

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Unidad de Gestión Municipal

Informe No. PM10-03

Inspección del Puente Negro sobre el Río Ciruelas, Distrito Miramar, Cantón Montes de Oro



20 Setiembre de 2010

Para:

Unidad Técnica de Gestión Vial
Municipalidad de Montes de Oro
Puntarenas, Costa Rica

Puente inspeccionado por:

.....

Sr. Gilberth Marín Aguilar
Unidad de Gestión Municipal
PITRA - LANAMME
Universidad de Costa Rica

Informe preparado por:

.....

Ing. Marcos Rodríguez Mora, MSc
Coordinador Unidad de Gestión Municipal
PITRA - LANAMME
Universidad de Costa Rica

Revisado por:

.....

Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD
Unidad de Puentes
PITRA - LANAMME
Universidad de Costa Rica

Aprobado por:

.....

Ing. Guillermo Loria Salazar, MSc
Coordinador General
PITRA - LANAMME
Universidad de Costa Rica

1. INTRODUCCIÓN

1.1. General

Este informe de la inspección técnica visual del puente sobre el río Ciruelas, es un producto del convenio de cooperación y asesoría técnica sobre gestión vial suscrito entre la municipalidad de Montes de Oro y el Lanamme UCR.

Se entiende por inspección visual la observación de todos los componentes del puente a los cuales se tiene acceso por parte de un inspector o ingeniero calificado con el fin de evaluar su estado de deterioro en un instante dado. Para realizar dicha labor, se utilizó como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Adicionalmente, se realiza una inspección y evaluación de la seguridad vial del puente.

El puente Negro en el distrito Miramar de Montes de Oro se ubica sobre el río Ciruelas, el número de ruta cantonal es la 06-04-017. Sus coordenadas de ubicación son $10^{\circ} 05' 23,4''$ de latitud norte y $84^{\circ} 44' 30,8''$ de longitud este. La Figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica Miramar 1:50.000. La inspección visual fue realizada el día 10 de mayo 2010.

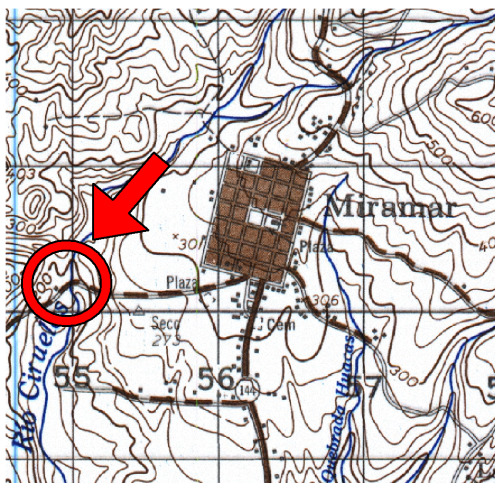


Figura 1. Ubicación de puente Negro en Hoja Cartográfica Miramar 1:50.000

1.2. Objetivo

El objetivo de la inspección técnica visual del puente es:

- A. Realizar una descripción básica del puente y sus componentes y proveer 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.

1.3. Alcance del informe

Este informe de inspección y evaluación se limita a presentar recomendaciones sugeridas para mejoras, mantenimiento y reparación con base en observaciones visuales realizadas al puente por un inspector calificado más el criterio especializado de ingenieros civiles.

Es recomendable realizar un estudio más detallado de este puente para determinar la capacidad estructural remanente mediante el uso de métodos físicos, químicos, eléctricos y/o de ultrasonido, además realizar estudios de capacidad hidráulica o funcional del puente en caso que así lo amerite.

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

2. DESCRIPCIÓN

El puente de acero tipo cercha de paso inferior tiene una longitud total de 31.3 m, una altura libre inferior sobre el río de 5.60 m y una altura libre superior de 3.60 m. Tiene un ancho total de 3.33 m de los cuales 2.84 m corresponden con el ancho libre para el paso y no tiene aceras ni paso peatonal. El puente tiene solamente un carril.

Cuenta con dos bastiones de concreto, uno con una altura de 0.87 m y el otro de 2.80 m este último además tiene aletones. Su ancho es aproximadamente igual al ancho total de la estructura metálica de puente. La superficie de rodamiento consiste de tabloncillos sueltos.

de madera de sección transversal de aproximadamente 200 x 50 mm. Un apoyo parece ser fijo y el otro es un rodillo metálico.

Se debe verificar el año de diseño y su respectiva carga viva de diseño (peso del camión de diseño). Esta información se podría obtener de los planos de diseño del puente o de cómo fue construido si los planos estuvieran guardados en la municipalidad.

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 sugerir 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 1 a 4 las cuales se presentan a continuación.

Se le informa a la Municipalidad que este puente se encuentra en estado extremadamente crítico por la corrosión avanzada que presenta la cuerda inferior de las cerchas y otros elementos de acero, por lo cual se recomienda cerrarlo para el paso de vehículos. Se recomienda ejecutar un estudio detallado para determinar el alcance de la reparación y así determinar si resulta mejor repararlo o sustituirlo por un puente permanente o por uno provisional tipo Bailey.

Tabla No 1. Estado de la Seguridad Vial

SEGURIDAD VIAL		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
1.1. Baranda metálica	Las barandas presentan signos de corrosión y adicionalmente hay una sección donde esta se encuentra pandeada.	Se recomienda sustituir el puente. En caso que se decida repararlo se recomienda reparar la baranda pandeada y aplicarle el sistema de pintura recomendado por AASHTO 96 y aplicarle una capa final de pintura retro-reflectiva.
1.2. Identificación	El puente no está debidamente identificado.	Se debe colocar dos rótulos, uno en cada acceso que identifiquen al puente. Los rótulos deben ser reflectivos.
1.3. Señalización	Actualmente, existen dos rótulos que regulan la carga máxima del puente a 1.5 toneladas (uno por lado). También existen señales tipo Chevron, pequeños rótulos preventivos en la entrada. No existen rótulos que indique la altura máxima.	Colocar elementos reflectivos sobre la estructura del puente. Colocar rótulos reflectivos con leyenda de puente y rótulos que indiquen la altura máxima.
1.4. Visibilidad General	Se ubica en zona rural en camino lastrado sin iluminación alguna.	Recomendable pintarlo con pintura anticorrosiva de preferencia blanca o amarilla para mejorar la visibilidad.

Tabla No 2. Estado de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros.

SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS		
Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1. Superficie de rodamiento	Los tablonces de la superficie no están sujetos a la estructura del puente. También existen tablonces podridos, quebrados o torcidos. (Ver Foto # 2)	Se recomienda sustituir el puente. En caso que se decida repararlo, se recomienda fijar los tablonces a los largueros del puente para evitar su movimiento durante el tránsito vehicular y se recomienda remplazar los tablonces cortos, podridos y faltantes.
2.2. Cunetas y drenajes del puente	El puente no cuenta con drenajes ni cunetas. El agua que cae sobre los tablonces drena por la ranura entre tablonces.	Se recomienda sustituir el puente. En caso que se decida repararlo, se recomienda proteger todos los elementos de acero que se ubican bajo la superficie de rodamiento con el sistema de pintura de protección recomendado por AASHTO 96 (previa reparación profesional)
2.3. Accesos	Los accesos al puente tienen una superficie irregular debido a que se ha dañado el pavimento que en algún momento existió y el lastre colocado.	Debe mejorarse la compactación de superficie de los accesos para proveer estabilidad de los vehículos que ingresan al puente.
2.4. Drenajes de accesos	El acceso oeste del bastión no cuenta con un sistema de drenaje apropiado. Esto ha provocando el deslave de talud junto al bastión.	Re-conformar y construir drenaje apropiado en el acceso donde llega el agua de escorrentía superficial y encausarla lejos del bastión.
2.5. Juntas de expansión	La junta de expansión ubicada sobre el bastión-Oeste está obstruida. Esta junta coincide con el extremo del puente donde está apoyado sobre un rodillo. (Ver Foto 4)	Se recomienda limpiar la junta de expansión para brindarle libertad de movimiento a la superestructura del puente y también se recomienda colocar un sello de neopreno o similar que impida la filtración del agua. (previa reparación profesional).

Tabla No 3. Estado de conservación de la superestructura.

SUPERESTRUCTURA		
Componentes	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Cerchas	La cuerda superior, elementos verticales y diagonales de la cercha requieren ser protegidos con un sistema de pintura anticorrosiva de un color claro.	Se recomienda sustituir el puente. En caso que se decida repararlo se recomienda proteger toda la estructura de acero con el sistema de pintura recomendado por AASHTO 1996. Se recomienda buscar la asesoría de la división de puentes del MOPT con respecto a este campo.
3.2. Estructura de acero bajo la superficie de rodamiento	Los elementos metálicos bajo la superficie de rodamiento (vigas principales, largueros, arriostres horizontales y cuerda inferior de las cerchas) exhiben corrosión significativa a tal punto que se ha perdido más del 60% de la sección transversal del elemento ya que no han recibido el mantenimiento apropiado. (Ver foto # 3)	Se recomienda sustituir el puente. En caso que se decida repararlo, se recomienda levantar los tabloncillos de la superficie de rodamiento antes de proteger la estructura de acero con el sistema de pintura recomendado por AASHTO 1996. Se deberán reemplazar todos los elementos de acero que exhiban pérdida de sección transversal debido a la corrosión.

Tabla No 4. Estado de conservación de la subestructura.

SUBESTRUCTURA		
Componentes	Observaciones	Recomendaciones
4.1. Apoyos sobre los bastiones	Los apoyos están bastante corroídos, lo que hace presumir que el movimiento del puente metálico producto de los cambios de temperatura está restringido. Adicionalmente existe a su alrededor una gran cantidad de sedimento acumulado y plantas (Ver Foto # 4).	Limpiar los apoyos del puente y protegerlos con el sistema de pintura AASHTO 1996. Se recomienda eliminar el sedimento acumulado y las plantas alrededor del apoyo.
4.2. Erosión junto a los bastiones	El agua de lluvia escurre sobre el acceso. Este drena directamente sobre el bastión lo que está provocando el deslave del talud. (Ver foto # 1)	Construir un sistema de drenaje o cunetas para encausar el agua de lluvia de los accesos lejos de los bastiones.
4.3. Bastiones	No se observó daño en las vigas de apoyo bastiones	Ninguna
4.4. Fundaciones	No se observó socavación de las fundaciones	Ninguna



Foto No.1. Vista de apoyo tipo cabezal sobre rocas



Foto No. 2. Vista de tablonces de piso de puente



Foto No. 3. Cuerda inferior de la cercha severamente dañada por corrosión y pérdida de material



Foto No. 4. Apoyo tipo rodillo que se encuentra muy afectado por corrosión



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El estado de deterioro de este puente de acero clasifica como de **extremadamente crítico**, debido a la extensión del daño observado por corrosión en la cuerda inferior de las cerchas. Por lo tanto, **no se recomienda** el tránsito de vehículos, (ni siquiera livianos), sobre este puente hasta que éste haya sido reparado por un profesional o empresa competente. Tampoco conviene el paso de peatones en grupos de más de 8 personas, solamente en grupos pequeños o individualmente. También se recomienda limitar el paso de ganado, de modo que no sea utilizado por más de 5 cabezas de ganado a la vez.

Se recomienda sustituir el puente por otro que esté diseñado para una carga viva HS20-44. En caso que se decida reparar el puente, se recomienda in primera instancia solicitar la asesoría del MOPT/CONAVI o contratar los servicios de un profesional calificado incorporado al CFIA con experiencia en el área de puentes para que realice un estudio detallado de la estructura, en particular, los elementos de acero ubicados bajo la superficie de rodamiento (cuerda inferior de las armaduras, vigas principales, largueros, arriostres horizontales y conexiones) y determine la factibilidad técnico-económica de reparar el puente o sustituirlo por uno nuevo. Puede resultar más económico colocar un nuevo puente.

Si el estudio de factibilidad de reparación fuera positivo, se recomendaría sustituir las piezas dañadas, y proteger la estructura de acero con el sistema de pintura recomendado por AASHTO 1996. También debería definirse la carga máxima permitida para el puente reparado.

De efectuarse la reparación y saneamiento de la estructura actual, además se recomendaría fijar a los largueros del puente todos los tablonces de la superficie de rodamiento que se encuentran en buen estado y remplazar aquellos que se encuentran podridos o torcidos. O estudiar la colocación de una malla de acero inoxidable como superficie de ruedo. También se recomiendan realizar las mejoras sugeridas en seguridad vial y construir un sistema de drenaje apropiado para los accesos.

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 municipal informarse del año de diseño del puente, de su carga viva de diseño (peso del camión de diseño) y de su año de construcción. 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 a realizar en este puente.

Es necesario comentar que la falta de mantenimiento en puentes conlleva en un deterioro acelerado de la estructura y por lo tanto una reducción en su vida útil. Esto también implica un aumento en los costos de mantenimiento 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, se recomienda programar una inspección visual de al menos una vez al año como mínimo para evaluar la conservación del puente y realizar tareas de mantenimiento preventivo.