO-REFLECTIVA Y CAPTALUCES.....	15
FIGURA 5. MAL ESTADO DEL BLOQUE DE APOYO DE POSTE DE GUARDAVÍA.....	15
FIGURA 6. AUSENCIA DE ACERAS EN EL PUENTE	16
FIGURA 7. SEÑALES DE TRÁNSITO EN REGULAR CONDICIÓN	16
FIGURA 8. DESGASTE SUPERFICIAL EN LAS LOSETAS DE CONCRETO, SEDIMENTOS EN LAS ORILLAS.....	17
FIGURA 9. AUSENCIA DE DRENAJES EN LOS ACCESOS DEL PUENTE	17
FIGURA 10. JUNTAS DE EXPANSIÓN CON PRESENCIA DE SEDIMENTOS.....	18
FIGURA 11. CAUCE DEL RÍO PRESENTA CRECIENTES MÁXIMAS QUE ENTRAN EN CONTACTO CON LA SUPERESTRUCTURA	18
FIGURA 12. AGRIETAMIENTOS EN LOS BORDES DE LAS LOSETAS	19
FIGURA 13. OXIDACIÓN EN LAS VIGAS DEL PUENTE	19
FIGURA 14. PLACAS DE UNIÓN EN LAS VIGAS PRINCIPALES	20
FIGURA 15. APOYO DE LAS CERCHAS EN LOS MARCOS DE ACERO	20
FIGURA 16. MARCOS DE ACERO SOPORTAN A LAS VIGAS PRINCIPALES, MURO DE CONCRETO PREFABRICADO Y GAVIONES SOPORTAN RELLENO DE APROXIMACIÓN	21
FIGURA 17. SOCAVACIÓN Y CORROSIÓN PRODUCTO DEL CONTACTO CONSTANTE DE CAUDAL EN LOS MARCOS DE ACERO	21



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PUENTE ENMEDIO	9
TABLA 2. ESTADO DE LA SEGURIDAD VIAL.....	11
TABLA 3. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS.....	12
TABLA 4. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA.....	13
TABLA 5. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA SUBESTRUCTURA.....	14

1. INTRODUCCIÓN

1.1. General

Como parte del convenio de cooperación y asesoría técnica sobre gestión vial suscrito entre la Municipalidad de Santa Cruz y el Lanamme UCR, se lleva a cabo la inspección visual y evaluación del puente “Enmedio” sobre el río Enmedio, cuyos resultados son presentados en el presente informe.

El puente Enmedio cruza el río Enmedio en el distrito Santa Cruz, Cantón de Santa Cruz, Provincia de Guanacaste. Sus coordenadas de ubicación son $10^{\circ} 14' 55,0''$ de latitud Norte y $85^{\circ} 34' 48,7''$ de longitud Este. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente. La inspección visual se realizó los días 29 de Setiembre y 29 de Noviembre de 2010.

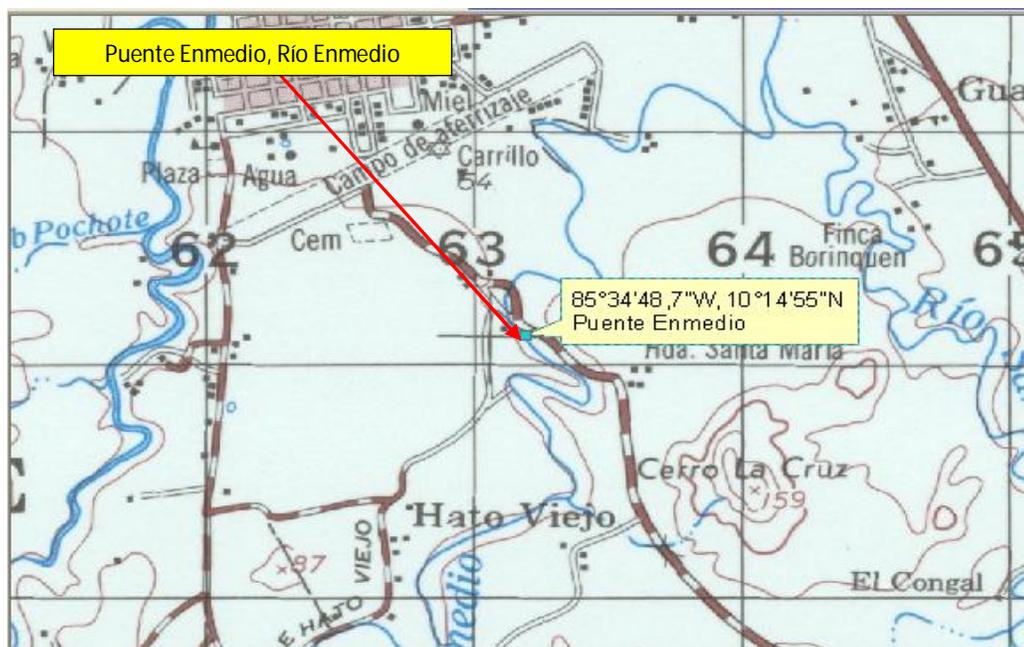


Figura 1. Ubicación del Puente Enmedio – Río Enmedio. Hoja Diriá Escala 1:50000.



1.2. Objetivo

El objetivo de la inspección visual del puente consiste en:

- A. Presentar un inventario básico del puente y obtener algunas dimensiones generales.
- B. Evaluar la seguridad vial del puente para reducir la probabilidad de accidentes.
- C. Efectuar una inspección visual de los componentes del puente para evaluar su estado actual de conservación.
- D. Proporcionar recomendaciones generales para mejoras, mantenimiento y/o reparación del puente.
- E. Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

1.3. Alcance del informe

Este informe de inspección y evaluación de puentes se limita a presentar las observaciones técnicas realizadas por un inspector o ingeniero capacitado sobre el estado de conservación del puente desde el punto de vista estructural, funcional y de seguridad vial y a brindar recomendaciones generales sobre mejoras, mantenimiento y reparación.

Se entiende por inspección visual la observación de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso con el fin de evaluar el estado de conservación del puente durante la inspección. Para realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

Se recomienda realizar una inspección detallada y llevar a cabo estudios especializados en el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural e hidráulica del puente, su funcionalidad y la capacidad soportante del suelo.

El informe no comprende la revisión de planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el puente, tampoco la revisión de registros previos de inspección o mantenimiento, por lo que la evaluación se basa únicamente en la inspección de componentes a los cuales se tuvo acceso visual.

2. DESCRIPCIÓN

En la Tabla 1 se resumen las características básicas del puente “Enmedio” sobre el río Enmedio. Las Figuras 2 y 3 muestran una vista superior y una vista inferior del puente respectivamente.

Tabla 1. Características básicas del puente “Enmedio”

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	23.80
	Ancho total (m)	4.22
	Ancho de calzada (m)	3.68
	Número de tramos	1
	Alineación	Recta
	Número de carriles	Un carril
Superficie de rodamiento y accesorios	Superficie de rodamiento	Concreto
	Espesor del pavimento (m)	Desconocido
	Ancho(libre) de aceras (m)	Carece de aceras
	Tipo de baranda	Elementos de acero
	Altura de la baranda (m)	0.70
	Ubicación de las juntas de expansión	Sobre los bastiones
	Tipo de juntas	Aparentan ser selladas
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura	Vigas simples
	Número de vigas principales	2
	Tipo de vigas principales	Sección “I”
Subestructura	Tipo de apoyo en bastiones	Apoyos fijos
	Tipo de bastiones	Marcos de acero
	Ancho de asiento en los bastiones (m)	1.77
	Tipo de fundación de los bastiones	No hay información sobre este aspecto
Diseño y construcción	Especificación del diseño original	No hay información sobre este aspecto
	Carga viva del diseño original	No hay información sobre este aspecto
	Fecha del diseño original	No hay información sobre este aspecto
	Fecha de la construcción original	No hay información sobre este aspecto



Figura 2. Vista a lo largo de la línea centro del puente Enmedio, Río Enmedio.



Figura 3. Vista inferior del puente Enmedio.

3. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACION

Para efectos de facilitar la presentación de los problemas observados en el puente y así hacer recomendaciones para mejoras, mantenimiento y reparación, la evaluación del puente se dividió en 4 áreas: (a) Seguridad Vial, (b) Superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (c) Superestructura y (d) Subestructura. Las observaciones y recomendaciones según estas áreas se resumen en las Tablas No. 2 a 5 las cuales se presentan a continuación.

Se anexa a este informe, el formulario de inventario y de inspección rutinaria del puente. La información incluida en estos formularios puede ser utilizada para actualizar el programa informático Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT.

Tabla No 2. Estado de la Seguridad Vial

SEGURIDAD VIAL		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1 Barandas	Las barandas del puente se muestran en buenas condiciones. (Ver figura 4).	Se recomienda que estas barandas sean demarcadas con pintura retro-reflectiva e incorporar captaluces que faciliten su visibilidad.
2.2 Guardavías	El puente cuenta con guardavías en regular condición. En el acceso sureste una de las placas que soporta el poste que sujeta el guardavía está en mal estado (Ver figura 5).	Se recomienda demarcar con pintura retro-reflectiva estos elementos y colocar captaluces que faciliten su visibilidad. Se recomienda reconstruir la placa mostrada en la figura 5 y mejorar sus condiciones de apoyo.
2.3 Aceras y sus accesos	El puente no cuenta con aceras (Ver figura 6).	En caso de existir tránsito peatonal y vehicular significativo por el puente, se recomienda instalar un paso peatonal independiente que cumpla con las disposiciones de la ley 7600.
2.4 Identificación	No cuenta con ningún tipo de identificación.	Se recomienda colocar rótulos de identificación con el nombre de la quebrada y el número de la ruta en ambos accesos.
2.5 Señalización	Cuenta con señalización en regular condición (Ver figura 7).	Se recomienda colocar una señal que indique la existencia del puente como mínimo a 25m de su ubicación a ambos lados. Se recomienda colocar rótulos de velocidad máxima en ambos sentidos 50m antes de de llegar al puente a ambos lados. Se recomienda demarcar los bordes de la superficie

		<p>de rodamiento del puente con pintura retro-reflectiva e incluir capta-luces en la demarcación horizontal.</p> <p>Se recomienda implementar un Plan de Conservación y mantenimiento de las condiciones funcionales del puente que incluya las tareas de mantenimiento de las señales de tránsito actuales y a colocar.</p>
2.6 Iluminación	El puente no cuenta con ningún tipo de iluminación.	Se recomienda gestionar la colocación de un poste de iluminación en la zona.

Tabla No 3. Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento	La superficie de rodamiento del puente son las mismas losetas de concreto prefabricado. Se aprecia un desgaste superficial y desnudamiento de agregados (Ver figura 8).	Se recomienda estimar la capacidad real de carga del puente para estimar si es posible colocar una sobrecapa que restituya el concreto perdido por el desgaste.
3.2. Drenajes del puente	El puente cuenta con drenajes en regular condición. Se aprecian sedimentos en las orillas (Ver figura 8).	<p>Se recomienda limpiar la superficie del puente periódicamente para evitar la acumulación de sedimentos.</p> <p>Se recomienda incorporar dentro del Plan de Conservación las tareas de limpieza de los drenajes actuales.</p>
3.3. Drenajes de los accesos	Los accesos carecen de un sistema de drenaje adecuado (Ver figura 9).	<p>Se recomienda remover la vegetación alledaña y construir un sistema de drenaje para los accesos al puente para encauzar las aguas y el sedimento lejos de la superficie y de los aletones del puente.</p> <p>Se recomienda dar un bombeo a la superficie del camino cerca de los accesos al puente.</p>
3.4. Juntas de expansión	Las juntas de expansión presentan algunos sedimentos que podrían dañarlas (Ver figura 10).	Se recomienda realizar una limpieza de estos elementos y mejorar la condición superficial de los accesos del puente para evitar la presencia de materiales sueltos.
3.5. Cauce del río	La Unidad Técnica de Gestión Vial de Santa Cruz informó durante las visitas de inspección que el río ha superado la capacidad hidráulica del puente durante eventos meteorológicos de alta precipitación (Ver figura 11).	<p>Se recomienda realizar una evaluación sobre la conveniencia de reconstruir este puente por uno con una mayor capacidad hidráulica.</p> <p>Se recomienda que cada vez que se dé un evento meteorológico que genere crecientes que superen la capacidad hidráulica del puente se cierre temporalmente la estructura y se realice, posterior al evento, una inspección especial que determine si el puente ha sufrido daños que lo inhabiliten de ser nuevamente utilizado.</p>

Tabla No 4. Estado de conservación de la superestructura

SUPERESTRUCTURA		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1. Losa – superficie superior	Existe un desgaste superficial de las losetas que forman el sistema de piso (Ver figura 8).	Ver 3.1
4.2. Losa – superficie inferior	Se aprecian algunos agrietamientos menores en las zonas de los bordes (Ver figura 12).	Se recomienda realizar una inspección detallada de estos elementos para determinar si los agrietamientos observados son superficiales o si comprometen la integridad de cada loseta. Se recomienda aplicar tratamientos superficiales para los agrietamientos menores. Se recomienda la sustitución de las losetas que presenten agrietamientos severos.
4.3. Vigas Principales	Las vigas muestran oxidación generalizada y corrosión en algunas zonas, aún no se aprecia pérdida de sección en los elementos (Ver figura 13). Las vigas presentan uniones por medio de placas atornilladas, no hay elementos faltantes (Ver figura 14).	Se recomienda aplicar un sistema de protección contra la corrosión en la totalidad de las vigas y elementos metálicos del puente. Se recomienda realizar inspecciones periódicas (cada año mínimo) a estos elementos para detectar posibles pérdidas de tornillos o aparición de grietas por fatiga que obligarían a sustituir estas uniones.
4.4 Sistema de arriostramiento	El sistema de arriostramiento de este puente se encuentra en buenas condiciones funcionales.	Ver 4.3 en relación a las inspecciones periódicas.

Tabla No 5. Estado de conservación de la subestructura.

SUBESTRUCTURA		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
5.1. Apoyos	El puente está apoyado sobre los marcos de acero por medio de conexiones soldadas (Ver figura 15).	Se recomienda realizar inspecciones periódicas (una vez al año como mínimo) sobre el estado de conservación de estas conexiones. En caso de detectarse fisuramientos en la soldadura se recomienda reforzar estas conexiones.
5.2. Bastiones	Este puente cuenta con marcos de acero que soportan las vigas principales y cuenta además con muros de concreto prefabricado que retienen los rellenos de aproximación (Ver figura 16). Los marcos de acero se encuentran en constante contacto con el caudal del río, por lo que se puede apreciar socavación y corrosión de estos elementos metálicos (Ver figura 17).	Se recomienda implementar la construcción de una obra civil que evite que los marcos de acero estén en contacto con el flujo de agua del río. Esta obra civil se recomienda que cumpla con dos funciones: evitar la exposición directa al agua que acelera el proceso de corrosión y evitar que se dé un mayor avance de la socavación.
5.3. Aletones	Los aletones al igual que los muros de retención de los rellenos de aproximación se aprecian en buenas condiciones al igual que los muros de gaviones que complementan estos elementos (Ver figura 17).	Se recomienda realizar inspecciones periódicas (una vez al año como mínimo) que evalúen el estado de conservación de estos elementos.
5.4. Fundaciones de bastiones	Se desconoce el tipo de fundación de los marcos de acero, la socavación presente puede generar inestabilidad en estos elementos ante un impacto, sismo o creciente.	Se recomienda informarse sobre el tipo de fundación de los marcos de acero. Ver 5.2



Figura 4. Barandas en buenas condiciones, les falta pintura retro-reflectiva y captales.



Figura 5. Mal estado del bloque de apoyo de poste de guardavía.



Figura 6. Ausencia de aceras en el puente.



Figura 7. Señales de tránsito en regular condición.

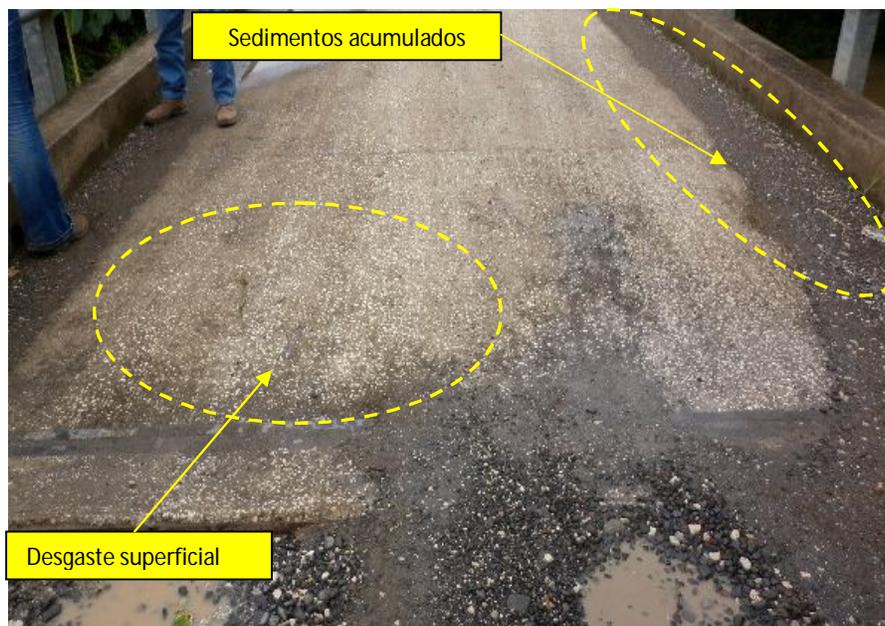


Figura 8. Desgaste superficial en las losetas de concreto, sedimentos en las orillas.



Figura 9. Ausencia de drenajes en los accesos del puente.



Figura 10. Juntas de expansión con presencia de sedimentos.



Figura 11. Cauce del río presenta crecientes máximas que entran en contacto con la superestructura.



Figura 12. Agrietamientos en los bordes de las losetas.



Figura 13. Oxidación en las vigas del puente.



Figura 14. Placas de unión en las vigas principales.



Figura 15. Apoyo de las cerchas en los marcos de acero.



Figura 16. Marcos de acero soportan a las vigas principales, muro concreto prefabricado y gaviones soportan relleno de aproximación.



Figura 17. Socavación y corrosión producto del contacto constante de caudal en los marcos de acero.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez realizada la inspección se ha determinado que el estado de conservación del puente es considerado como regular. Las condiciones encontradas en las vigas de acero, el sistema de marcos de acero expuestos al contacto constante con el caudal del río y la falta de capacidad hidráulica son los aspectos a los que se considera la Municipalidad debe prestar especial atención.

Se considera que este puente puede ser incluido dentro de un plan de conservación que incluya tareas de mejoramiento, inspección y mantenimiento periódico por parte de la Municipalidad de Santa Cruz.

En el corto plazo, se recomienda a la Municipalidad:

- Gestionar la construcción de obras civiles eviten que los marcos de acero estén en contacto con el flujo de agua del río.
- Colocar señales de tránsito con información sobre el nombre del puente y su capacidad máxima de carga. Colocar también señales de puente angosto adelante como mínimo 50 m antes del puente, y de velocidad máxima a una distancia de 100 m del puente y una señal de reglamentación tipo Ceda en el acceso en el que se disponga de mejor visibilidad.
- Gestionar la colocación de postes de iluminación en caso de existir servicio eléctrico en la zona, siguiendo los parámetros de seguridad vial correspondientes.
- Construir un sistema de drenaje en ambos accesos para manejar las aguas pluviales y evitar que las mismas dañen los taludes del relleno de aproximación y los aletones del puente.
- Aplicar un sistema de protección contra la corrosión en la totalidad de los elementos metálicos del puente, especialmente las vigas principales, sistema de arriostramiento y marcos de acero.
- Realizar labores de demarcación y señalización a los guardavías y barandas del puente.
- Reparar el daño observado en el apoyo del guardavía señalado en la figura 5.

En el mediano plazo, se recomienda:

- Seguir las recomendaciones del punto 3.1 y 4.2 en lo concerniente al estado de las losetas de concreto.



Se recomienda buscar la asistencia de la dirección de puentes del MOPT o contratar los servicios de un profesional calificado con conocimiento de puentes para definir, diseñar e inspeccionar las soluciones a ejecutar.

Se recomienda a la Unidad Técnica de Gestión Vial Municipal informarse del año de diseño del puente y de su carga viva de diseño (peso del camión de diseño). Para ello se requiere localizar los planos de diseño y construcción y las memorias de cálculo del puente y resguardarlos en un lugar seguro preferiblemente en formato digital. Adicionalmente, se sugiere llevar un registro de las todas inspecciones y del mantenimiento preventivo y correctivo realizados o por realizar en este puente.

Se incluyen los formularios de inventario e inspección rutinaria del puente según las recomendaciones del Manual de Inspección de puentes del MOPT. La información presentada en estos formularios puede utilizarse para actualizar el programa informático de gestión de puentes SAEP administrado por el MOPT.

El informe no contiene información suficiente para preparar un cartel de licitación con el fin de contratar los trabajos de reparación sugeridos en este informe.

Es responsabilidad de la Unidad Técnica de la Municipalidad, con la asesoría del MOPT o de un profesional calificado en materia de puentes de definir y priorizar los trabajos a realizar, sean estos de diseño, rehabilitación y/o construcción, antes de preparar el cartel de licitación respectivo. Entiéndase por rehabilitación la reparación de problemas detectados o la sustitución de todo o parte del puente.

Es necesario mencionar que la falta de mantenimiento en puentes propicia un deterioro acelerado de la estructura y por lo tanto una reducción en su vida útil. Esto implica un aumento en los costos de rehabilitación debido a la necesidad de incurrir en costos adicionales por reparaciones que no hubieran sido requeridas si el mantenimiento preventivo y correctivo se hubiera realizado en su debido momento.

Luego de realizar las mejoras y reparaciones sugeridas (incluido el proceso de reconstrucción del puente), se recomienda realizar una inspección visual como mínimo una vez al año, para evaluar la conservación del puente y para realizar mantenimiento preventivo.



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

ANEXO 1

Formulario de Inventario



Universidad de Costa Rica



INVENTARIO BASICO DE PUENTES

1. IDENTIFICACION Y UBICACION		Enmedio	PROVINCIA:	Guanacaste	DIRECCION DE VIA:	Finca Carital
NOMBRE DEL PUENTE:	503-090	Enmedio	CANTON:	Santa Cruz	CRUZA SOBRE:	Rio Ermedio
CLASIFICACION DE RUTA:	Municipal	Municipal	DISTRITO:	Santa Cruz	FECHA DE DISEÑO:	Desconocido
KILOMETRO:	Desconocido	Desconocido	LATITUD:	10°14'55,0"	FECHA DE CONSTRUCCION:	Desconocido
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad de Sta Cruz	Municipalidad de Sta Cruz	LONGITUD:	85°34'48,7"		

2. ELEMENTOS BASICOS		3. DIMENSIONES (m)						
Tipo de estructura =	Puente	Ancho total =	4,27m					
Longitud total (m) =	23,80m	Ancho de calzada =	3,68m					
Numero de superestructuras (unid.) =	1	W1 =	0,20m	H1 =	0,70m			
Numero de tramos (unid.) =	1	W2 =	0,27m	H2 =	0,25m			
Numero de subestructuras (unid.) =	?	W3 =	1,63m	H3 =	0m			
Longitud de desvio (km) =	Desconocido	W4 =	0m	H4 =	0m			
Pendiente longitudinal (%) =	1,00%	W5 =	0m	H5 =	0m			
Servicios públicos :	No tiene	W6 =	0,20m	H6 =	0,25m			
Restricciones existentes	No tiene	W7 =	0,27m	H7 =	0,70m			
Por Carga (Ton) =	No tiene							
Por Altura (m) =	No tiene							
Por Ancho (m) =	No tiene							
4. CLARO LIBRE								
Altura libre vertical superior (m) =	No aplica							
Altura libre vertical inferior (m) =	3,55m							
Ancho de losa de aproximación (m) =	4,40m							
5. ANTECEDENTES DE INSPECCION								
Fecha	Inspector	Tipo de Inspección						
30-9-2010	Tsc. Gilberto Marm A. Lanamme UCR.	De inventario e inspección de daños						
6. ANTECEDENTES DE REHABILITACION		Resumen de contramedidas						
Fecha	Elemento reparado	No hay información.						
30-9-2010.								

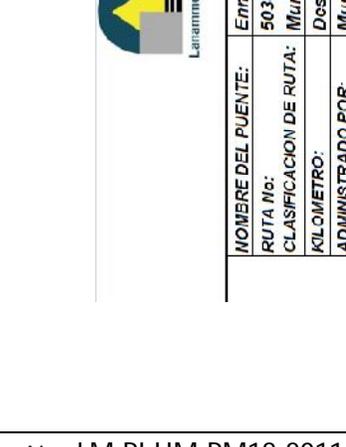
A. INFORMACION GENERAL



UBICACION (Mapa del Sitio)

VISTA PANORAMICA



			
INSPECCION DE PUENTES			
NOMBRE DEL PUENTE:	Enmedio	PROVINCIA:	Guanacaste
RUTA No.:	503-090	CANTON:	Santa Cruz
CLASIFICACION DE RUTA:	Municipal	DISTRITO:	Santa Cruz
KILOMETRO:	Desconocido	LATITUD :	10°14'55,0"
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad de Sta Cruz	Longitud:	85°34'48,7"
D. FOTOS DE INVENTARIO			
Foto No.1	Rotulo	Foto No.2	Linea de Centro
			
Fecha:30-9-2010.	Fecha:30-9-2010.	Fecha:30-9-2010.	Fecha:30-9-2010.
Foto No.4	Vista lateral	Foto No.5	Vista inferior
			
Fecha:30-9-2010.	Fecha:30-9-2010.	Fecha:30-9-2010.	Fecha:30-9-2010.
D. FOTOS DE INVENTARIO			
Notas:		Notas:	
Notas:		Notas:	



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

ANEXO 2

Formulario de Inspección Rutinaria



Universidad de Costa Rica



LanammeUCR

INSPECCION DE PUENTES (EVALUACION DEL DAÑO)

A. IDENTIFICACION Y UBICACION

NOMBRE DEL PUENTE:	En medio	PROVINCIA:	Guanacaste	DIRECCION DE VIA:	Finca Carrizal
RUETA No:	503-090	CANTON:	Santa Cruz	CRUZA SOBRE:	Rio En medio
CLASIFICACION DE RUTA:	Municipal	DISTRITO:	Santa Cruz	FECHA DE DISEÑO:	Desconocido
KILOMETRO:	Desconocido	LATITUD:	10°14'55.0"	FECHA DE CONSTRUCCION:	Desconocido
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad de Sta Cruz	Longitud:	85°34'48.7"		

B. DATOS DE INSPECCION

Inspeccionado por:	Tec. Gilberth Marin A.	Fecha:	30-9-2010.	Condiciones del Clima	Soledad
Inspeccion Previa por:	No hay informacion	Fecha:		Reporte No.	
Fecha de proxima inspeccion:					

C. INFORMACION GENERAL

Tipo de estructura	Puente
Longitud total (m)	23.80m
Numero de claros	1
Ancho total (m)	4.22m
Ancho de calzada (m)	3.58m
No. de vias	1

D. INSPECCION VISUAL								
D.1 SUPERFICIE - BARANDAS Y ACCESORIOS	ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
	1	Superficie de rodamiento	Ondulación	Surcos	Agrietamiento	Baches	Sobrecapas de asfalto	
		1	1	1	1	1		
2	Juntas de expansión	Sonidos extraños	Filtración de agua	Faltante o Deformación	Movimiento vertical	Obstruida	Acero Expuesto	
		1	1	1	1	1	1	
3	Baranda - Metálica	Deformación	Oxidación	Corrosión	Faltante			
		1	2	2	1			
4	Baranda - Concreto	Agrietamiento	Refuerzo expuesto	Faltante				
		No aplica	No aplica	No aplica				
D2. SUPERESTRUCTURA - ELEMENTOS DE CONCRETO	ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
	5	Losa	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia
		1	1	1	1	1	1	
		Agujeros						
		1						
6	Vigas Principal	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
7	Viga Diafragma	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
D3. SUPER ESTRUCTURA - ELEMENTOS DE ACERO	ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
	8	Viga Principal	Oxidación	Corrosión	Deformación	Perdida de pernos	Grietas en sol./placa	
		3	3	1	1	1		
9	Sistema de Arrostramiento	Oxidación	Corrosión	Deformación	Rotura de conexiones	Rotura de elementos		
		3	3	1	1	1		
10	Pintura	Decoloración	Ampollas	Descascaramiento				
		2	3	3				
D4. SUBESTRUCTURA	ITEM	ELEMENTO	EVALUACION DEL GRADO DE DAÑO					
	11	Apoyos	Rotura de pernos	Deformación extraña	Inclinación	Desplazamiento		
		1	1	1	1			
12	Bastión (Viga cabezal y Aletones)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
		Protección del talud						
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
13	Bastión (Cuerpo Principal)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
		Pérdida de talud	Socavación					
		No aplica	No aplica					
14	Pila (Viga cabezal)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
15	Pila (Cuerpo Principal)	Grietas en una dirección	Grietas dos direcciones	Descascaramiento	Refuerzo expuesto	Nidos de piedra	Eflorescencia	
		No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	
		Inclinación	Socavación					
		No aplica	No aplica					

ITEM No	COMENTARIOS
1	La superficie de ruedo está en regular estado.
2	Las juntas son selladas y se encuentran en buen estado, les falta limpieza y sellos.
3	Las barandas son de acero y se encuentran en buen estado, les falta limpieza y pintura.
OBSERVACIONES:	
En aspectos generales al puente En medio se encuentra en regular estado le falta mantenimiento: señalización, iluminación, limpieza,	
pintura así como drenajes en los accesos y limpieza a los de la losa.	
Los marcos de acero presentan socavación, lo que puede generar una falla por volcamiento del marco y deformaciones en las vigas principales	
así como en la losa del puente.	
Se aprecia oxidación en la mayoría de los elementos del puente por lo que se recomienda realizar labores de mantenimiento y tratamientos anticorrosivos	
en la totalidad de los elementos metálicos	

D5. COMENTARIOS



INSPECCION DE PUENTES
PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE
UNIDAD DE PUENTES

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

NOMBRE DEL PUENTE:	Enmedio	PROVINCIA:	Guanacaste	DIRECCION DE VIA:	Finca Carrizal
RUETA No.:	503-090	CANTON:	Santa Cruz	CRUZA SOBRE:	Río Enmedio
CLASIFICACION DE RUTA:	Municipal	DISTRITO:	Santa Cruz	FECHA DE DISEÑO:	Desconocido
KILOMETRO:	Desconocido	LATITUD :	10°14'55.0"	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	Desconocido
ADMINISTRADO POR:	Municipalidad de Sta Cruz	LONGITUD :	85°34'48.7"		
E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO					
Foto No. 1		Foto No. 2		Foto No. 3	
Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010
Foto No. 4		Foto No. 5		Foto No. 6	
Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010	Fecha: 30-9-2010
Notas: Superficie de rodamiento en buenas condiciones de alta limpieza.	Notas: Las juntas son abiertas y están en buen estado, les falta limpieza.	Notas: Señalización insuficiente falta iluminación, drenajes, limpieza y pintura.	Notas: Los apoyos son simples y las vigas principales están colocadas sobre un marco rígido de acero que sirve como bastión	Notas: Marco de acero construido para apoyar las vigas principales y hace la función de bastión.	Notas: Le falta limpieza y drenajes tanto en los accesos como en la losa.

E. FOTOS DE DAÑO OBSERVADO