



CONSORCIO INGENIERÍA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE LA TURBIA

14-4504-004.00

REGIONAL 14

PITALITO – GARZON

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

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:	19
5.3.15	Cauce	20
5.3.16	Otros elementos:	20
5.3.17	Puente en general:	21
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
7.	ANEXOS	22



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:		QUEBRADA LA TURBIA	IDP	14-4504-004.00
TERRITORIAL:	14	HUILA		
CARRETERA:		PITALITO-GARZON		
PR	25+0200			
				
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 más 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°59'46,10643"N	1°59'46,52623"N
LONGITUD:	75°54'45,38098"W	75°54'45,05166"W
ALTITUD:	968.658m	968.658m
DISTANCIA AL EJE:	3.6 m	3.6 m
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		0.17 – 0.24 m

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de dos luces en concreto reforzado con cuatro vigas apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo y una pila central, con altura aproximada de 2,10m. La longitud del puente es de 16,80 m, un ancho de tablero de 7,87 m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles.

El puente cuenta con barandas de lado y lado, sin andenes y con señalización horizontal la cual se encuentra en regular estado por desgaste. No existe en el sitio valla informativa del puente ni señalización vertical.



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 un pavimento asfáltico y se encuentra en regular estado, ya que presenta grietas en la zona de las juntas de expansión y en algunas otras zonas en las que se evidencian fisuras longitudinales y transversales las cuales no generan mayor riesgo la estructura.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 10</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento rutinario).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observó dispositivo de junta, si existe se encuentra debajo de la carpeta asfáltica. No se observan filtraciones al parecer estas están funcionando correctamente.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión</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, los bordillos existentes están en buen estado y simplemente se recomienda una limpieza y pintura reflectiva.

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
10	Limpieza	ML	34,0	590,08	20.063,00
34	Pintura	ML	34,0	5.600,00	190.400,00

5.3.4 ***Barandas***

El puente cuenta con barandas en pasamanos metálicos sobre pilastras en concreto. Se encuentran en mal estado ya que se evidencia que has sido impactadas en más de una ocasión, por lo que faltan varios de sus tramos y pilastras, se recomienda la reposición de los elementos que hacen falta ya que se genera deficiencia en la seguridad vial tanto de peatones como de vehículos.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <i>Barandas tipo 20</i>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Cambio de baranda de acero	M	24,00	304.386,00	7.305.264,00
A	Reparación de baranda de concreto	M	4,00	81.256,00	325.024,00

5.3.5 Conos / Taludes

Los conos y taludes al momento de la inspección, se encontraron en buen estado. Simplemente se recomienda una limpieza general en forma de un mantenimiento preventivo.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>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	M2	200,0	63,13	12.625,68

5.3.6 Aletas

En las aletas número 2 y número 3 se observó exposición de agregados en el concreto por erosión debida al impacto del agua. Sin embargo el daño no es redundante sobre el funcionamiento estructural del componente.

Tabla 7 Resumen Inspección Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>						
						
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:				2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO						
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL	

5.3.7 Estribos

El puente cuenta con estribos en concreto ciclópeo, se evidencia el desgaste por el impacto del cauce sobre el mismo lo que hace que queden expuestos los agregados gruesos del mismo, por lo que se recomienda su mantenimiento con resanes apropiados; se evidencia la dilatación entre el estribo y las aletas, por lo que entendemos que los elementos funcionan de manera separada.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 10 material 21</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	20,00	48.486,00	969.720,00

5.3.8 Pilas

El puente cuenta con una pila en concreto ciclópeo, la cual presenta bastante exposición de agregados debido a su antigüedad y al alto grado de impactos que recibe por parte del cauce al arrastrar material de sedimento. Sin embargo el daño no es redundante sobre el funcionamiento estructural del componente.

COMPONENTE: Pilas



CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.9 Apoyos

Los apoyos encontrados en el puente se encuentran en buenas condiciones

Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos tipo 10</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

5.3.10 Losa

La losa de concreto encontrada en el puente, es una placa en concreto reforzado la cual se encuentra en buenas condiciones, no presenta fisuras ni ningún tipo de daño considerable.

Tabla 10 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <u>Losa tipo 10 material 20</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

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas encontradas en el puente son en concreto reforzado las cuales se encuentran en buenas condiciones y funcionando correctamente.

Tabla 11 Resumen Inspección Vigas

COMPONENTE: <u>Vigas</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

5.3.12 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

E el cauce se evidencia el alto nivel de sedimentos que transporta, los cuales se han acumulado generando disminución del área hidráulica y recostando el paso del mismo en uno de los estribos generándole desgaste excesivo. Actualmente no es necesario realizar intervención alguna aunque deberá vigilarse con especial cuidado durante la época de lluvias.

Tabla 12 Resumen Inspección Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:				2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como fue diseñado.	
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

5.3.17 Puente en general:

El puente en su componente general se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto), dado que el puente requiere simple mantenimiento, reparación de concreto en estribos y pila, la funcionalidad del puente no es mala, sin embargo se hace necesaria la limpieza y mantenimiento del mismo con el fin de prevenir cualquier tipo de daño más grave.

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 estructura se encuentra en buenas condiciones, por lo que se recomienda solamente realizar un buen mantenimiento.
- El cauce es uno de los puntos delicados debido al alto grado de sedimentación que se encuentra en el sitio, por lo que recomendamos el reencauce y limpieza.
- Las barandas necesitan que sean intervenidas prontamente debido al daño que han sufrido a causa de impactos lo que ha generado perdida de tramos de pasamanos y algunas pilastras de concreto las cuales deberán ser repuestas.
- La exposición de los agregados del concreto de los estribos es importante tomar las correcciones mencionadas.
- El puente presenta un reforzamiento en las vigas laterales posiblemente para realizar la ampliación, de la estructura aumentando casi el doble el espesor de las vigas y darle soporte a la placa de voladizo.
- El puente se encuentra en buen estado en su súper estructura, pero se evidencia un deterioro en su infraestructura (estribos y aletas) por efecto de desgaste en la superficie y pérdida de sección en algunos puntos aislados debido al impacto y arrastre de sedimentos. Asimismo se requiere verificar en próxima visita de inspección principal si se ha presentado efecto de socavación local en pila central, estribos y aletas.



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

