



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

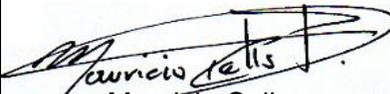
INFORME PUENTE LA MOCHILERO

06-6502-021.00

REGIONAL 06

SAN JOSE - FLORENCIA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento Inicial	0	21-08-12
2	Devolución Interventoría	1	6-09-12
3	Documento Final	2	17-12-12

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Mauricio Celis M.P. 25202-09417CND 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	13
5.3.7	Estribos	14
5.3.8	Pilas	15
5.3.9	Apoyos	16
5.3.10	Losa	17
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	18
5.3.12	Elementos de Arco:	19
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	19
5.3.14	Elementos de Armadura:	20
5.3.15	Cauce	21
5.3.16	Otros Elementos:	22
5.3.17	Puente en General:	23
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	24
7.	ANEXOS	25

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:		LA MOCHILERO	IDP	06-6502-021.00
TERRITORIAL:		06	CAQUETA	
CARRETERA:		SAN JOSE - FLORENCIA		
PR	49+0008			
				
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 una 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°32'56,96844"N	1°32'56,43137"N
LONGITUD:	75°40'31,07672"W	75°40'30,38165"W
ALTITUD:	287,457 m.	287,457 m.
DISTANCIA AL EJE:	1,6 m.	1,5 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,18-0,27

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente en tangencia de dos luces compuesto por dos secciones: una en armadura metálica de paso a través con longitud 27,60ml, y una segunda sección en concreto compuesta por cinco vigas en concreto reforzado, apoyadas ambas sobre estribos y pila de concreto ciclópeo con altura aproximada de 3.80m. La longitud del puente es de 43,20m con un ancho de tablero de 11.00m en la sección en concreto y 3,30m en la sección metálica. Con superficie en asfalto y trabajo a un solo carril con andenes y sin separadores.

El puente tiene barandas metálicas. Posee señalización vertical de carga y velocidad máxima. No hay señalización horizontal ni valla informativa.

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 en asfalto y en acero para cada una de las secciones correspondientes. En el puente no existe señalización horizontal.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 10 y 30</u>					
					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa dispositivo de junta, la junta de salida se encuentra cubierta con asfalto y la de acceso presenta separación mínima con el puente metálico.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			?		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene bordillos, en los andenes se evidencia contaminación por microorganismo mínima. Se recomienda limpieza y pintura.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u>					
					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	ML	31,20	\$590,08	\$18.410,5
34	Pintura	ML	31,20	\$5.600	\$174.720

5.3.4 ***Barandas***

Las barandas del puente son pasamanos metálicas sobre pilastras metálicas en buen estado, para la sección del puente en armadura metálica se tienen barandas como parte integral de la estructura. En las dos secciones presentan contaminación por microorganismo y deterioro en pintura. Se recomienda limpieza y pintura.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <i>Barandas Tipo 60 y 41</i>					
					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	ML	31,20	\$590,08	\$18.410,5
34	Pintura	ML	31,20	\$5.600	\$174.720

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes en general se encuentran en buen estado. Se recomienda limpieza de vegetación.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

COMPONENTE: <u>Conos/Taludes</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	100,0	\$63,13	\$6.313

5.3.6 Aletas

Las aletas en general se encuentran en estado regular, AL 3 y AL 4 presentan contaminación por microorganismos, AL 1 y AL 2 colapsadas. Se recomienda limpieza general y construir la estructura nuevamente.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</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	Cambio de la estructura	M2	37,00	314.647,32	11.641.951,00
10	Limpieza	M2	40,0	\$1.949,72	\$77.988,8

5.3.7 Estribos

El estribo existente aplica para la sección en concreto del puente, en general se encuentra en buen estado, presenta contaminación por microorganismo y fisura vertical en cimentación, no hay desplazamiento. Se recomienda inyección de epóxico y limpieza.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 10 Material 20</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
Z	Inyección de grietas	ML	1,20	63.749,65	76.500,00
10	Limpieza	M2	50,0	\$1.949,72	\$97.486

5.3.8 Pilas

La pila en general se encuentra en buen estado, presenta contaminación por microorganismo y junta fría estable. Se recomienda limpieza y mantenimiento rutinario.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Pila

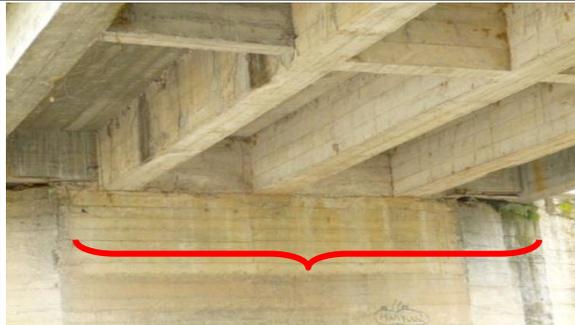
COMPONENTE: <u>Pila Tipo 10 Material 21</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (Pilas)	M2	50,0	\$ 1.949,72	97.486,00

5.3.9 Apoyos

Los apoyos para la sección en concreto reforzado son simple junta constructiva, en buen estado. Se recomienda mantenimiento rutinario.

Para la seccion en armadura metalica los apoyos son de tipo fijo de acero, presentan oxidación considerable. Se recomienda mantenimiento rutinario y pintura con anticorrosivo.

Tabla 10 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyo Tipo 10 y 40</u>					
					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:		1 Daño pequeño pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor.			
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	UND	14,0	\$1.364,81	\$19.107,34

5.3.10 Losa

La losa en concreto reforzada se observa en buen estado, presenta contaminación por microorganismo mínima.

La losa en estructura metálica se observa en estado aceptable, presenta hundimiento, vibración excesiva y poca oxidación, aunque tales fallas no repercuten en el funcionamiento como tal del elemento.

Tabla 11 Resumen Inspección Principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa Tipo14 y 42 Material 20 y 50</u>					
					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas en general se encuentran en buen estado, presentan contaminación por microorganismos. Se recomienda pintura para la sección en armadura metálica con el ánimo de disminuir los efectos de corrosión sobre la estructura.

Tabla 12 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas Tipo 10 Material 20 y 50</u>					
					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
40	Pintura de Acero	ML	106,0	80.204,25	8.501.651,00

5.3.12 Elementos de Arco:

NO APLICA

5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:

Los pendolones se encuentran en buen estado, no se observan pandeos locales y las uniones armadas en buen estado. Se presentan corrosión por lo que se recomienda pintura con anticorrosivo.

Tabla 13 Resumen Inspección Cables / Pendolones / Torres / Macizos

COMPONENTE: <u>Cables / Pendolones / Torres / Macizos tipo 10 material 50</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
40	Pintura de Acero	ML	266,0	80.204,25	21.334.331,00

5.3.14 Elementos de Armadura:

Los elementos de armadura están en buen estado. Se recomienda pintura con anticorrosivo.

Tabla 14 Resumen Inspección Principal Elementos de Armadura

COMPONENTE: <u>Elementos de Armadura</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
40	Pintura de Acero	ML	50,0	80.204,25	4.010.213,00

5.3.15 Cauce

Por el puente cruza un rio el cual se puede observar en las imágenes. No hay ningún obstáculo que impida el curso normal del cauce. Se recomienda mantenimiento rutinario (rocería).

Tabla 15 Resumen Inspección Principal Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no necesita reparación. (Excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (Rocería)	M2	300,0	\$63,13	\$18.939

5.3.16 Otros Elementos:

El puente presenta señales verticales de carga y velocidad máxima. Las cuales se encuentran en buen estado.

Tabla 16 Resumen Inspección Otros Elementos

COMPONENTE: <u>Otros Elementos</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no necesita reparación. (Excepto mantenimiento menor)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.17 Puente en General:

El puente en su componente general se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto), presenta contaminación por microorganismo, superficie en placas metálicas con hundimiento y vibración excesiva, falta tramo de bordillo 1, dilatación en junta de salida, junta fría pero estable en pila, AL 1 y AL 2 colapsadas y oxidación en la estructura, fisura vertical en cimentación de ES 2. Se recomienda realizar una Inspección Especial para definir la nueva localización del Estribo ES1 y Aletas AL1 y AL2, para localizarlos por fuera de la ronda del río y estudiar la posibilidad de hacerlo de una sola luz, eliminando la pila central existente y reubicando el Estribo ES2.

Tabla 17 Resumen Inspección Puente en General

COMPONENTE: <u>Puente en General</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANT	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Estudios y Diseños para la rehabilitación del puente.	UND	1,0	\$20.000.000,00	20.000.000,00

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 su componente general se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto).
- Se recomienda al Instituto realizar mantenimiento rutinario (Limpieza general, Pintura, prolongación de drenes y reparcho en asfalto) dentro de los próximos tres (3) años para corregir las falencias de tipo no estructural dentro del puente.
- Se recomienda al Instituto principalmente la construcción de la AL1 y AL2 ya que se encuentran colapsadas, inyección de grietas en cimentación de estribo además de pin tura de acero en apoyos metálicos, vigas, pendolones y elementos de armadura.
- Se recomienda realizar una inspección especial para definir la nueva localización del ES1, AL1 y AL2 para localizarlos por fuera de la ronda del rio y estudiar la posibilidad de hacerlo de una sola luz, eliminando la pila central existente y reubicando el ES2.

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
