



CONSORCIO INGENIERÍA VIAL 2011

**ESTUDIO DE INSPECCIÓN E INVENTARIO DE PUENTES DE LA RED NACIONAL
DE CARRETERAS ZONA SUR**


INFORME PUENTE RÍO SOMBRERILLOS

14-2002-013.00

REGIONAL 14

CARRETERA POPAYÁN – LA PORTADA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
	Documento inicial	0	Junio de 2012

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Nelson Díaz M.P. 25202-57754 CND ELABORÓ Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130TOL REVISÓ Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND APROBÓ Director Interventoría

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN:	3
2.	IDENTIFICACIÓN:	4
3.	ALCANCE:	4
4.	METODOLOGÍA:	5
5.	RESULTADOS:	6
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	6
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	7
5.3.1	Superficie del Puente	8
5.3.2	Juntas de Expansión	9
5.3.3	Andenes, bordillos	10
5.3.4	Barandas	11
5.3.5	Conos / Taludes	12
5.3.6	Aletas	12
5.3.7	Estribos	13
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
5.3.10	Losa	15
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	16
5.3.12	Elementos de Arco:	17
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	17
5.3.14	Elementos de Armadura:	17
5.3.15	Cauce	18
5.3.16	Otros elementos:	18
5.3.17	Puente en general:	19
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
7.	ANEXOS	20





1. INTRODUCCIÓN:

La administración de la red vial nacional es una labor compleja que depende de muchas disciplinas debido a la gran cantidad de elementos que la compone. Una administración eficiente y efectiva depende en gran parte de la calidad de la información de cada una de las componentes que hacen parte de la red. Los puentes son un eslabón fundamental dentro de la operación normal de las carreteras ya que estos tienen como finalidad salvar obstáculos que no son posibles de otra forma y un fallo en la operación de alguno de ellos resulta en un colapso en la dinámica de las poblaciones comunicadas a través de ellos.

El objetivo de este estudio es realizar la actualización del inventario de puentes existentes y la ejecución de la inspección principal del mismo. El producto de este estudio es una herramienta fundamental para INVIAS, pues se programan y planean las diferentes inversiones de acuerdo con la prioridad de cada puente, de tal forma que se atiendan primero los más críticos. Así mismo, permite programar el mantenimiento de los mismos evitando de esta forma a lo mejor mayores inversiones por falta de atención oportuna.

La información obtenida durante la ejecución del estudio servirá para alimentar el Sistema de Administración de Puentes de Colombia, SIPUCOL, programa que permite realizar una administración completa de cada una de las componentes de los puentes.

2. IDENTIFICACIÓN:

NOMBRE DEL PUENTE:		RÍO SOMBRERILLOS	IDP	14-2002-013.00
TERRITORIAL:		14	HUILA	
CARRETERA:		POPAYÁN – LA PORTADA		
PR	126+0000			
				
Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH		Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE		

3. ALCANCE:

El alcance del estudio se encuentra delimitado dentro de los parámetros definidos en las guías metodológicas de INVIAS para el manejo de la plataforma SIPUCOL. En este se define la acción de inventario como una acción de recolección, registro y almacenamiento de las componentes que hacen parte de cada uno de los puentes. Adicionalmente, la inspección principal está definida como una verificación visual de la condición de todas las partes de la estructura de cada puente.

El objeto del contrato es realizar al mismo tiempo la labor de inventario y de inspección principal, se han realizado las actividades administrativas correspondientes para que ambas actividades sean realizadas en armonía, contando con apoyo de personal en oficina y en campo.

4. METODOLOGÍA:

La metodología desarrollada para el cumplimiento de las obligaciones del contrato se orientó a garantizar el acceso visual a cada una de las componentes que conforman el puente bajo inspección. Durante el proceso de inspección de puentes se implementan, siempre y en todo lugar, las medidas de seguridad industrial dispuestas por el Instituto Nacional de Vías, para lo cual el grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad para trabajos en altura. Una vez en el sitio de inspección y tras estar seguros de haber encontrado el puente correcto se procede a revisar el inventario y los informes de inspección principal existentes para notar si hay circunstancias especiales en la actualidad, como daños observados anteriormente, o elementos estructurales que necesiten una inspección más detallada.

La inspección inicia tomando una foto de la identificación del puente, si existe (valla, etc.), con el propósito de reconocer las fotografías posteriormente y una fotografía del acceso al puente. Se inspeccionan y califican las condiciones de cada uno de los componentes ubicados sobre el puente (superficie del puente, juntas de expansión, andenes, barandas, etc.) mientras se camina a lo largo de toda la longitud del puente.

Una vez realizada la inspección de la superficie y sus componentes se procede a descender de manera segura y controlada para inspeccionar y calificar los taludes, estribos y obras de protección en los extremos del puente así como revisar y calificar las pilas, apoyos, el cauce y la parte inferior de la superestructura mientras se camina bajo el puente. Se toma registro fotográfico de los diferentes tipos de estribos y pilas, largueros, vigas, apoyos, estructuras metálicas y losas. Finalmente se toma una foto de la elevación del puente, en que se pueda apreciar su subestructura y su superestructura para proceder a calificar la condición del puente en general.

5. RESULTADOS:

5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

"La georeferenciación de las estructuras se hace por medio de un GPS GRS-1 marca TOPCON mas un antena externa PGA-1 marca TOPCON montada sobre un bastón de fibra de carbono de 2 mts de altura. El GRS-1 es un sistema móvil RTK compatible con red de constelación doble (GPS + GLONASS), cuenta con 72 canales en GPS y L1/L2 GLONASS. Tiene la capacidad de DGPS gracias a la interna L1, adicionando la antena PGA-1 tiene la ventaja de conectarse a la red GNSS consiguiendo una precisión sub métrica en RTK bifrecuencia de doble constelación. Para la toma de datos utiliza un software on board llamado TOPSURV, para el post proceso se utiliza un software de oficina denominado TOPCON TOOLS. Con un tiempo de permanencia en modo estático de 2 minutos se obtienen precisiones promedio en tiempo real de H: 0.15 m V: 0.35 m (con post proceso estas precisiones alcanzan el promedio de 4 a 8 cm)."

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1°52'10,84119"N	1°52'09,60019"N
LONGITUD:	76°13'56,63438"W	76°13'56,91416"W
ALTITUD:	1307,844	
DISTANCIA AL EJE:	5,0 m.	5,0 m.
NUMERO DE SATELITES:		8
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,18-0,34

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente que se inspeccionó, es un puente en arco en concreto reforzado de paso superior, su longitud es de 39 m de largo y un ancho de tablero de 10 m, con barandas metálicas en toda su longitud, apoyadas sobre bordillos en concreto.

El sistema estructural está conformado por cuatro arcos y una placa superior, unida a los arcos mediante un sistema de parales, en sentido transversal los arcos se unen entre sí por riostras horizontales, dicha unión se hace solamente entre dos arcos por ende en la zona central de estos elementos no existe arriostamiento horizontal. En los extremos, junto a los aproches, se encuentra un sistema de estribos o muros monolíticos con el resto del puente y que son los elementos que estabilizan los arcos y toman las reacciones horizontales de estos elementos.

5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:

Se realizó el proceso de inspección principal de cada una de las componentes que conforma el puente. La información contenida en este capítulo del informe se encuentra condensada en los formatos de campo. Se presenta una a una las 17 componentes generales para los puentes definidos en las guías metodológicas para esta actividad.

En caso de que la calificación generada en el proceso de inspección principal sea menor o igual a 2, las acciones correctivas de mantenimiento preventivo se indican utilizando la codificación indicada en las guías metodológicas. Cuando la calificación sea mayor o igual a 3 se presenta la codificación de la reparación a realizar. En los anexos al informe se encuentran los análisis unitarios utilizados para cuantificar las acciones de reparación o mantenimiento a realizar en el puente.

5.3.1 Superficie del Puente

La superficie del puente existente es una carpeta asfáltica, en mal estado. Presenta baches y grietas en el sector de las juntas y fisuras a lo largo de la superficie de rodadura, además presenta el desgaste normal de la superficie por falta de mantenimiento. Se recomienda el cambio del pavimento asfáltico.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <i>Superficie del Puente tipo 10</i>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3.Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Cambio de pavimento asfáltico.	M2	390,0	\$55.149,13	\$21.508.160,7

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa la conformación de juntas de expansión en los extremos, si esta existe se encuentra debajo de la carpeta asfáltica. Sin embargo al ser toda la estructura monolítica no se espera una dilatación como tal, solo un cambio de material entre el puente y el enfoque, por lo que puede generar la formación de una discontinuidad o una marcación en el asfalto justo donde inicia y termina la estructura del puente.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión no identificada</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0.Sin daño o daño insignificante.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, en los bordillos se evidencia el deterioro la falta de pintura. Se recomienda mantenimiento rutinario.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
34	Pintura	ML	78,0	5.600,0	436.800,0

5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son metálicas con parales de sección tipo IPE de ancho variable y elementos horizontales de sección circular tipo tubular. En general se encuentran en muy buen estado.


Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas tipo 41</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.5 Conos / Taludes

Se observaron desarrollos de conos y con gran cantidad de maleza y material vegetal. Se recomienda mantenimiento rutinario y rocería. Obras de protección de conos de derrame en buen estado.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

COMPONENTE: <u>Conos/Taludes</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (Rocería-Conos)	M2	200,0	63,13	12.625,68

5.3.6 Aletas

NO APLICA

5.3.7 Estribos

En la inspección se encontró que los estribos se encuentran en buen estado están unidos de forma monolítica a la estructura del puente.

Tabla 7 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insuficiente.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

No se encuentra conformación de apoyos propiamente en el puente, debido a que todo el sistema se encuentra unido monolíticamente.

Tabla 8 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: <i>Apoyos tipo 30</i>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insignificante		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.10 Losa

Se observa una losa con leves hormigoneos, observándose algunas fisuras e indicios de infiltración de agua hacia uno de los costados. También se observaron varias manchas superficiales lo que indica efectos de corrosión en el acero de refuerzo debido al insuficiente recubrimiento y a la acción de agentes externos penetrando através de las fisuras.

Tabla 9 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <u>Losa</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3.Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Inyección de grietas con Epoxy/Resina	ML	7	\$61.829,65	\$432.807,55

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

En la inspección se observó que el Arco 1 presenta segregación por problemas constructivos en el vibrado del concreto, además corrosión del refuerzo que se evidencian en manchas de color naranja y varias fisuras irregulares.

Tabla 10 Resumen Inspección Vigas/Largueros/Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Reparación de concreto	M2	7	\$178.044,36	\$1.246.310,52

5.3.12 Elementos de Arco:

NO APLICA

5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:

NO APLICA



5.3.14 Elementos de Armadura:

NO APLICA

5.3.15 Cauce

El Puente cruza el Río Sombrierillos, el cual se encontró de buen caudal al momento de la inspección, sin embargo se observa acumulación de sedimentos en las riberas del río y rocas a lo largo de éste y se recomienda hacer una limpieza a modo de mantenimiento preventivo.

Tabla 12 Resumen Inspección Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			0. Sin daño o daño insignificante.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	240,0	63,13	15.150,82

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

El puente en general recibe una calificación 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto)Algún daño especialmente en el concreto, por lo que se hace necesaria una intervención en corto plazo (menor a dos años)) ya que presenta deterioro y fisuración en el concreto, con indicios de corrosión en varios puntos de la estructura.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal. El puente en general recibe una calificación 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto).
- Es conveniente la intervención de la capa de rodadura del puente, debido a que presenta deterioro notable y fisuras de tipo irregular, con el fin de garantizar la seguridad vial y mitigar efectos de impacto sobre la estructura debido a sobresaltos en los vehículos por existir una superficie de rodadura irregular.
- La losa y los arcos presentan hormigoneos, fisuración, segregación y desgaste del concreto, por lo que es necesario realizar intervenciones para eliminar dichas patologías, ejecutando labores de limpieza, inyección de fisuras, restitución de superficies y de recubrimientos de refuerzo mediante morteros de reparación. Es importante durante esta intervención determinar niveles de carbonatación y contenido de agentes contaminantes como sulfuros.
- En términos generales el puente se encuentra en condiciones aceptables y una vez realizadas las reparaciones indicadas es conveniente realizar inspecciones periódicas, por lo menos una cada dos años.

7. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATOS DE CAMPO

ANEXO 2. FORMATOS SIPUCOL

ANEXO 3. ESQUEMAS

ANEXO 4. PRESUPUESTO Y ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 5. ANEXOS MAGNETICOS

ANEXO 5.1 ESQUEMAS

ANEXO 5.2 GEOREFERENCIACION

ANEXO 5.3 FOTOS

ANEXO 5.4 VIDEO

