



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE ESPINAL**

**24-4507-014.00**

**REGIONAL 24**

**CASTILLA - GIRARDOT**

<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>
<p>Leonardo Cano M.P. 63202-57058 QND</p> <p><b>ELABORÓ</b> <b>Ingeniero Especialista</b></p>	 <p>Jaime D. Bateman M.P. 130TOL</p> <p><b>REVISÓ</b> <b>Representante legal</b></p>	<p>Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND</p> <p><b>APROBÓ</b> <b>Director Interventoría</b></p>

## 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	15
5.3.10	Losa	16
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	17
5.3.12	Elementos de Arco:	18
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	18
5.3.14	Elementos de Armadura:	18
5.3.15	Cauce	19
5.3.16	Otros elementos:	20
5.3.17	Puente en general:	20
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20
7.	ANEXOS	21

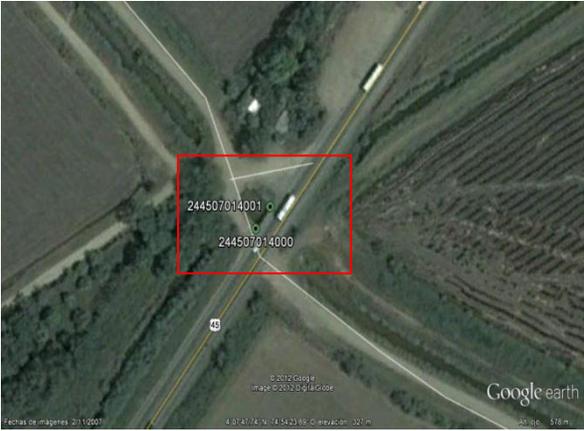
## 1. INTRODUCCIÓN:

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>		ESPINAL	<b>IDP</b>	4507-014.00
<b>TERRITORIAL:</b>		24	TOLIMA	
<b>CARRETERA:</b>		CASTILLA-GIRARDOT		
<b>PR</b>	<b>40+0500</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°07'47,50146"N	4°07'47,81595"N
LONGITUD:	74°54'24,44377"W	74°54'24,25163"W
ALTITUD:	348,382 m.	348,382 m.
DISTANCIA AL EJE:	6,3 m.	6,2 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 de una luz, los estribos y aletas están construidos en concreto ciclópeo, cuenta con seis (6) vigas, de las cuales dos (2) de ellas pertenecen a la ampliación en el costado derecho del puente apoyadas sobre estribos a una altura aproximada de 0,32 m. La longitud del puente es de 11,80 m con un ancho de tablero de 12,33 m. Los accesos en terraplén y trabajo a dos carriles. El puente tiene baranda con pasamanos en concreto sobre pilastras de concreto, sin andenes ni separadores. Tiene una superficie en carpeta asfáltica 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 carpeta asfáltica y presenta desgaste normal por operación. La carpeta no llega hasta el bordillo del costado izquierdo. En general se encuentra en buen estado, además tiene 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

Las juntas no se observan ya que se encuentran debajo de la superficie asfáltica. No se evidencia fisuras ni grietas en la carpeta de rodadura (sector de las juntas), así como tampoco infiltración de agua a través de ellas hacia estribos y apoyos de los mismos. Se encuentran en buen estado.

**Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión Tipo 11</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no cuenta con andenes y los bordillos se encuentran en buen estado. Presentan mantenimiento adecuado.

**Tabla 4 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 cuenta con pasamanos en concreto sobre pilastras de concreto y se presentan fisuramiento menor que no comprometen la funcionalidad del componente. En general se encuentran en buen estado.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas Tipo 30</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>

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los conos de protección contenidos por aletas se encuentran en buen estado se aprecia que le han realizado mantenimiento rutinario.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos / Taludes</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>

### 5.3.6 Aletas

Al momento de la inspección se encontró que el puente solo tiene AL1 y AL3, lo que debería ser la AL2 y AL4 son muros que hacen parte de la estructura propia del canal. Estos elementos se encuentran en buen estado, sin embargo presentan contaminación debido al intemperismo. Se recomienda mantenimiento rutinario.

**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	8,0	2.304,71	18.438,00

### 5.3.7 Estribos

Los estribos son en concreto ciclópeo y al momento de la inspección el gálibo era de 0,71 m lo que dificultó la correcta visualización y descripción de daños en este componente. Se realizó un descenso con mucha dificultad por parte de la comisión pero aún así no se encontraron irregularidades en la estructura. En las fotos se evidencia las tomas que se pudieron realizar de los estribos y partes de la súper estructura.

**Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos Tipo 10 Material 20</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>

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente, son juntas de construcción y se encuentran en buen estado.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos Tipo 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>	

### 5.3.10 Losa

A pesar del difícil acceso a la parte baja del puente, se pudo constatar que la losa se encuentra en óptimas condiciones, no presenta fisuras, ni descomposición del concreto ni acero expuesto. Se recomienda mantenimiento preventivo.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa Tipo 14 Material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### 5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

El puente cuenta con seis (6) vigas longitudinales de las cuales dos (2) fueron construidas para ampliación. La VL6 presenta fisura por cortante cerca a los dos apoyos  $e=3$  mm y  $L=1$  m. Además se observó segregación menor del concreto lo que no compromete estructuralmente el componente. Se recomienda reparación de la fisura por inyección de grietas.

**Tabla 11 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas Tipo10 Material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
<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>
D	Inyección de grietas	ML	2,00	\$71.483,20	\$142.966,4

**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 Espinal es el paso sobre un canal perteneciente a un distrito de riego y el nivel del cauce está condicionado al manejo de válvulas de cierre consecutivas.

**Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</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>

### ***5.3.16 Otros elementos:***

NO APLICA

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

El puente en su componente general se ha calificado como 1 (Daño pequeño, pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor). El puente se encuentra en buen estado, aunque en necesario hacer la reparación recomendada en vigas para evitar a largo corto plazo posibles fallas en la estructura.

## **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 1 (Daño pequeño, pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor). El puente se encuentra en buen estado, aunque en necesario hacer la reparación recomendada en vigas para evitar a largo corto plazo posibles fallas en la estructura.
- Al momento de la inspección el gálibo era de 0,71 m lo que dificultó la correcta visualización y descripción de daños de los componentes de la súper estructura. Se realizó un descenso con mucha dificultad por parte de la comisión pero aún así no se encontraron mayores irregularidades en la estructura. En las fotos se evidencian las tomas que se pudieron realizar de los componentes del puente.
- Aunque el puente en su superestructura se encuentra en buen estado, la velocidad del flujo del agua parece alta, por lo que en futura inspección se deberá tener especial cuidado con verificar el estado de los estribos por efecto de socavación.

## **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**

---