



Programa de Ingeniería Estructural

REPORTE DE INSPECCIÓN LM-PIE-18-2017

VIADUCTO DE LA TERMINAL DE CONTENEDORES MOIN - RUTA 257

PUENTE SOBRE EL RIO SIXAOLA - RUTA 36

**PUENTES Y ALCANTARILLAS - PROYECTO DE CONSERVACION VIAL
- RUTA 256**



**22 setiembre 2017
San José, Costa Rica**



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Página intencionalmente dejada en blanco



1. Informe No.: LM-PIE-18-2017		
2. Título: Reporte de Inspección del Viaducto de la Terminal de Contenedores Moin - Ruta 257, del Puente Sobre El Rio Sixaola - Ruta 36 y de Puentes y Alcantarillas - Proyecto De Conservación Vial - Ruta 256		3. Fecha del Informe 22 setiembre 2017
4. 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		
5. Resumen Este reporte de inspección es un producto de la asistencia técnica que brinda el Programa de Ingeniería Estructural a la Unidad de Auditoria Técnica. El reporte presenta un resumen de observaciones realizadas el 12 y 13 de setiembre del 2017 y ofrece recomendaciones generales.		
6. Palabras clave Viaducto, pasos a desnivel, Ruta Nacional 257, Limón, Puerto Viejo, Sixaola, puente binacional		
7. Inspección y reporte por: Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD Programa de Ingeniería Estructural		
Fecha: 22 setiembre 2017		



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Página intencionalmente dejada en blanco



A. Inspección de la construcción del viaducto de acceso a la Terminal de Contenedores Moin

PROYECTO:	Viaducto de la Terminal de Contenedores Moin TCM - Ruta 257		
UBICACIÓN:	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO
	Limón	Limón	Limón
FECHA Y HORA DE INSPECCIÓN:	12 de setiembre 2017		
INSPECTORES: PROGRAMA INGENIERÍA ESTRUCTURAL	Ing. Rolando Castillo Barahona		
INSPECTORES: UNIDAD DE AUDITORÍA TÉCNICA	Ing. Francisco Fonseca		
	Ing. Diego Herra		

A1. Introducción

Se realiza la inspección de la construcción del viaducto que funcionará como ruta de acceso a la Terminal de Contenedores de Moin desarrollada por la empresa APM Terminals.

El proyecto está a cargo del Consorcio del Atlántico conformado por las empresas MECO y Puentes y Calzadas.

El viaducto consta de una superestructura tipo viga cajón de concreto presforzado coladas en sitio. Esta tendrá una longitud aproximada un kilómetro.

A2. Objetivos de la visita

1. Realizar una inspección rápida de la construcción del viaducto.
2. Ofrecer comentarios y recomendaciones a partir de las observaciones realizadas en el sitio.

A3. Observaciones

El avance observado en la construcción del viaducto es el siguiente:

A3.1. Viaducto Oeste (ver figuras 7, 9 y 10)

La construcción del viaducto Oeste está más avanzada que la del viaducto Este. Faltaba completar pocos tramos de la superestructura en el extremo norte y unir las superestructuras sobre el Rio Moin.



Ya se completó la construcción de todos los cimientos y pilas. El bastión norte se encontraba en construcción.

A3.2. Viaducto Este (Ver figuras 1 a 6)

Se observó un menor avance en la construcción de la superestructura Este. Faltaba completar varios tramos de la superestructura en el extremo norte, unir la superestructura sobre el Río Moín, y aun falta de construir varios tramos de la superestructura en el extremo sur. Se estaban construyendo las cimentaciones de tres pilas en el extremo norte y aún no había iniciado la construcción del bastión norte. En el extremo sur se venían construyendo pilas.

Los planos indican 4 tubos de inspección por pilote, pero en algunos casos se observaron dos tubos por pilotes. Se requiere clarificación sobre esta discrepancia.

A4. Recomendaciones

A partir de las observaciones realizadas y tomando en cuenta las condiciones donde se construye el viaducto se solicita realizar las siguientes acciones:

1. Solicitar el estudio de suelos, el estudio hidrológico-hidráulico y el estudio de amenaza sísmica.
2. Investigar el tipo de cimentación recomendado por el ingeniero geotécnico en el estudio de suelos y averiguar si los pilotes de 30 m que se indican en planos trabajan por fricción o por punta.
3. Solicitar el control de calidad de los pilotes que permite confirmar la integridad de los mismos y el cumplimiento de lo indicado en planos. Averiguar cuantos tubos de inspección se debían colocar por pilote ya hay en planos se indican 4 tubos de inspección, pero en sitio se observaron pilotes con dos tubos de inspección.
4. Solicitar los planos del proyecto donde se muestre el perfil del suelo, número, ubicación y profundidad de las perforaciones realizadas, profundidad de pilotes, capacidad de soporte del suelo, etc.
5. Solicitar los certificados de calidad de los apoyos.
6. Obtener copia de la bitácora del proyecto.



Figura 1. Vista de acero de refuerzo de los pilotes de una pila del Viaducto Este.



Figura 2. Vista del acero de refuerzo de la cimentación de una pila del Viaducto Este



Figura 3. Ensayos realizados a los pilotes de cimentación de una pila del Viaducto Este



Figura 4. Colocación del encofrado de las columnas de una pila del Viaducto Este



Figura 5. Columnas de una pila del Viaducto Este.



Figura 6. Construcción del bastión norte del Viaducto Oeste



Figura 7. Vista del apoyo sobre la columna de una pila del Viaducto Oeste



Figura 8. Tipo de apoyos utilizados en el proyecto



Figura 9. Vista general en el sentido sur del Viaducto Oeste.



Figura 10. Construcción de la superestructura sobre el Río Moin para el Viaducto Oeste. Vista en el sentido norte.



B. Inspección del puente sobre el Rio Sixaola - Ruta 36

PROYECTO:	Puente Binacional sobre el Rio Sixaola - Ruta 36		
UBICACIÓN:	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO
	Limón	Talamanca	Sixaola
FECHA Y HORA DE INSPECCIÓN:	12 de setiembre 2017		
INSPECTORES: PROGRAMA INGENIERÍA ESTRUCTURAL	Ing. Rolando Castillo Barahona		
INSPECTORES: UNIDAD DE AUDITORÍA TÉCNICA	Ing. Francisco Fonseca		
	Ing. Diego Herra		

B1. Introducción

Se realiza la inspección del área donde se pretende construir el nuevo puente sobre el Rio Sixaola (Puente binacional).

El nuevo puente tendrá una longitud de 260 metros y contará con 2 carriles (uno por sentido). La construcción contempla rampas de acceso para la circulación de peatones y ciclistas de ambos países, sistema de iluminación, drenaje, señalización vertical y horizontal, servicios públicos, entre otros.

La obra fue adjudicada al Consorcio Binacional de Sixaola, conformado por las empresas: Constructora MECO (Costa Rica) Cal y Mayor y Asociados (México) y Mexpresa (Mexico).

B2. Objetivos de la visita

1. Realizar una inspección rápida del área donde se va a construir el puente.
2. Ofrecer comentarios a partir de observaciones realizadas en el sitio y conversaciones con personas de la zona.

B3. Observaciones

Según información de personas en la zona el colapso del puente sucede durante el proceso de la demolición. Es evidente de la figura 12 que el colapso de la superestructura norte del puente existente pudo haber caído sobre el puente modular contiguo. No se observó daño en la superestructura sur del puente existente (Ver figura 11). A raíz de lo sucedido queda duda si el contratista cuenta con un plan de demolición del puente existente.

Reporte de inspección LM-PIE-18-2017	Fecha de emisión: 22 setiembre 2017	Página 12 de 18
--------------------------------------	-------------------------------------	-----------------



B4. Recomendaciones

Se solicita obtener la siguiente información:

1. Los planos constructivos del puente nuevo
2. El estudio de suelos, el estudio hidrológico-hidráulico y el estudio de amenaza sísmica utilizado en el diseño del puente nuevo
3. El plan de demolición del puente existente



Figura 11. Vista del puente en el sentido norte (desde Panamá).



Figura 12. Vista del puente en el sentido Sur. Es evidente que el colapso del puente pudo haber causado el colapso del puente modular contiguo.



C. Inspección de los puentes y alcantarillas del proyecto de conservación vial de la ruta 256

PROYECTO:	Conservación vial de la Ruta 256 – Puentes y alcantarillas		
UBICACIÓN:	PROVINCIA	CANTÓN	DISTRITO
	Limón	Talamanca	Puerto Viejo
FECHA Y HORA DE INSPECCIÓN:	13 de setiembre 2017		
INSPECTORES: PROGRAMA INGENIERÍA ESTRUCTURAL	Ing. Rolando Castillo Barahona		
INSPECTORES: UNIDAD DE AUDITORÍA TÉCNICA	Ing. Francisco Fonseca		
	Ing. Diego Herra		

C1. Introducción

Se realizó la inspección de la ruta 256 ubicada entre la comunidad de Hone Creek y la comunidad de Manzanillo. Las obras son ejecutadas por la empresa Constructora MECO.

C2. Objetivos de la visita

- i. Realizar una inspección rápida de puentes y alcantarillas a lo largo de la ruta
- ii. Ofrecer comentarios sobre las observaciones realizadas en el sitio

C3. Observaciones

Las alcantarillas existentes se están extendiendo hasta alcanzar 15m, es decir, 7.5 m a cada lado con respecto a la línea de centro de la carretera según nos informó el representante del contratista. Se desconoce la razón del porqué se realiza la extensión. (ver figuras 13 y 14)

El contratista no contaba con planos constructivo donde se indique las dimensiones y el acero de refuerzo del cajón, los aletones y el piso revestido. (Ver figura 15)

El encargado de las obras me informó que los trabajos de conservación no incluyen la realización de mejoras o limpieza de los puentes existentes.

Es asombroso ver que los trabajos de conservación vial de la ruta no contemplan mejorar la condición de los puentes como por ejemplo: colocación de guardavías y barreras vehiculares, realizar



demarcación vertical y horizontal, limpieza de los apoyos del puente, sellado de las juntas de expansión, etc

C4. Recomendaciones

1. Solicitar al contratista una aclaración sobre el propósito de ampliar las alcantarillas a lo largo de la ruta.
2. Solicitar al contratista copia de los planos constructivos donde se muestran las alcantarillas que fueron o serán intervenidas e información de las dimensiones y el acero de refuerzo de las alcantarillas.
3. Solicitar al contratista información sobre posibles mejoras a realizar en los puentes de la ruta.



Figura 13. Extensión de la alcantarilla existente



Figura 14. Vista lateral mostrando la extensión de la alcantarilla y el encofrado de los aletones.



Figura 15. Acero de refuerzo de los aletones. Se observa acero de refuerzo proveniente del cajón de la alcantarilla.