

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UP-PN14-2013

INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CARAÑA RUTA NACIONAL No. 1

Preparado por:
Unidad de Puentes

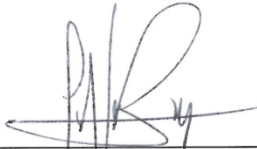
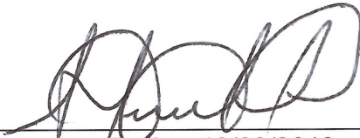




San José, Costa Rica
12 de agosto de 2013



Documento generado con base en el Art. 6 de la Ley 8114 y lo señalado en el Reglamento al Art. 6 de la precitada ley, publicado mediante decreto DE-37016-MOPT.

Página intencionalmente dejada en blanco

1. Informe: LM-PI-UP-PN14-2013		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: INSPECCIÓN DEL PUENTE SOBRE EL RÍO CARAÑA RUTA NACIONAL No. 1		4. Fecha del Informe 12/08/2013
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 No hay notas complementarias.		
7. Resumen Este informe de inspección y evaluación del puente sobre la Quebrada Caraña, en la Ruta Nacional No.1, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del LanammeUCR para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional.		
8. Palabras clave Puentes, Ruta Nacional 1, Quebrada Caraña, Cañas-Liberia.	9. Nivel de seguridad: Ninguno	10. Núm. de páginas 44
11. Inspección e informe preparado por: Ing. Silvia Vargas Barrantes Unidad de Puentes  Fecha: 12/08/2013		
12. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: 12/08/2013	13. Revisado por: Ing. Rolando Castillo Barahona, Ph.D. Coordinador Unidad de Puentes  Fecha: 12/08/2013	14. Aprobado por: Ing. Guillermo Loria Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: 12/08/2013

Página intencionalmente dejada en blanco

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. OBJETIVOS	7
3. ALCANCE DEL INFORME	7
4. DESCRIPCIÓN	8
5. ESTADO DE CONSERVACION Y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE.....	13
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	25
ANEXO A CRITERIOS PARA CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PUENTE.....	27
ANEXO B FORMULARIO DE INVENTARIO	31
ANEXO C FORMULARIO DE INSPECCIÓN RUTINARIA.....	37

Página intencionalmente dejada en blanco

1. INTRODUCCIÓN

Este informe de inspección y evaluación del puente sobre la Quebrada Caraña, en la Ruta Nacional No.1, es un producto del programa de inspección de estructuras de puentes de la Unidad de Puentes del LanammeUCR para evaluar la condición estructural y funcional de puentes ubicados a lo largo de la red vial nacional.

La inspección fue realizada por los ingenieros Silvia Vargas y Rolando Castillo el día 19 de Febrero de 2013.

2. OBJETIVOS

Los objetivos de la inspección visual fueron los siguientes:

1. Preparar un inventario del puente utilizando la información incluida en planos y verificar la información durante la inspección realizada en sitio.
2. Efectuar una inspección estructural y funcional de todos los componentes para evaluar su estado de deterioro.
3. Evaluar la seguridad vial para reducir la probabilidad de accidentes.
4. Proporcionar recomendaciones generales para mantenimiento y/o reparación.
5. Completar los formularios de inventario y de inspección del puente utilizando como referencia el Manual de Inspección de Puentes del MOPT.

3. ALCANCE DEL INFORME

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

Se entiende por inspección estructural y funcional el reconocimiento visual de todos los elementos estructurales y no estructurales del puente incluyendo sus accesos y elementos de la seguridad vial 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 como referencia el Manual de Inspección de Puentes del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT). Como complemento a la inspección visual, generalmente se examinan los planos de diseño o los planos de cómo quedó construido el puente. Con ello se busca comprender la estructuración del mismo y se busca recolectar información que permita completar los formularios de inventario, ya que en muchas ocasiones el inspector no tiene acceso físico y/o visual a algunos componentes del puente. Para este puente en particular, se tuvo acceso a todos los planos del diseño original.

En el caso que se quisiera verificar la capacidad estructural, hidráulica o funcional del puente o la capacidad soportante del suelo se recomienda realizar una inspección detallada y realizar ensayos especializados.

4. DESCRIPCIÓN

El puente inspeccionado cruza sobre el Río Caraña en la Ruta Nacional 1. Desde el punto de vista administrativo, se ubica en el distrito de Liberia, del cantón de Liberia, en la provincia de Guanacaste. Sus coordenadas, en el sistema geográfico de ubicación, corresponden con 10°34'44,4" de latitud y 85°24'21,6" de longitud. La figura 1 muestra la ubicación geográfica del puente en la hoja cartográfica MONTEVERDE 1:50000.

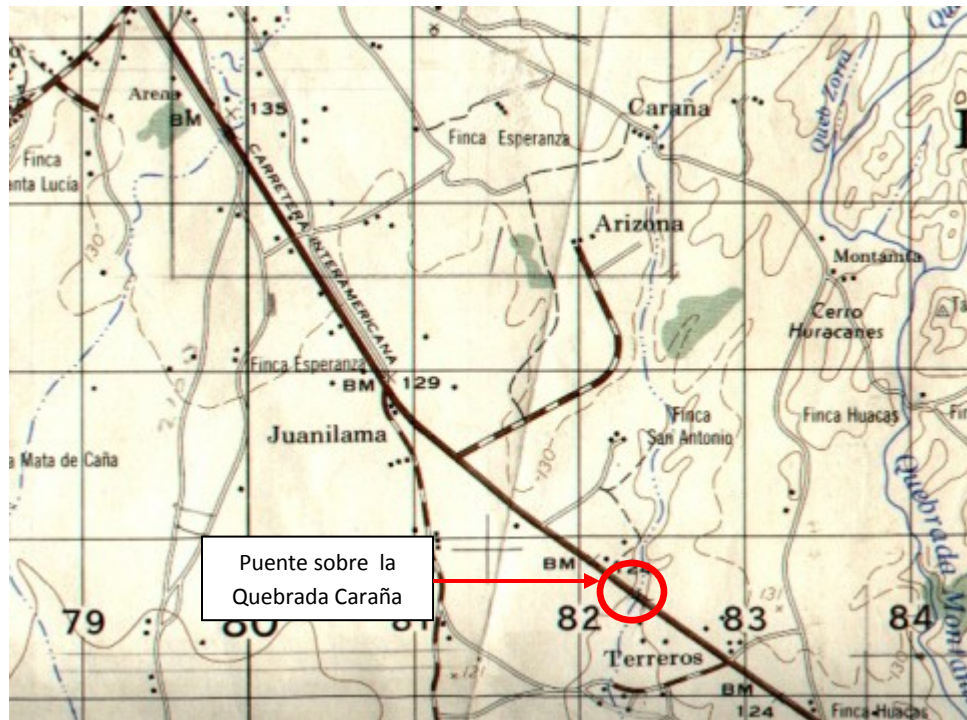


Figura 1. Ubicación del puente en la hoja cartográfica MONTEVERDE 1:50000.

Las figuras 2 y 3 presentan dos de las vistas principales del puente, la vista a lo largo de la línea de centro y una vista lateral respectivamente. La figura 4 muestra la identificación utilizada en este informe cuando se hace referencia a ciertos elementos del puente, la cual también coincide con la que se utiliza en los planos. La Tabla 1 resume las características básicas del puente. En el Anexo B se adjunta el formulario de inventario donde se incluyen las características básicas de la estructura.



Figura 2: Vista a lo largo de la línea de centro del puente sobre el Río Caraña.



Figura 3: Vista lateral del puente sobre el Río Caraña.

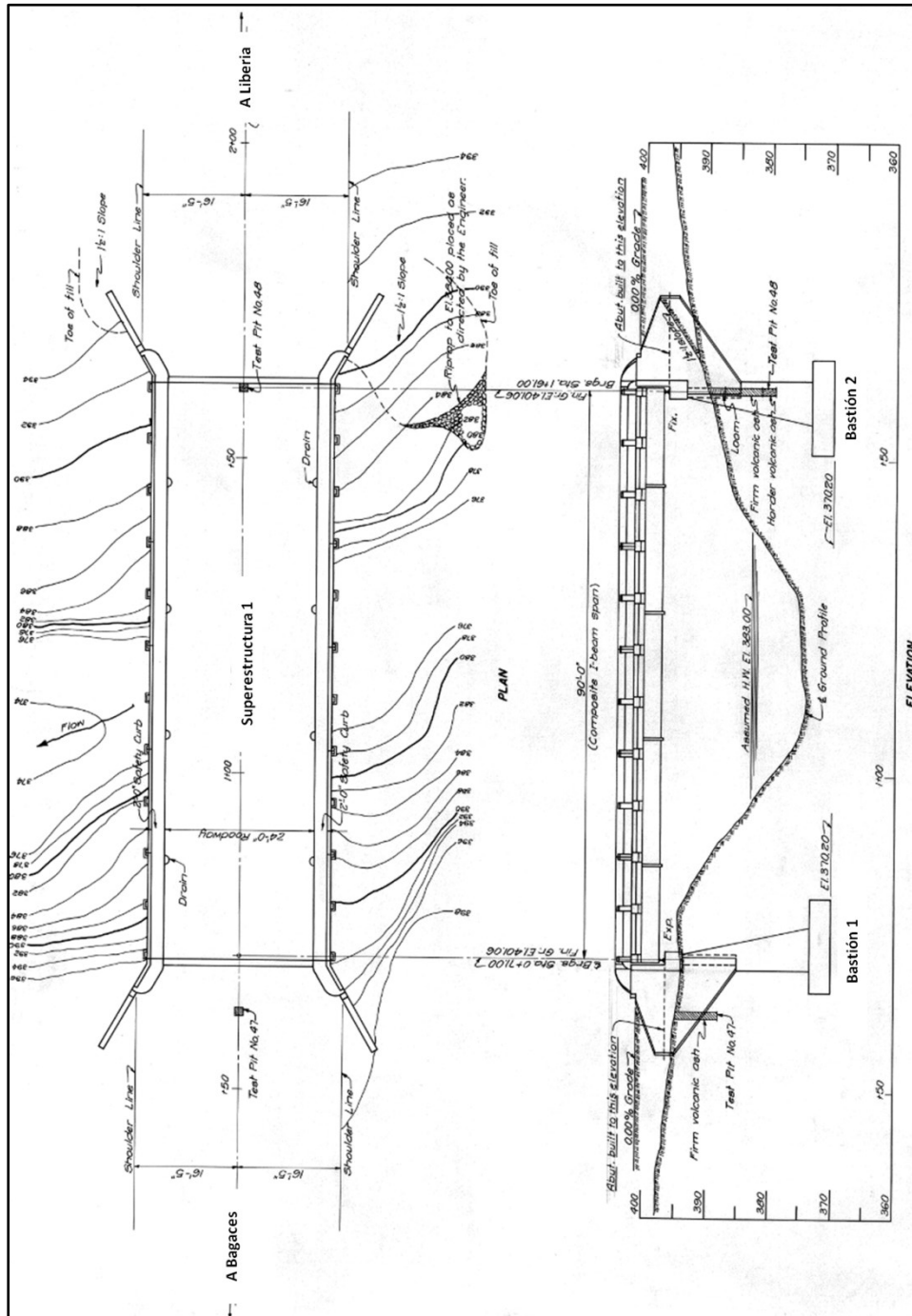


Figura 4: Esquema del puente sobre el Río Caraña donde se identifican sus principales componentes.

Tabla No 1. Características básicas del puente sobre el Río Caraña.

Geometría	Tipo de estructura	Puente
	Longitud total (m)	27,80
	Ancho total (m)	9,00
	Ancho de calzada (m)	7,40
	Número de tramos	1
	Alineación del puente	Recto
	Número de carriles	2 (1 carril por sentido)
Superestructura	Número de superestructuras	1
	Tipo de superestructura (elementos principales)	Superestructura 1 única, tipo viga simple con vigas principales tipo I de acero
	Tipo de tablero	Losa de concreto reforzado
Apoyos	Tipo de apoyo en bastiones	Bastión 1: apoyo expansivo Bastión 2: apoyo fijo
	Tipo de apoyo en pilas	No aplica
Subestructura	Número de elementos	Bastiones: 2 Pilas: 0
	Tipo de bastiones	Bastión 1: tipo Marco de concreto reforzado Bastión 2: tipo Marco de concreto reforzado
	Tipo de pilas	No aplica
	Tipo de cimentación	Placa
Diseño y construcción	Especificación de diseño original	AASHTO 1949
	Carga viva de diseño original	Otra (especifique) H15-S12-44
	Especificación utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No hay indicios de que le puente haya sido rehabilitado
	Carga viva de diseño utilizada para el reforzamiento/ rehabilitación	No aplica

5. ESTADO DE CONSERVACION y SEGURIDAD VIAL DEL PUENTE

Los resultados de la inspección del puente se presentan en 4 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 realizar mejoras, dar mantenimiento y efectuar reparaciones. Estas observaciones y recomendaciones se resumen en las Tablas No.2 a No.5 las cuales se presentan a continuación.

En el Anexo C se incluye el formulario de inspección rutinaria del puente en donde se evalúa el grado de daño de sus elementos. La información incluida en este formulario se puede registrar en el programa informático del Sistema de Administración de Estructuras de Puentes (SAEP) administrado por el MOPT.

Tabla No 2. Estado de la seguridad vial.

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
2.1. Barrera vehicular	No se observaron daños en la barrera vehicular.	No hay recomendaciones.
2.2. Guardavías	No había guardavías en los accesos del puente para evitar la caída de vehículos al río.	Instalar guardavías en los accesos del puente, los cuales deben contar con captaluces, estar anclados a la barrera rígida del puente, tener una desviación en planta de manera que se alejen de la calzada y tener su extremo empotrado en el suelo.
2.3. Aceras y sus accesos	No contaba con aceras, sino bordillos de seguridad de 0,67m de ancho. El puente se ubica a lo largo de una carretera por donde el tránsito peatonal es mínimo y por lo tanto las aceras no son necesarias.	Si se decide sustituir la losa del puente, se recomienda construir una acera peatonal que cumpla con las recomendaciones contenidas en la ley 7600.
2.4. Identificación	El puente presentaba rótulos de identificación en ambos accesos pero no se indicaba el número de la ruta. No contaba con una placa que indicara la carga viva de diseño del puente.	Colocar un rotulo que indique el número de la ruta. Adherir una placa al puente indicando la carga viva de diseño.
2.5. Señalización	La demarcación horizontal sobre el puente y sus accesos estaba borrosa (ver figura 5). No había captaluces ni delineadores verticales.	Instalar captaluces a lo largo del puente y delineadores verticales en sus accesos detrás de los guardavías. Realizar nuevamente la demarcación horizontal del puente y sus accesos.
2.6. Iluminación	El puente no contaba con un sistema de iluminación. Había postes de electricidad cerca del puente lo cual indica que el puente podría ser iluminado. Sin embargo, el tránsito peatonal percibido durante la inspección era mínimo.	No hay recomendaciones.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.1. Superficie de rodamiento	Toda la carpeta asfáltica colocada sobre el puente presentaba agrietamiento en red (ver figura 5).	Si no se decide sustituir la losa, eliminar la carpeta asfáltica y aplicar un producto impermeabilizante particular para la losa.
3.2. Cunetas y drenajes	Había acumulación de sedimentos en los bordillos del puente y como consecuencia los ductos de desagüe se encontraban obstruidos (ver figura 6).	Limpiar los bordillos y los ductos de desagüe del puente.
3.3. Accesos	No se observaron indicios de asentamiento en los accesos al puente. Los taludes estaban en buenas condiciones. La carpeta asfáltica de los accesos se encontraba en buen estado. Los accesos del puente no contaban con un sistema de drenaje que permita encauzar y evacuar la escorrentía superficial. No se observó indicios de erosión en los taludes junto a los accesos.	Construir un sistema de drenaje en los accesos para encauzar y evacuar la escorrentía superficial directamente al río.
3.4. Juntas de expansión	Se observó evidencia de filtración de agua a través de las juntas de expansión afectando a más del 50% del muro y viga cabezal de los bastiones (ver figura 7). Las juntas estaban totalmente obstruidas por una sobrecapa de asfalto (ver figura 8).	Sellar las juntas con un producto reconocido para este tipo de aplicaciones que no permita la filtración de agua hacia la subestructura del puente. No colocar sobrecapas de asfalto sobre ellas.
3.5. Vibración del puente	Se percibió una vibración leve del puente durante el tránsito de vehículos pesados.	No hay recomendaciones.

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

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
3.6. Cauce del río	No había evidencia de erosión de márgenes o cambio en el alineamiento del río. Tampoco se observaron obstrucciones al cauce.	No hay recomendaciones.

Tabla No. 4. Estado de conservación de la superestructura

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
4.1 Tablero	La losa presentaba grietas en una dirección de ancho mayor a 0.2mm en intervalos de más de 1m (ver figura 9). Se observó eflorescencia a lo largo de varias grietas (ver figura 10).	Debido al estado de deterioro que presenta la losa se recomienda realizar una evaluación estructural para determinar si esta debe ser sustituida.
4.2 Vigas principales de acero	Por el estado de la pintura era evidente que la protección de pintura de las vigas fue aplicada nuevamente. No obstante, se observaron indicios de oxidación y piquetes de corrosión en los extremos de las vigas externas (ver figuras 11 y 12). Varias vigas presentaban desprendimiento de pintura dejando al descubierto la capa base del sistema de protección (ver figuras 13 y 14).	Limpiar y proteger las vigas con un sistema de protección para una vida útil establecida que sea recomendado por un fabricante de pinturas industriales el cual cumple como mínimo con las recomendaciones incluidas en el CR-2010 y que brinde mantenimiento preventivo
4.3 Vigas diafragma de acero/Marcos arriostrados	Los diafragmas sobre los bastiones presentaban oxidación e inicios de corrosión producto de la filtración de agua a través de las juntas de expansión (ver figura 15).	Limpiar y proteger los diafragmas con un sistema de protección recomendado por un fabricante de pinturas industriales el cual cumple como mínimo con las recomendaciones incluidas en el CR-2010 y que brinde mantenimiento preventivo. Reparar las juntas de expansión.
4.4 Arriostramiento lateral	No aplica.	No hay recomendaciones.

Tabla No 5. Estado de conservación de la subestructura

Elementos	Observaciones	Recomendaciones
5.1 Apoyos	Se observó una leve inclinación permanente en los apoyos expansivos (ver figura 16). En varios apoyos se observó corrosión avanzada (ver figura 17).	En caso que se decida rehabilitar la estructura con base en una evaluación estructural y sísmica, se recomienda sustituir los apoyos mecánicos con apoyos elastoméricos.
5.2 Viga cabezal	Había una gran acumulación de basura sobre la viga cabezal de los bastiones (ver figura 16).	Limpiar los bastiones y dar mantenimiento a la estructura para evitar la acumulación de basura, condición que favorece la presencia de humedad y propicia la corrosión del acero.
5.3 Bastiones	No se observaron daños.	No hay recomendaciones.
5.4 Aletones	No se observaron daños.	No hay recomendaciones.
5.5 Pilas	No aplica.	No hay recomendaciones.
5.6 Cimentaciones	No se tuvo acceso visual a estos elementos.	No hay recomendaciones.



Figura 5: Agrietamiento de la carpeta asfáltica sobre el puente.



Figura 6: Acumulación de sedimentos en los bordillos y obstrucción de los ductos de desagüe.



Figura 7: Evidencia de filtraciones a través de las juntas de expansión en el bastión sur.



Figura 8: Obstrucción de junta de expansión sobre el bastión sur por una sobrecapa asfáltica.



Figura 9: Agrietamiento generalizado de la losa de concreto



Figura 10: Eflorescencia observada a lo largo de grietas de la losa de concreto



Figura 11: Piquetes de corrosión y oxidación a lo largo del ala inferior de viga externa.



Figura 12: Inicios de corrosión en extremo de viga externa.



Figura 13: Desprendimiento de pintura y exposición de la capa base.



Figura 14: Desprendimiento de pintura y exposición de la capa base.



Figura 15: Oxidación de la viga diafragma ubicada sobre el bastión norte.



Figura 16: Leve inclinación de los apoyos expansivos (bastión sur) y acumulación de basura y sedimentos a su alrededor.



Figura 17: Estado avanzado de corrosión y acumulación de sedimentos observada en uno de los apoyos expansivos.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este informe se presentan las observaciones realizadas durante la inspección visual del puente Quebrada Caraña ubicado en la ruta nacional interamericana norte (Ruta Nacional No. 1). Las Tablas No 2 a No 5 resumen la condición de deterioro del puente y proveen algunas recomendaciones generales.

Con base en lo observado, se concluye que el estado de conservación del puente es considerado como DEFICIENTE debido a

1. Agrietamiento generalizado de la losa de concreto y presencia de eflorescencia en algunas grietas.
2. Inicios de corrosión en la superestructura de acero y desprendimiento del sistema de protección de pintura.
3. Leve inclinación de los apoyos expansivos y avanzado estado de corrosión de estos.
4. Evidencia de filtración a través de las juntas de expansión, condición que deteriora los bastiones del puente.
5. Obstrucción de las juntas de expansión con una sobrecapa de asfalto.
6. Obstrucción de los ductos de desagüe del puente por la acumulación de sedimentos en los bordillos.
7. Severo agrietamiento de la carpeta asfáltica. La demarcación vial es borrosa y hay ausencia de captaluces, delineadores verticales, rótulo de restricción de carga y guardavías en los accesos del puente.

Por lo tanto, con el propósito de resolver los problemas observados se recomienda realizar las siguientes acciones:

1. Realizar una evaluación estructural y sísmica del puente para determinar cuáles elementos requieren ser rehabilitados.
2. Sustituir la losa de concreto en caso que la evaluación estructural así lo indique.
3. En caso de que se decida no sustituir la losa, eliminar la carpeta asfáltica sobre el puente y aplicar un producto reconocido que la impermeabilice.

4. Limpiar y proteger los elementos de acero con un sistema de protección que brinde mantenimiento y extienda la vida útil del sistema de protección existente.
5. Sellar las juntas de expansión con un material que no permita la filtración de agua hacia la subestructura del puente. No colocar sobrecapas de asfalto sobre ellas.
6. Limpiar los bordillos y los ductos de desagüe del puente.
7. Limpiar la basura que se encuentra acumulada sobre los bastiones (alrededor de los apoyos) y dar mantenimiento a la estructura para evitar la acumulación de basura.
8. Construir un sistema de drenaje para los accesos del puente y así prevenir la erosión de los taludes.
9. Instalar captaluces, delineadores verticales y proveer demarcación horizontal a la superficie de rodamiento del puente y sus accesos. Adherir una placa al puente indicando la carga viva de diseño.
10. Instalar guardavías en los accesos del puente, los cuales deben contar con captaluces.

En los anexos B y C se incluyen, respectivamente, 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 programa informático de gestión de puentes SAEP administrado por el MOPT.

ANEXO A

Criterios para Clasificación del Estado de Conservación del Puento.

Página intencionalmente dejada en blanco

Tabla A-1. 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 rutinario 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.


Página intencionalmente dejada en blanco


ANEXO B

Formulario de inventario

Página intencionalmente dejada en blanco

DIRECCION DE PUENTES		INVENTARIO BASICO DE PUENTES		ADMINISTRADO		REGION 2 CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONSTRUCCION		UBICACION	
NOMBRE DEL PUENTE	RIO	CLASIFICACION	PRIMARIA	PROVINCIA	GUANACASTE	LOCALIDAD	CANTON	DISTRITO	LATITUD NORTE	LONGITUD OESTE	DIA	MES	AÑO
Río Caraña		1	Primaria	Liberia	Liberia				10 ° 34 '	85 ° 24 '	14	Ago	1951
KILOMETRO		206+40	km										
ELEMENTOS BASICOS													
DIRECCION DE LA VIA HACIA	Liberia												
TIPO DE ESTRUCTURA	Puente												
CARGA VIVA	H15-S12-44												
LONGITUD TOTAL	27,8 m												
ESPECIFICACION	AASHO 1949												
No. DE SUPER ESTRUCTURA	1												
No. DE TRAMOS	1												
No. DE SUB ESTRUCTURA	2												
LONGITUD DE DESVIO	Desconocida km												
PENDIENTE/LONGITUDINAL	0 %												
FECHA DE ULT. PINTURA	Desconocida												
SERVICIOS PUBLICOS	1 Agua	3											
	2 Otros	4											
CRUZA SOBRE	1 Quebrada Caraña												
	2 No hay información												
PAVIMENTO	Asfalto												
ESPESOR	ORIGINAL	No hay información											
	SOBRECAPA	No hay información											
AÑO	TOTAL DE VEHICULOS	2009 Year											
CONTEO DE TRAFICO	% DE VEHICULOS PESADOS	8.109 Car											
		27 %											
RESTRICCIONES	POR CARGA	No hay información											
	POR ALTURA	No aplica											
	POR ANCHO	No aplica											
DIMENSIONES													
ANCHO TOTAL	9,000 m												
ITEMS	1	2	3	4	5	6	7						
W(m)	0,140	0,670	3,700	0,000	3,700	0,670	0,140						
H(m)	0,720	0,000	0,210	0,000	0,210	0,000	0,720						
													
CLARO LIBRE													
ALTURA LIBRE VERTICAL	SUPERIOR	No aplica											
	INFERIOR	4,33 m											
ANTECEDENTES DE INSPECCION													
DIA	MES	AÑO	INSPECTOR	TIPO DE INSPECCION									
				No hay información									
ANTECEDENTES DE REHABILITACION													
DIA	MES	AÑO	ELEMENTOS	RESUMEN DE CONTRAMEDIDAS									
				No hay información									
OBSERVACIONES													
No hay observaciones.													
VISTA PANORAMICA													
													

 DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES (DETALLE DE SUPERESTRUCTURA)																		
No. DE LA RUTA	No. DE TRAMOS	No. DE ESTRUCTURA	Kilometro	NOMBRE DEL PUENTE		Río, Cañal	LOCALIDAD	PROVINCIA	CANTON	DISTRITO	Guaacaste	ADMINISTRADO POR	Región 2 CONAVI			DIA	MES	AÑO
				CLASIFICACION	Primaria								206-40	km	LATITUD NORTE			
VIGAS PRINCIPALES DE SUPERESTRUCTURA																		
			MATERIALES		SUPERESTRUCTURA		TIPOS		LONGITUD TOTAL			TRAMO MAXIMO		No. DE PARRILLAS		ALTURA		
1	1			Recta		Acero	Viga simple		Viga tipo I	27,43	m	27,43	m	4	0,91	m		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
CARACTERISTICAS DE PINTURA																		
No. DE ESTRUCTURA	TIPO DE JUNTAS DE EXPANSION		UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL	MATERIALES	LOSA	ESPOSOR	TIPO DE PINTURA	AREA PINTADA	FECHA DE ULT. PINTURA			EMPRESA ENCARGADA					
	UBICACION INICIAL	UBICACION FINAL								DIA	MES	AÑO						
1	Placas de acero deslizantes		Sellado		Concreto reforzado	0,18	m	No hay información	No hay información	No hay información	No hay información	No hay información	No hay información					
2							m	m ²										
3							m	m ²										
4							m	m ²										
5							m	m ²										
6							m	m ²										
7							m	m ²										
8							m	m ²										
9							m	m ²										
10							m	m ²										


 DIRECCION DE PUENTES INVENTARIO BASICO DE PUENTES(FOTOS)														
NOMBRE DEL PUENTE		Río Caraña		ADMINISTRADO POR		Región 2 CONAVI		UBICACION		Vista general				
No.	UBICACION	Rótulo	No.	UBICACION	No.	UBICACION	No.	UBICACION	No.	UBICACION	No.			
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	PROVINCIA	Guamateste	LA TITUD NORTE	10 ° 34 '	CANTON	Liberia	LONGITUD ESTE	85 ° 24 '	FECHA DE DISEÑO	14	MES	AÑO
KILOMETRO	206+40	km	LOCALIDAD	Liberia			DISTRITO	Liberia			FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-	-	-
No.	UBICACION	Rótulo	No.	UBICACION	Vista línea centro	No.	UBICACION	No.	UBICACION	Vista del cauce del río	No.	UBICACION	No.	UBICACION
1	4	Vista lateral	2	5	Vista inferior	3	6	2	5	Vista del cauce del río	3	6	2	5
NOTA	-		NOTA	-		NOTA	-	02-20-2013 09:15	NOTA	-	02-20-2013 09:15	NOTA	-	02-20-2013 09:15
DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013





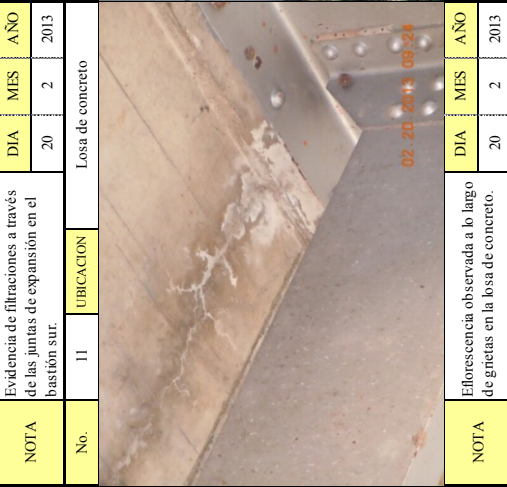
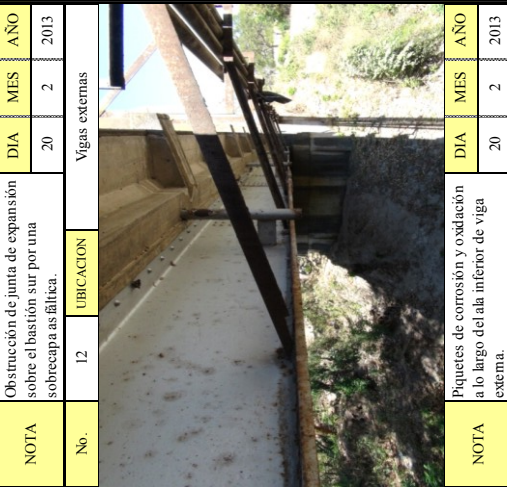



ANEXO C






Formulario de inspección rutinaria


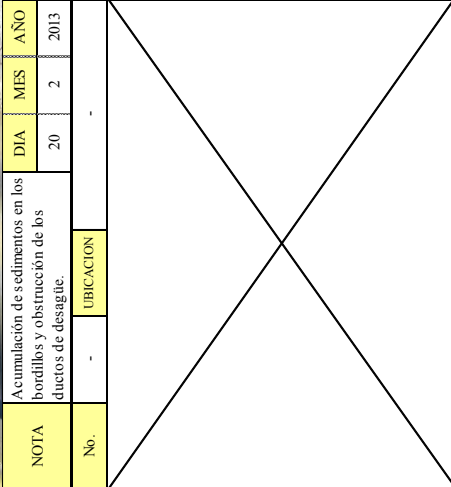
Página intencionalmente dejada en blanco

 DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES																
NOMBRE DEL PUENTE		Río Caraña		LOCALIDAD	PROVINCIA	Guanacaste	ADMINISTRADO POR	Región 2 CONAVI			DIA	14	MES	Ago	AÑO	1951
No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria		CANTON	Liberia	LATITUD NORTE	10 ° 34 ' 44,4 "	FECHA DE DISEÑO							
KILOMETRO	206+40		km		DISTRITO	Liberia	LONGITUD ESTE	85 ° 24 ' 21,6 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION			-	-	-	-	-
ELEMENTO	* ÍTEM Nº	OBSERVACIONES					RECOMENDACIONES									
1. SEGURIDAD VIAL																
1.1	BARANDAS	3	No se observaron daños en la barrera vehicular.					No hay recomendaciones.								
1.2	GUARDAVÍAS	-	No había guardavías en los accesos del puente para evitar la caída de vehículos al río.					Instalar guardavías en los accesos del puente, los cuales deben contar con captaluces, estar anclados a la barrera rígida del puente, tener una desviación en planta de manera que se alejen de la calzada y tener su extremo empotrado en el suelo.								
1.3	ACERAS Y SUS ACCESOS	-	No contaba con aceras, sino bordillos de seguridad de 0,67m de ancho. El puente se ubica a lo largo de una carretera por donde el tránsito peatonal es mínimo y por lo tanto las aceras no son necesarias.					Si se decide sustituir la losa del puente, se recomienda construir una acera peatonal que cumpla con las recomendaciones contenidas en la ley 7600.								
1.4	IDENTIFICACIÓN	-	El puente presentaba rótulos de identificación en ambos accesos pero no se indicaba el número de la ruta. No contaba con una placa que indicara la carga viva de diseño del puente.					Colocar un rótulo que indique el número de la ruta. Adherir una placa al puente indicando la carga viva de diseño.								
1.5	SEÑALIZACIÓN	-	La demarcación horizontal sobre el puente y sus accesos estaba borrosa (ver foto 7). No había captaluces ni delineadores verticales.					Instalar captaluces a lo largo del puente y delineadores verticales en sus accesos. Realizar nuevamente la demarcación horizontal del puente y sus accesos.								
1.5	ILUMINACIÓN	-	El puente no contaba con un sistema de iluminación. Había postes de electricidad cerca del puente lo cual indica que el puente podría ser iluminado. Sin embargo, el tránsito peatonal percibido durante la inspección era mínimo.					No hay recomendaciones.								
2. SUPERFICIE DE RODAMIENTO, ACCESORIOS, ACCESOS Y OTROS																
2.1	SUPERFICIE DE RODAMIENTO	1	Toda la carpeta asfáltica colocada sobre el puente presentaba agrietamiento en red (ver foto 19).					Si no se decide sustituir la losa, eliminar la carpeta asfáltica y aplicar un producto impermeabilizante particular para la losa.								
2.2	DRENAJES DE LOS ACCESOS	-	Los accesos del puente no contaban con un sistema de drenaje que permita encauzar y evacuar la escorrentía superficial. No se observó indicios de erosión en los taludes junto a los accesos.					Construir un sistema de drenaje en los accesos para encauzar y evacuar la escorrentía superficial directamente al río.								
2.3	ACCESOS	-	No se observaron indicios de asentamiento en los accesos al puente. Los taludes estaban en buenas condiciones. La carpeta asfáltica de los accesos se encontraba en buen estado.					No hay recomendaciones.								
2.4	BORDILLOS Y DUCTOS DE DRENAJE DEL PUENTE	-	Había acumulación de sedimentos en los bordillos del puente y como consecuencia los ductos de desagüe se encontraban obstruidos (ver foto 8).					Limpiar los bordillos y los ductos de desagüe del puente.								
2.5	JUNTAS DE EXPANSIÓN	4	Se observó evidencia de filtración de agua a través de las juntas de expansión afectando a más del 50% del muro y viga cabezal de los bastiones (ver foto 8). Las juntas estaban totalmente obstruidas por una sobrecapa de asfalto (ver foto 9).					Sellar las juntas con un producto reconocido para este tipo de aplicaciones que no permita la filtración de agua hacia la subestructura del puente. No colocar sobrecapas de asfalto sobre ellas.								
2.6	VIBRACIÓN DEL PUENTE	-	Se percibió una vibración leve del puente durante el tránsito de vehículos pesados.					No hay recomendaciones.								
2.7	CAUCE DEL RÍO	-	No había evidencia de erosión de márgenes o cambio en el alineamiento del río. Tampoco se observaron obstrucciones al cauce.					No hay recomendaciones.								
* SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCION																

 DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES														
NOMBRE DEL PUENTE		Río Caraña			LOCALIDAD	PROVINCIA	Guanacaste	ADMINISTRADO POR	Región 2 CONAVI			DIA MES AÑO		
No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	CANTON		Liberia	LATITUD NORTE	10 °	34 '	44,4 "	FECHA DE DISEÑO	14	Ago	1951
KILOMETRO	206+40 km			DISTRITO		Liberia	LONGITUD ESTE	85 °	24 '	21,6 "	FECHA DE CONCLUSION DE CONSTRUCCION	-	-	-
ELEMENTO	* ITEM Nº	OBSERVACIONES						RECOMENDACIONES						
3. SUPERESTRUCTURA														
3.1. LOSA	5	La losa presentaba grietas en una dirección de ancho mayor a 0.2mm en intervalos de más de 1m (ver foto 10). Se observó eflorescencia a lo largo de varias grietas (ver foto 11).						Debido al estado de deterioro que presenta la losa se recomienda realizar una evaluación estructural para determinar si esta debe ser sustituida.						
3.2. VIGAS PRINCIPALES	6, 8 y 9	Por el estado de la pintura era evidente que la protección de pintura de las vigas fue aplicada nuevamente. No obstante, se observaron indicios de oxidación y piquetes de corrosión en los extremos de las vigas externas (ver fotos 12 y 13). Varias vigas presentaban desprendimiento de pintura dejando al descubierto la capa base del sistema de protección (ver fotos 14 y 15).						Limpiar y proteger las vigas con un sistema de protección recomendado por un fabricante de pinturas industriales que brinde mantenimiento preventivo para una vida útil específica.						
3.3. VIGAS SECUNDARIAS	-	No aplica.						No hay recomendaciones.						
3.4. SISTEMA DE ARRIOSTRE	7	No aplica.						No hay recomendaciones.						
3.5. VIGAS DIAFRAGMA	8 y 10	Los diafragmas sobre los bastiones presentaban oxidación e inicios de corrosión producto de la filtración de agua a través de las juntas de expansión (ver foto 16).						Limpiar y proteger los diafragmas con un sistema de protección recomendado por un fabricante de pinturas industriales que brinde mantenimiento preventivo para una vida útil específica. Reparar las juntas de expansión.						
4. SUBESTRUCTURA														
4.1. APOYOS	11	Se observó una leve inclinación permanente en los apoyos expansivos (ver foto 17). En varios apoyos se observó corrosión avanzada (ver foto 18).						En caso que se decida rehabilitar la estructura con base en una evaluación estructural y sísmica, se recomienda sustituir los apoyos mecánicos con apoyos elastoméricos.						
4.2. VIGA CABEZAL	12	Había una gran acumulación de basura sobre la viga cabezal de los bastiones (ver foto 17).						Limpiar los bastiones y dar mantenimiento a la estructura para evitar la acumulación de basura, condición que favorece la presencia de humedad y propicia la corrosión del acero.						
4.3. BASTIONES	13	No se observan daños.						No hay recomendaciones.						
4.4. ALETONES	12	No se observan daños.						No hay recomendaciones.						
4.5. PILAS	14 y 15	No aplica.						No hay recomendaciones.						
4.6. CIMENTACIONES	-	No se tuvo acceso visual a estos elementos.						No hay recomendaciones.						
* SE REFIERE A LOS ÍTEMES CORRESPONDIENTES CON EL FORMULARIO DE INSPECCIÓN														

 DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)																
NOMBRE DEL PUENTE		Río Caraña		Region 2 CONAVI		ADMINISTRADO POR		Guanacaste		PROVINCIA		LOCALIDAD		No.		
No. DE LA RUTA	1	CLASIFICACION	Primaria	10	34	LATITUD NORTE	44,4	LIBERIA	LIBERIA	CANTON	10	34	LIBERIA	LIBERIA	85	
KILOMETRO	206+40	206+40	km	LONGITUD ESTE	21,6	LONGITUD ESTE	21,6	LIBERIA	LIBERIA	DISTRITO	85	21,6	LIBERIA	LIBERIA	85	
No.	7	UBICACION	Superficie de rodamiento	No.	8	UBICACION	Bastiones	No.	9	UBICACION	Juntas de expansion	No.	10	UBICACION	Losas de concreto	
NOTA	Agregamiento de la carpeta asfaltica sobre el puente.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		NOTA	
No.	10	UBICACION	Losas de concreto	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	Losas de concreto
NOTA	Agregamiento generalizado de la losa de concreto.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		NOTA	
No.	11	UBICACION	Losas de concreto	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	Eflorescencia observada a lo largo de grietas en la losa de concreto.
NOTA	Agregamiento generalizado de la losa de concreto.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		NOTA	
No.	12	UBICACION	Vigas externas	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	Piquetes de corrosión y oxidación a lo largo del ala inferior de viga externa.
NOTA	Obstrucción de junta de expansión sobre el bastión sur por una sobrecarga as fáltica.		DIA		MES		AÑO		DIA		MES		AÑO		NOTA	
No.	12	UBICACION	Vigas externas	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	Piquetes de corrosión y oxidación a lo largo del ala inferior de viga externa.
																
																
																
																
																
																
																
																
																

 DIRECCION DE PUENTES INSPECCION DE PUENTES(FOTOS)												
NOMBRE DEL PUENTE		Río Caraña		Región 2 CONA VI		ADMINISTRADO POR		Vigas principales				
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	PROVINCIA	Guataeste	CANTON	LIBERIA	LATITUD NORTE	10 ° 34 '	44,4 "			
KILOMETRO	206-40	km	CANTON	LIBERIA	DISTRITO	LIBERIA	LONGITUD ESTE	85 ° 24 '	21,6 "			
No.	13	UBICACION	Vigas externas		No.	14	Vigas principales		No.			
NOTA	Inicios de corrosión en extremo de viga externa.		DIA	MES	AÑO	Desprendimiento de pintura y exposición de la capa base.		NOTA	Desprendimiento de pintura y exposición de la capa base.			
No.	16	UBICACION	Vigas diafragma		No.	17	Apoyo expansivo		No.	Apoyo expansivo		
NOTA	Oxidación de la viga diafragma ubicada sobre el bastión norte.		DIA	MES	AÑO	Leve inclinación de los apoyos expansivos (bastión sur) y acumulación de basura y sedimentos a su alrededor.		NOTA	Estado avanzado de corrosión y acumulación de sedimentos observada en uno de los apoyos expansivos.			
	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO	DIA	MES	AÑO
	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013	20	2	2013
 <p>02.20.2013.09:31</p>												
 <p>02.20.2013.09:49</p>												
												
												

NOMBRE DEL PUENTE		Río Caraña		LOCALIDAD		ADMINISTRADO POR		Región 2 CONAVI		FECHA DE DISEÑO		FECHA DE CONCLUSIÓN DE CONSTRUCCIÓN		
No. DE LA RUTA	CLASIFICACION	Primaria	Superficie de ruedo	PROVINCIA	Guanacaste	LATITUD NORTE	LONGITUD ESTE	CANTON	DISTRITO	No.	No.	DIA	MES	AÑO
KILOMETRO	UBICACION	206+40	km	No.	UBICACION	No.	UBICACION	No.	UBICACION	No.	UBICACION	DIA	MES	AÑO
														
NOTA	Acumulación de sedimentos en los bordillos y obstrucción de los ductos de desagüte.		DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	
No.	19	UBICACION	-	20	2	2013	No.	-	-	No.	-	-	-	-
														
NOTA			DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	NOTA	DIA	MES	AÑO	
No.	-	UBICACION	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-