

# Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe: LM-PI-UP-PC04-2012

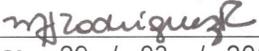
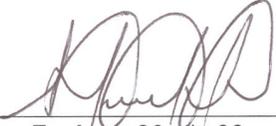
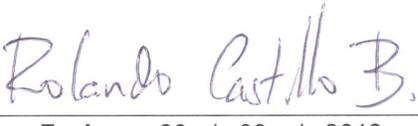
## **INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO TORRES RUTA NACIONAL No. 1 (Proyecto San José- San Ramón)**

Preparado por:  
**Unidad de Puentes**



San José, Costa Rica  
29 de marzo, 2012



<b>1. Informe</b> LM-PI-UP-PC04-2012		<b>2. Copia No.</b> 1
<b>3. Título y subtítulo:</b> INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO TORRES RUTA NACIONAL No. 1		<b>4. Fecha del Informe</b> 29 de marzo, 2012
<b>5. Organización y dirección</b> 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		
<b>6. Notas complementarias</b> Ninguna.		
<b>7. Resumen</b> <i>En este informe se presentan los resultados de las inspecciones visuales realizadas en el puente sobre el Río Torres en la Ruta Nacional No.1. Estas inspecciones forman parte del proceso de evaluación de los puentes a lo largo de rutas nacionales concesionadas o en proceso de serlo que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR según se establece en la ley 8114.</i>		
<b>8. Palabras clave</b> Puentes, Ruta Nacional No. 1, inspección, Puente Río Torres	<b>9. Nivel de seguridad:</b> Ninguno	<b>10. Número de páginas:</b> 41
<b>11. Inspección e informe por:</b> Ing. María José Rodríguez Roblero, MSc. Unidad de Puentes  Fecha: 29 / 03 / 2012		
<b>12. Revisado por:</b> Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 29 / 03 / 2012	<b>13. Revisado por:</b> Ing. Rolando Castillo Barahona, PhD. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 29 / 03 / 2012	<b>14. Aprobado por:</b> Ing. Guillermo Loría Salazar, PhD. Coordinador General PITRA  Fecha: 29 / 03 / 2012



## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>ALCANCE DEL INFORME.....</b>	<b>5</b>
<b>DESCRIPCIÓN DEL PUENTE .....</b>	<b>6</b>
<b>SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>9</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO A: NIVELES DE CLASIFICACIÓN CUALITATIVA SEGÚN EL DETERIORO DEL PUENTE.....</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO B: FORMULARIO DE INVENTARIO.....</b>	<b>29</b>
<b>ANEXO C: FORMULARIO DE INSPECCIÓN.....</b>	<b>35</b>





## 1. INTRODUCCIÓN

Se preparó este informe de inspección y evaluación del Puente sobre el Río Torres, sobre la Ruta Nacional No.1 como parte del proceso de evaluación de las estructuras de puentes a lo largo de rutas nacionales concesionadas o en proceso de serlo que realiza la Unidad de Puentes del LanammeUCR según se establece en la ley 8114. Las inspecciones se efectuaron los días 10 de enero del 2012 y 16 de febrero del 2012.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos de la inspección visual fueron los siguientes:

- A. Proveer información básica del puente y proporcionar algunas dimensiones generales.
- B. Efectuar la inspección visual de los componentes del puente para evaluar el estado de deterioro de la estructura.
- C. Evaluar los aspectos de seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
- D. Proporcionar recomendaciones para realizar mantenimiento y/o reparaciones.
- E. Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).
- F. Comparar el daño observado con aquel descrito en el informe del LanammeUCR emitido en el año 2006.

## 3. ALCANCE DEL INFORME

Este informe de inspección se limita a presentar recomendaciones generales para realizar mejoras, mantenimiento y reparación del puente y de estructuras o elementos conexos a éste con base en observaciones realizadas en el sitio durante la inspección visual.

Se entiende por inspección visual el reconocimiento 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 al día de la inspección. Para realizar dicha labor se utilizó

Informe:LM-PI-UP-PC04-2012	Fecha de emisión: 29 de marzo 2012	Página 5 de 41
----------------------------	------------------------------------	----------------



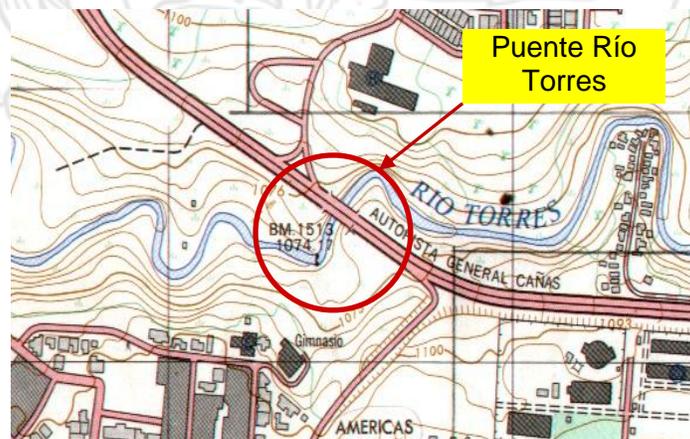
como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT).

No se tuvo acceso a los planos de diseño o a los planos de cómo quedó construido el puente. Los planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el puente generalmente se emplean para recolectar información que permita completar los formularios de inventario cuando el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes de un puente. En el caso del puente sobre el Río Torres no se tuvo acceso al bastión Noroeste ni a la pila Noroeste porque el puente se encuentra habitado. Al no disponer de los planos tampoco fue posible complementar la información del inventario.

Se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados si se requiere verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo.

#### 4. DESCRIPCIÓN

El puente cruza sobre el Río Torres en la Ruta Nacional No. 1, también llamada Autopista General Cañas. Desde el punto de vista administrativo el puente se ubica en el distrito de Mata Redonda, del cantón Central de la provincia de San José. Sus coordenadas en el sistema geográfico de ubicación corresponden con  $9^{\circ}56'38.71''N$  de latitud y  $84^{\circ}06'20.60''O$  de longitud. La figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica Pavas 1:10 000.



**Figura 1.** Ubicación del puente sobre el río Torres en la hoja cartográfica Pavas 1:10000



En la tabla 1 se presentan las características básicas del puente y en las figuras 2 y 3 se muestran una vista a lo largo de la línea centro y una vista lateral del puente, respectivamente. En el anexo B se adjunta el formulario de inventario de la estructura.



**Figura 2.** Vista a lo largo de la línea de centro del Puente sobre el Río Torres



**Figura 3.** Vista lateral del Puente sobre el Río Torres



**Tabla 1.** Características básicas del Puente sobre el Río Torres

<b>Geometría</b>	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	38,50
	Ancho total (m)	20,37
	Ancho de calzada (m)	15,60
	Número de tramos	3
	Alineación del puente	Recta
	Número de carriles	4 (2 por sentido)
<b>Superficie de rodamiento y accesorios</b>	Superficie de desgaste	Carpeta asfáltica
	Espesor de la superficie de desgaste	No se tiene información
	Ancho libre de aceras (m)	1,50
	Tipo de baranda	Baranda de concreto
	Ubicación de las juntas de expansión	Sobre los bastiones
	Tipo de juntas	Están cubiertas por una sobrecapa de asfalto. Aparentan ser de tipo "Placa deslizante"
<b>Superestructura</b>	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura	Marco rígido
	Número de vigas principales	6
	Tipo de vigas principales	Viga de concreto reforzado de peralte variable
<b>Apoyos</b>	Tipo de apoyo en bastiones	Las vigas aparentan estar apoyadas directamente sobre los bastiones.
	Tipo de apoyo en pilas	Apoyo rígido
<b>Subestructura</b>	Número de elementos	2 bastiones y 2 pilas
	Tipo de bastiones	No se tiene información
	Tipo de pilas	Columna múltiple
	Tipo de cimentación	No se tiene información
<b>Diseño y construcción</b>	Especificación de diseño original	No se tiene información
	Carga viva de diseño original	HS15
	Fecha de diseño	No se tiene información
	Fecha de construcción	No se tiene información

## 5. SEGURIDAD VIAL Y ESTADO DE CONSERVACION ACTUAL

La evaluación del puente se dividió en cuatro áreas: (a) Seguridad vial, (b) Superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (c) Superestructura y (d) Subestructura. De esta manera se describe la condición del puente de una manera simple y ordenada y al mismo tiempo se ofrecen recomendaciones para hacer mejoras, mantenimiento y reparación. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las tablas que se presentan a continuación.

En el Anexo C se incluye el formulario de inspección rutinaria del puente sobre el Río Torres en donde se evalúa el grado de daño de sus elementos. La información incluida en este formulario se puede utilizar para actualizar el Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT.

**Tabla 2.** Estado de la seguridad vial

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<b>2.1 Barandas</b>	<p>En el acceso de San José se perdió una sección de la baranda (Ver Figura 4). Además se observó agrietamiento diagonal en el remate de la baranda en el acceso Noroeste (Figura 5) y acero de refuerzo expuesto en varios puntos de la baranda (Figura 6).</p> <p>En las fotografías de la inspección realizada en el año 2006 se observa que se había perdido la mayor parte de las barandas, pero fueron sustituidas por barandas semejantes y éstas han demostrado no tener la capacidad requerida, ya que se ha producido la pérdida de secciones importantes de la baranda en varias ocasiones.</p>	<p>Se recomienda reemplazar las barandas existentes por barandas adecuadas para puentes que hayan sido diseñadas según las condiciones del tránsito de la carretera.</p>

**Tabla 2.** Estado de la seguridad vial (continuación)

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<b>2.2 Guardavías</b>	Los extremos de los guardavías a ambos lados de la carretera no están anclados al terreno ni al puente. Los guardavías se encuentran deformados (ver figuras 7 y 8).	Reemplazar los guardavías que están deformados. Anclar los extremos de los guardavías en el terreno y en la baranda del puente.
<b>2.3 Medianera</b>	La medianera fue construida con vigas tipo flex-beam, las cuales se encuentran deformadas (ver figura 8).	Verificar que el diseño de la medianera es adecuado para impedir que un vehículo invada el sentido contrario en caso de accidente.  Reemplazar las barreras que se encuentran deformadas.
<b>2.4 Aceras y sus accesos</b>	A ambos lados del puente existe una distancia libre de aceras de 1,5m.  Se observó que debido a los recarpeteos que se han realizado en la vía, las aceras tienen una elevación menor que el puente. Esta condición puede favorecer que los vehículos utilicen las aceras para circular (figura 9).	Debido a que no está permitido el tránsito de peatones en las autopistas no se requiere colocar una barrera peatonal. Sin embargo, se debería demarcar las líneas de borde de la carretera y construir una barrera de contención vehicular para impedir que los vehículos circulen sobre las aceras.
<b>2.5 Identificación</b>	El puente no está identificado.	Colocar un rótulo en donde se indique el nombre del puente y el número de ruta.
Informe:LM-PI-UP-PC04-2012	Fecha de emisión: 29 de marzo 2012	Página 10 de 41



**Tabla 2.** Estado de la seguridad vial (continuación)

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<b>2.6 Señalización</b>	Al día en que se realizó la inspección el puente carecía de señalamiento horizontal (demarcación y captaluces). (Ver figura 9).	Hacer la demarcación del puente.
<b>2.7 Iluminación</b>	El puente cuenta con la iluminación de la carretera.	Ninguna.

**Tabla 3.** Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<b>3.1. Superficie de desgaste</b>	No se observaron daños en la superficie de desgaste. Parece que se colocó una sobrecapa asfáltica recientemente.	Ninguna.
<b>3.2. Drenajes de los accesos</b>	En el acceso Sureste se observan los drenajes de la carretera. No se observaron daños en los drenajes.	Ninguna.
<b>3.3. Accesos</b>	No se observaron daños en los accesos.	Ninguna.
<b>3.4. Ductos de drenaje del puente</b>	Se observaron ductos de drenaje que cuentan con tuberías en las salidas. Sin embargo, los drenajes no están funcionando porque fueron cubiertos por la sobrecapa asfáltica colocada en la vía. Debido a esto el agua escurre por los costados del puente y favorece el deterioro de la losa en estas zonas. (Ver figura 10)	En caso que se determine rehabilitar el puente, se recomienda mejorar el manejo de la escorrentía superficial mediante la construcción de drenajes adecuados.



**Tabla 3.** Estado de conservación de la superficie de rodamiento, accesorios, accesos y otros (continuación)

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
<b>3.5. Juntas de expansión</b>	Las juntas de expansión aparentan ser del tipo placa deslizante, pero se encuentran cubiertas con una sobrecapa asfáltica. Se desconoce su estado de deterioro.  En el bastión Sureste (San José) se observó manchas producidas por filtraciones de agua en el cuerpo principal del bastión. (Ver figura 11).	Se recomienda desobstruir las juntas y verificar su condición.
<b>3.6. Vibración del puente</b>	Se percibe una vibración moderada cuando pasan vehículos pesados.	Ninguna.

**Tabla 4.** Estado de conservación de la superestructura

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
<b>4.1. Losa</b>	No se evaluó la superficie superior de la losa porque está cubierta con una sobrecapa asfáltica.  Debido a que hay personas habitando bajo el puente únicamente fue posible inspeccionar la superficie inferior de la losa en las secciones localizadas entre el bastión en el acceso de San José y la pila Sureste.  La superficie inferior de la losa se encuentra cubierta con hollín, lo cual dificultó la valoración de su condición.	Se recomienda realizar un estudio de vulnerabilidad estructural y sísmica del puente para determinar si cuenta con la capacidad requerida y establecer si éste debe ser rehabilitado o sustituido.

**Tabla 4.** Estado de conservación de la superestructura (continuación)

Componentes	Observaciones	Recomendaciones
<b>4.1. Losa (continuación)</b>	La superficie inferior de la losa en las zonas cercanas al bastión Sureste presenta agrietamiento en dos direcciones y eflorescencias a lo largo de las grietas. (Ver figuras 12 y 13). Se observaron desprendimientos del concreto a lo largo de los bordes de la losa, justo bajo las barandas del puente. El concreto en la zona de anclaje de las barandas es deficiente y existe acero de refuerzo expuesto oxidado. (Ver Figura 14).	Se recomienda realizar un estudio de vulnerabilidad estructural y sísmica del puente para determinar si cuenta con la capacidad requerida y establecer si éste debe ser rehabilitado o sustituido.
<b>4.2. Vigas longitudinales</b>	Debido a que el puente está habitado únicamente fue posible inspeccionar las vigas en la zona comprendida entre el bastión en el acceso San José y la pila Sureste.  Se observaron grietas por cortante en las vigas externas cerca de los apoyos sobre el bastión Sureste (ver figuras 15 y 16). En las vigas internas no se apreció agrietamiento, sin embargo, debido a que se encuentran cubiertas de hollín es difícil valorar su condición. Los anchos de grieta medidos están entre 0,25mm y 0,6mm. Se observó que las vigas longitudinales también presentan agrietamiento por flexión (ver figura 17). Los anchos medidos de las grietas por flexión están entre 0,15mm y 0,30 mm.	Ver recomendación en 4.1.
<b>4.3. Vigas diafragma</b>	Debido a las dificultades de acceso no fue posible inspeccionar las vigas diafragma intermedias. Además, éstas están cubiertas de hollín, lo cual dificulta la valoración de su condición.	Ninguna.



**Tabla 5.** Estado de conservación de la subestructura

<b>Componentes</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Recomendaciones</b>
<b>5.1. Apoyos</b>	Las vigas aparentan estar apoyadas directamente sobre los bastiones.	Se recomienda realizar un estudio de la vulnerabilidad estructural y sísmica del puente para determinar si el puente requiere ser rehabilitado o sustituido.
<b>5.2. Bastiones</b>	Únicamente fue posible inspeccionar el bastión Sureste (San José) debido a que varias personas habitan el terreno frente al bastión Noroeste. El muro del bastión presenta manchas ocasionadas por la filtración de agua a través de las juntas de expansión (Ver figura 11). También se observaron nidos de piedra. (Ver figura 18).	Ver recomendación en 5.1.
<b>5.3. Aletones</b>	En los aletones se observaron manchas ocasionadas por filtraciones de agua a través de la junta de expansión (Ver figura 11)	Ver recomendación en 5.1.
<b>5.4. Pilas</b>	Se observaron nidos de piedra en varios puntos de las columnas de las pilas, especialmente cerca de las uniones con las vigas intermedias (ver figura 19). El acabado del concreto es deficiente.	Ver recomendación en 5.1.
<b>5.5. Cimentaciones</b>	No se tuvo acceso visual a las cimentaciones.	Ninguna.



**Figura 4.** Pérdida de una sección de la baranda en el acceso San José (sentido San José - Alajuela)



**Figura 5.** Agrietamiento existente en la baranda de concreto (acceso Alajuela, sentido San José - Alajuela)



**Figura 6.** Acero de refuerzo expuesto en la baranda



**Figura 7.** Los guardavías no están anclados en la baranda del puente



**Figura 8.** Las barreras tipo flex-beam utilizados como guardavías y medianera están deformados y algunos no cuentan con los postes de anclaje requeridos por el sistema



**Figura 9.** Estado de la superficie de rodamiento y comparación del nivel de la vía y de las aceras



**Figura 10.** Eflorescencias en la superficie inferior de la losa provocadas por la filtración de agua a través de las barandas.



**Figura 11.** Evidencia de filtraciones de agua a través de las juntas de expansión en las vigas cabezales, en el cuerpo principal del bastión y en los aletones.



**Figura 12.** Agrietamiento y desprendimiento del concreto en los bordes de la losa.



**Figura 13.** Eflorescencias en la superficie inferior de la losa.



**Figura 14.** Calidad deficiente del concreto en la zona de anclaje de las barandas y acero de refuerzo expuesto.



**Figura 15.** Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José)



**Figura 16.** Agrietamiento por cortante en las vigas junto al apoyo del bastión Sureste (acceso San José)



**Figura 17.** Agrietamiento por flexión en las vigas y la losa (tramo comprendido entre el bastión Sureste y la pila Sureste)



**Figura 18.** Nidos de piedra en el bastión Sureste (acceso San José)



**Figura 19.** Nidos de piedra en las uniones de las vigas y las columnas



## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante las inspecciones efectuadas al Puente sobre el Río Torres en la Ruta Nacional No.1.

Según las observaciones realizadas se considera que el puente se encuentra en estado crítico, debido a la existencia de grietas por flexión y por cortante en las vigas exteriores en la zona cercana a los bastiones y el agrietamiento existente en la losa. Esta clasificación se realiza conforme a los niveles de daño establecidos con base en el estado de deterioro del puente presentados en la Tabla A1 (Anexo A).

Con base en las observaciones realizadas y la importancia de las deficiencias existentes se recomienda realizar de inmediato un estudio de vulnerabilidad estructural y sísmica del puente y analizar las opciones de rehabilitar o reemplazar el puente. En tanto se realiza el estudio respectivo se recomienda:

- Sustituir las barandas por un sistema de barandas adecuado para puentes.
- Reemplazar los guardavías dañados y anclarlos en los extremos a las barandas del puente y en el terreno, según las recomendaciones del fabricante del sistema de contención vehicular.
- Reemplazar los elementos de la medianera que se encuentran deformados.
- Hacer la demarcación de la carretera.
- Colocar rótulos en donde se indique el nombre del puente y el número de ruta.

Al comparar las observaciones señaladas con la información presentada en el informe *“Evaluación del estado de conservación preliminar: Proyecto puentes San José – San Ramón”* emitido por el LanammeUCR en Junio de 2006 se comprueba que el puente continúa presentado un estado avanzado de deterioro y presenta deficiencias importantes desde hace varios años. En dicho informe se indicó que la losa y las vigas presentaban un nivel importante de fisuramiento, corrosión del acero y desprendimiento del concreto. Además se señaló como principal problema la falta de capacidad de la losa y de las vigas principales para soportar las cargas a las que son sometidos estos elementos estructurales. En el informe citado se presentaron los resultados de la evaluación de la capacidad

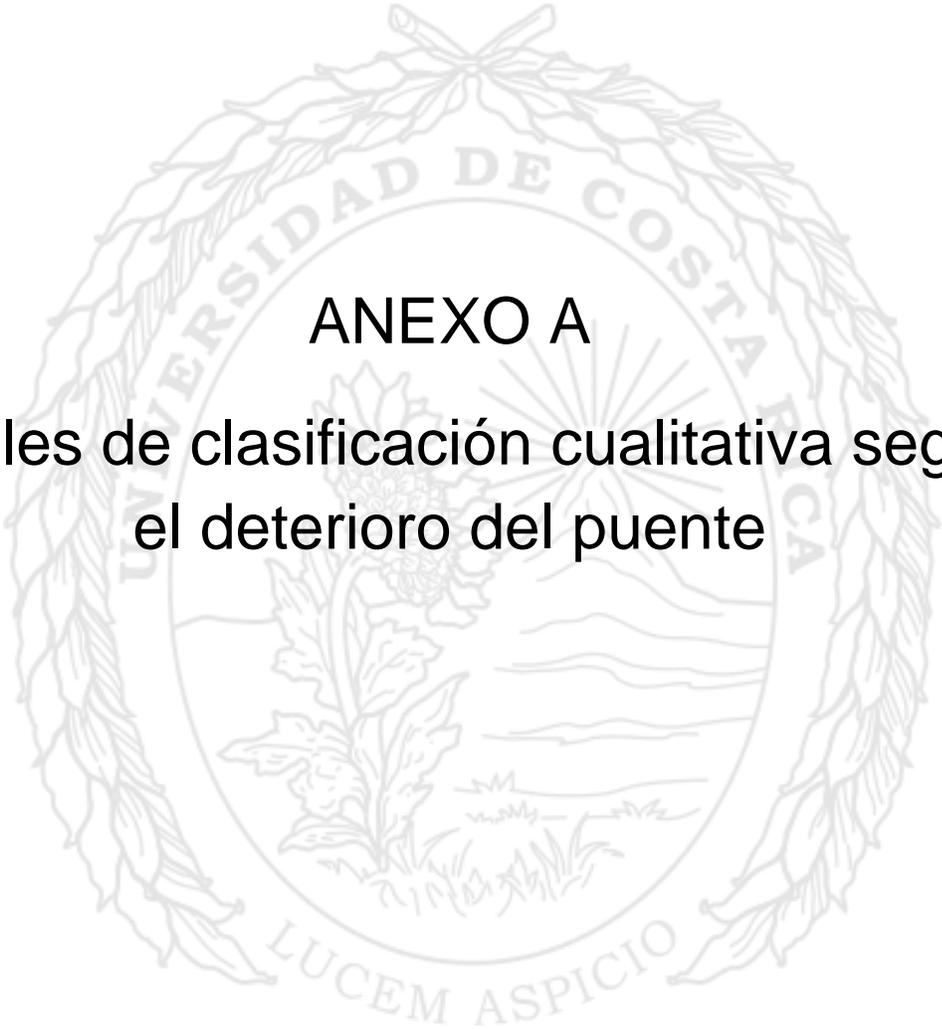
Informe:LM-PI-UP-PC04-2012	Fecha de emisión: 29 de marzo 2012	Página 23 de 41
----------------------------	------------------------------------	-----------------



estructural en términos del Factor de clasificación y se obtuvo un valor de 0,65 para la losa y 0,79 para las vigas. Un elemento estructural cuenta con una capacidad estructural adecuada si el valor del factor de clasificación es mayor de 1,0. En este caso el puente carece de la capacidad requerida. También se señala que existe un deterioro importante en los bastiones y en las barandas. En el caso de las barandas, en el informe del 2006 se indicaba que se había perdido aproximadamente el 60% de las mismas. Actualmente la sección faltante representa aproximadamente el 10%, por lo que parece que las barandas fueron reemplazadas, pero se utilizó el mismo tipo de barandas. Las barandas se encuentran muy deterioradas y han demostrado no ser adecuadas porque han tenido que ser reemplazadas en varias ocasiones.

El avanzado estado de deterioro observado en las inspecciones evidencia que no se han tomado las medidas necesarias para remediar los problemas existentes en el puente señalados desde el año 2006.

En los anexos B y C se incluyen los formularios de inventario e inspección rutinaria del puente en los cuales se recopilan la información básica del puente y se evalúa el deterioro según las recomendaciones del Manual de Inspección de Puentes del MOPT. La información presentada en estos formularios puede utilizarse para actualizar el Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT



**ANEXO A**

**Niveles de clasificación cualitativa según  
el deterioro del puente**





**Tabla A1. Descripción de los niveles de clasificación cualitativa según el estado de deterioro del puente**

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACION
MANTENIMIENTO GENERAL	No se han observado daños importantes. Podrían existir daños mínimos en elementos no estructurales. Estos daños no implican un riesgo para la seguridad de los usuarios del puente. Los daños requieren ser reparados durante los trabajos de mantenimiento semestral que se debería realizar. Por ejemplo: acumulación de maleza y sedimentos sobre la calzada y en los accesos al puente, obstrucción de los drenajes del puente y sus accesos, daños menores en las barandas existentes y falta de señalización.
REGULAR	Se han observado daños en elementos no estructurales y daños mínimos en elementos principales. Estos daños implican un riesgo bajo para la seguridad de los usuarios. Se requiere brindar mantenimiento y realizar reparaciones mínimas lo antes posible. Por ejemplo: daños mayores en barandas, decoloración o pérdida de la señalización del puente (líneas de centro o de borde), faltante de captaluces o delineadores verticales, oxidación localizada y baches en los accesos del puente.
DEFICIENTE	Se observan daños en elementos principales como vigas, losas, bastiones y pilas. Estos daños no implican una reducción en la capacidad del puente. Además existen daños que afectan la funcionalidad del puente. Es necesaria la intervención inmediata para evitar que el daño se extienda o empeore y se convierta en crítico. Por ejemplo: daños en juntas de expansión que requieren su sustitución, ausencia de barandas, refuerzo expuesto, corrosión en elementos de acero, inicio de erosión del cauce, comienzos de socavación, falta de mantenimiento en dispositivos de amortiguamiento y rotura o pérdida de pernos en conexiones de elementos secundarios.
CRÍTICO	Se observan daños severos en elementos principales como vigas, losas, bastiones y pilas. Estos daños podrían implicar una reducción en la capacidad del puente y podría ser necesario colocar una restricción de carga. Cuando el puente se encuentra en este estado puede requerir de una intervención inmediata y la realización de estudios para determinar la capacidad de carga. Entre los daños que implican este estado se pueden mencionar: agujeros en losas, grietas en una y dos direcciones en losas, grietas estructurales en elementos principales (grietas por cortante y flexión), pérdida importante de sección en los elementos de acero por corrosión, longitud de asiento insuficiente, socavación avanzada en pilas y bastiones, rotura o pérdida de pernos en conexiones entre elementos principales y grietas en placas de conexión.





ANEXO B  
Formulario de inventario

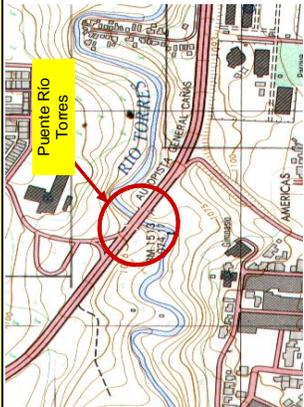
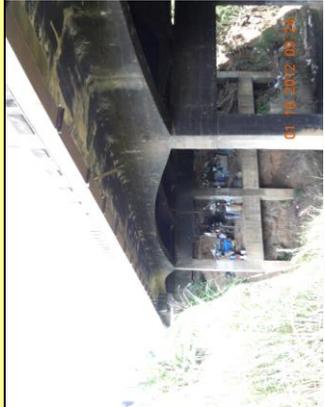


Página intencionalmente dejada en blanco





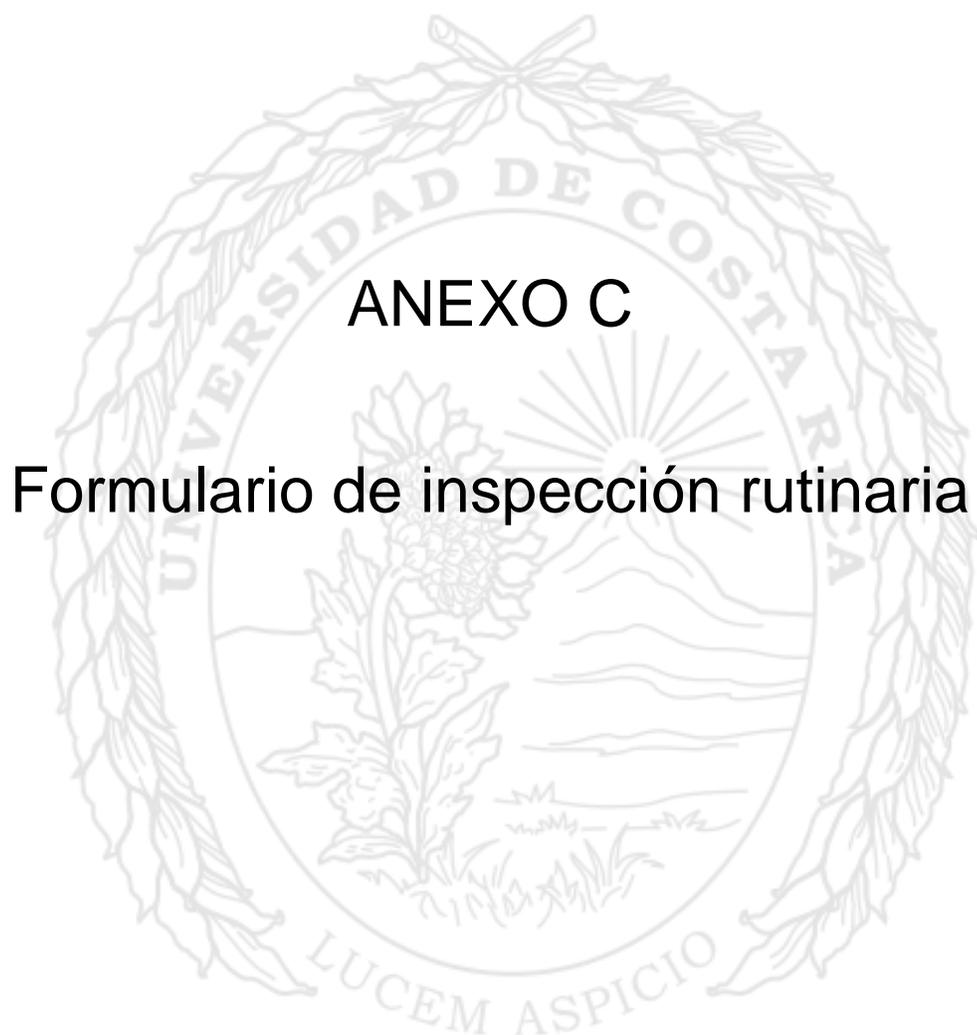
**DIRECCION DE PUENTES**  
**INVENTARIO BASICO DE PUENTES**

NOMBRE DEL PUENTE	Río Torres		KILOMETRO	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	LOCALIDAD	ADMINISTRADO POR	CONA VI ZONA L-9			DIA	MES	AÑO		
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION							Primaria	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE				FECHA DE DISEÑO	
	1		1.505	San José	Central	Mata Redonda			9	56	38.7	No hay información				
									84	6	20.6	No hay información				
<b>ELEMENTOS BASICOS</b>																
DIRECCION DE LA VIA HACIA				Peñas Blancas												
TIPO DE ESTRUCTURA				Puente												
CARGA VIVA				HS15												
LONGITUD TOTAL				38,50 m												
ESPECIFICACION				No hay información												
No. DE SUPER ESTRUCTURA				1												
No. DE TRAMOS				3												
No. DE SUB ESTRUCTURA				4												
LONGITUD DE DESVIO				No hay información												
PENDIENTE/LONGITUDINAL				No hay información %												
FECHA DE ULT. PINTURA				NA NA NA NA												
SERVICIOS PUBLICOS		1 Telecomunicaciones		DIA		MES		AÑO		NA		NA		NA		
		2 Otros		15		10		2006		Ing. Carlos Fernández		Inspección rutinaria		*		
CRUZA SOBRE		1 Río Torres												*		
		2												*		
TIPO		Asfalto														
PAVIMENTO		ORIGINAL		No hay información												
		ESPESOR		No hay información												
		SOBRECAPA		No hay información												
AÑO		2003		Year		83.507		Car		No hay información						
CONTEO DE TRAFICO		TOTAL DE VEHICULOS PESADOS		%		No tiene		t		No tiene		m		m		
RESTRICCIONES		POR CARGA		No tiene		t		No tiene		m		No tiene		m		
		POR ALTURA		No tiene		m		No tiene		m		No tiene		m		
		POR ANCHO		No tiene		m		No tiene		m		No tiene		m		
<b>UBICACION</b>																
																
<b>VISTA PANORAMICA</b>																
																
<b>OBSERVACIONES</b>																
<p>- Se observó tuberías ancladas a ambos lados del puente. La tubería anclada al costado Suroeste del puente aparenta ser de telecomunicaciones. La tubería anclada en el costado Noreste aparenta ser del alcantarillado sanitario.</p> <p>- En ambos bastiones hay personas habitando.</p>																











Laboratorio Nacional de  
LanammeUCR Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE  
INFRAESTRUCTURA DEL  
TRANSPORTE

P I T R A



Página intencionalmente dejada en blanco



DIRECCION DE PUENTES

INSPECCION DE PUENTES (GRADO DE DAÑO)

NOMBRE DEL PUENTE		Puentes Río Torres		LOCALIDAD		PROVINCIA		ADMINISTRADO POR		CONA VI Zona 1-9		No. DE ESTRUCTURA		
No. DE LA RUTA		CLASIFICACION		LOCALIDAD		CANTON		LATITUD NORTE		LONGITUD ESTE		DIA		
KILOMETRO		1,505 km		Primaria		Central		38.7 °		84 °		MES		
						Marta Redonda		6 °		20.6 °		AÑO		
												FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION		
												No hay información		
												No hay información		
COMENTARIOS														
TIPO DE DAÑO Y EVALUACION DEL GRADO DEL DAÑO														
ITEM	1. ONDULACION	2. ZURCOS	3. AGRIETAMIENTO	4. BACHES	5. SOBRECAPAS DE ASFALTO	6. ACERO DE REFUERZO	7. AGUIEROS	8. AGRIETAMIENTO	9. SOCA VACION	10. AGRIETAMIENTO	11. AGRIETAMIENTO	12. AGRIETAMIENTO	13. AGRIETAMIENTO	14. AGRIETAMIENTO
1. PAVIMENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. BARANDA (ACERO)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3. BARANDA (CONCRETO)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4. JUNTA DE EXPANSION	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5. LOSA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6. VIGA PRINCIPAL DE ACERO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7. SISTEMA DE ARROSTRAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8. PINTURA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9. VIGA PRINCIPAL DE CONCRETO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10. VIGA DIAPHRAGMA CONCRETO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11. APOYOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12. PARED CARGALY ALFOMES (BASTION)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13. CUERPO PRINCIPAL (BASTION)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14. MARTILLO (PILA)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15. CUERPO PRINCIPAL (PILA)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



**DIRECCION DE PUENTES**  
**INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)**

NOMBRE DEL PUENTE	LOCALIDAD		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona 1-9			DIA	MES	AÑO
	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION			CANTON	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE			
KILOMETRO	UBICACION		DISTRITO	Mata Redonda	No.	No.	No.	No.	No.	No.
1	1,505	km	San José	Central	9 °	56 °	38,7 "	No hay información	No hay información	No hay información
No. 1	Baranda de concreto		No. 2	Mata Redonda	84 °	6 °	20,6 "	Baranda de concreto		
NOTA	Pérdida de una sección de la baranda en el acceso San José (sentido San José-Alajuela)		NOTA	Agratamiento existente en la baranda de concreto (acceso Alajuela, sentido San José - Alajuela)			Acero de refuerzo expuesto en la baranda			
No. 4	Losa		No. 5				No.			
NOTA	Efflorescencias en la superficie inferior de la losa provocadas por la filtración de agua a través de las barandas.		NOTA	Evidencia de filtraciones de agua a través de las juntas de expansión en las vigas cabezales, en el cuerpo principal de los bastiones y en los alerones.			Filtraciones a través de las juntas de expansión.			
No. 6	Losa		No. 6				No.			
NOTA	Filtraciones en la superficie inferior de la losa provocadas por la filtración de agua a través de las barandas.		NOTA	Filtraciones a través de las juntas de expansión.			Filtraciones a través de las juntas de expansión.			



DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)		Punto Río Torres		CONAMI Zona 1-9		UBICACION		UBICACION		UBICACION		UBICACION		UBICACION		
NOMBRE DEL PUENTE	No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	LOCALIDAD	PROVINCIA	San José	ADMINISTRADO POR	LATITUD NORTE	9 ° 56 ' 38.7 "	LONGITUD ESTE	84 ° 6 ' 20.6 "	No.	9	No.	9	
KILOMETRO	1.505	km										No.	8	No.	8	
No.	7	UBICACION	Losa									No.	11	No.	11	
												No.	12	No.	12	
						<p>Agrietamiento y desprendimiento del concreto en los bordes de la losa.</p> <p>DIA: 10, MES: 1, AÑO: 2012</p>	<p>Eflorescencias en la superficie inferior de la losa.</p> <p>DIA: 10, MES: 1, AÑO: 2012</p>	<p>Eflorescencias en la superficie inferior de la losa.</p> <p>DIA: 10, MES: 1, AÑO: 2012</p>	<p>Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José).</p> <p>DIA: 16, MES: 2, AÑO: 2012</p>	<p>Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José).</p> <p>DIA: 16, MES: 2, AÑO: 2012</p>	<p>Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José).</p> <p>DIA: 16, MES: 2, AÑO: 2012</p>	<p>Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José).</p> <p>DIA: 16, MES: 2, AÑO: 2012</p>	<p>Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José).</p> <p>DIA: 16, MES: 2, AÑO: 2012</p>	<p>Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José).</p> <p>DIA: 16, MES: 2, AÑO: 2012</p>	<p>Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José).</p> <p>DIA: 16, MES: 2, AÑO: 2012</p>	
<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>	<p>NOTA</p>



**DIRECCION DE PUENTES**  
**INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)**

NOMBRE DEL PUENTE		LOCALIDAD		PROVINCIA	San José	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona 1-9		FECHA DE DISEÑO		DIA	MES	AÑO
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	CANTON	Central	LATITUD NORTE	9 °	56 ' 38,7 "	FECHA DE CONCLUIS EN DE CONSTRUCCION	No.	15	Vigas principales de concreto		
KILOMETRO	1,505	km	DISTRITO	Mata Redonda	LONGITUD ESTE	84 °	20,6 "	Vigas principales de concreto			Vigas principales de concreto		
No.	13	Vigas principales de concreto		No.	14	Vigas principales de concreto		Vigas principales de concreto		Vigas principales de concreto			
NOTA	Agrietamiento por cortante en los extremos de las vigas junto al apoyo sobre el bastión Sureste (acceso San José)		02-16-2012 09:38	12	2	2012	16	18	Pilas	Agrietamiento por cortante en las vigas junto al apoyo del bastión Sureste (acceso San José)			
	Agrietamiento por flexión en las vigas y la losa (tramo comprendido entre el bastión Sureste y la pila Sureste)									Agrietamiento por flexión en las vigas y la losa (tramo comprendido entre el bastión Sureste y la pila Sureste)			
NOTA	Agrietamiento por flexión en las vigas y la losa (tramo comprendido entre el bastión Sureste y la pila Sureste)		02-16-2012 09:38	12	2	2012	16	17	Bastión	Agrietamiento por cortante en las vigas junto al apoyo del bastión Sureste (acceso San José)			
	Agrietamiento por flexión									Nidos de piedra en el bastión Sureste (acceso San José)			
NOTA	Agrietamiento por flexión en las vigas y la losa (tramo comprendido entre el bastión Sureste y la pila Sureste)		02-16-2012 09:37	12	2	2012	16	18	Pilas	Nidos de piedra en las uniones de las vigas y las columnas			
	Agrietamiento por flexión									Nidos de piedra en las uniones de las vigas y las columnas			



**DIRECCION DE PUENTES**  
**INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)**

NOMBRE DEL PUENTE		LOCALIDAD		PROVINCIA	ADMINISTRADO POR	CONAVI Zona 1-9		DIA	MES	AÑO	
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	Primaria	San José	LATITUD NORTE	°	'	No hay información	No hay información	No hay información	
KILOMETRO	1,505	km	km	Central	LONGITUD ESTE	°	'	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	
No. 19	UBICACION	Guardavías		No. 20	UBICACION	Guardavías		No. 21	UBICACION		
 <p>El extremo del guardavías no está anclado. 09-15-2012 10:05</p>		 <p>Las barreras tipo flex-beam están deformadas y no cuentan con los postes de anclaje requeridos por el sistema. 09-15-2012 10:05</p>		 <p>Los elementos tipo flex-beam de la medianera están deformados. 09-10-2012 10:03</p>		 <p>El nivel de las aceras es inferior al de la vía. 09-10-2012 09:15</p>					
NOTA	Los guardavías no están anclados en la baranda del puente.	DIA	MES	AÑO	NOTA	Los elementos tipo flex-beam de la medianera están deformados.	DIA	MES	AÑO		
No. 22	UBICACION	Aceras		No. 20	UBICACION	Guardavías		No. 21	UBICACION		
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
10	1	2012	10	1	2012	10	1	2012	10	1	2012
NOTA	Estado de la superficie de rodadura y comparación del nivel de la vía y de las aceras	DIA	MES	AÑO	NOTA		DIA	MES	AÑO		
		10	1	2012							