



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE CANAL 2**

**24-4004-004.00**

**REGIONAL 24**

**PUENTE BLANCO - ESPINAL**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
1	Documento inicial	0	21-12-12

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
Leonardo Cano M.P. 63202-57058 QND  <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	 Jaime D. Bateman M.P. 130TOL  <b>REVISÓ</b> Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND  <b>APROBÓ</b> 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	9
5.3.4	Barandas	10
5.3.5	Conos / Taludes	11
5.3.6	Aletas	12
5.3.7	Estribos	13
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
5.3.10	Losa	14
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	15
5.3.12	Elementos de Arco:	15
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	15
5.3.14	Elementos de Armadura:	15
5.3.15	Cauce	16
5.3.16	Otros elementos:	17
5.3.17	Puente en general:	17
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
7.	ANEXOS	18

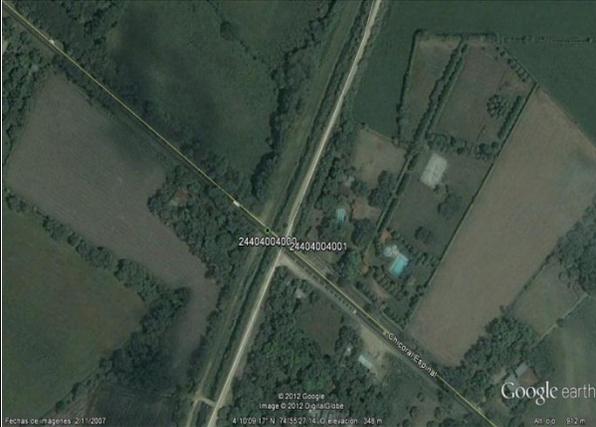
## 1. INTRODUCCIÓN:

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:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		CANAL 2	<b>IDP</b>	4004-004.00
<b>TERRITORIAL:</b>		24	TOLIMA	
<b>CARRETERA:</b>		PUENTE BLANCO - ESPINAL		
<b>PR</b>	<b>32+0188</b>			
				
<b>Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH</b>		<b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b>		

## 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 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:	4°10'08,67116"N	4°10'08,33520"N
LONGITUD:	74°55'28,30343"W	74°55'27,77584"W
ALTITUD:	368,483 m.	368,483 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,8 m.	4,7 m.
NUMERO DE SATELITES:		9
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,17-0,20

### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangente con una sola luz, los estribos y aletas están contruidos en concreto ciclópeo, con estructuración transversal arco inferior tipo cerrado apoyado. La longitud del puente es de 18,72 m con un ancho de tablero de 10,47 m. Los accesos en terraplén y trabajo a un carril, cuenta con barandas en concreto sólido con pasamanos metálicas, no tiene andenes ni separadores. La superficie del puente es en asfalto al igual que los accesos y cuenta con señalización horizontal.

### **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 es una carpeta asfáltica la cual se encuentra en buen estado, además posee señalización horizontal.

**Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente**

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

### 5.3.2 Juntas de Expansión

NO APLICA

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no cuenta con andenes, en los bordillos se encuentran en buen estado. Se evidenció el reciente mantenimiento realizado a este componente.

**Tabla 3 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos**

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

### 5.3.4 Barandas

El puente no cuenta con barandas, en vez de estas, encontramos defensas en concreto sólido con pasamanos metálicas, las cuales se encuentra en buen estado y terminan cumpliendo la función de barandas. El pasamanos del costado izquierdo carece de pintura y el pasamanos derecho presenta la pintura en avanzado estado de deterioro.

**Tabla 4 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas Tipo 21</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor).		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
34	Pintura	ML	38,0	5.600,00	212.800,00

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los conos de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado, no requieren reparación alguna.

**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos / Taludes</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor).		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	M2	300,0	59,12	17.736,00

### 5.3.6 Aletas

Las aletas que enmarcan el arco del puente y conforman el terraplén de la vía, se encuentran en buen estado por eso no requieren ningún tipo de reparación, sin embargo se evidencia contaminación biológica, por lo que se recomienda una limpieza.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	M2	72,0	2.304,71	165.940,00

### 5.3.7 Estribos

Los estribos construidos en concreto ciclópeo cuentan con aletas integradas. Se mantienen en buen estado de conservación, no requieren ningún tipo de reparación.

**Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Estribos Tipo 10 Material 20</i>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

NO APLICA

### 5.3.10 Losa

La losa en concreto ciclópeo en general se encuentra bien, aunque puede llegarse a presentar un alto grado de humedad debido al gálibo mínimo y teniendo en cuenta que los estribos están colmatados por el cauce.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa Tipo 52 Material 10</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o Daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

***5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas***

NO APLICA

***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 canal es en tierra, es decir, no está revestido. El cauce se encuentra colmatado de vegetación y residuos sólidos. La velocidad del flujo es casi nula lo que impide realizar la correcta inspección. Se requiere una inspección especial para verificar la capacidad hidráulica, ya que se aprecia insuficiente.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
B	Reencauzamiento	M3	700,0	3.209,73	2.246.811
Z	Estudios y Diseños para la sección hidráulica y eficiencia del canal	GL	1,0	4.000.000,00	4.000.000,00

### **5.3.16 Otros elementos:**

NO APLICA

### **5.3.17 Puente en general:**

El puente en su componente general se ha calificado como 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó, ya que sus componentes se encuentran en buen estado, a excepción del cauce dado el nivel de colmatación y el gálibo mínimo que presenta el puente, lo que dificulta la realización de la inspección principal y hace necesario un reencauzamiento del río.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todos sus componentes, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal y comprometan su estabilidad en plazos relativamente cortos. El puente se ha calificado como 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.
- Se hace necesario de forma casi inmediata la reparación del cauce a través de su reencauzamiento dado el nivel de colmatación y el gálibo mínimo que presenta el puente, lo que dificulta la realización de la inspección principal.
- Aunque el puente se encuentra en buen estado; se recomienda una inspección especial para verificar la capacidad hidráulica del arco teniendo en cuenta que se nota insuficiente; por lo anterior se deberá realizar el estudio de hidrología y determinar la sección y galibo necesario.

## **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

---