



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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


INFORME PUENTE SANTA ANA

24-4507-015.00

REGIONAL 24

CASTILLA - GIRARDOT

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	21-12-12

FIRMA	FIRMA	FIRMA
<p>Leonardo Cano M.P. 63202-57058 QND</p> <p>ELABORÓ Ingeniero Especialista</p>	 <p>Jaime D. Bateman M.P. 130TOL</p> <p>REVISÓ Representante legal</p>	<p>Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND</p> <p>APROBÓ Director Interventoría</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	13
5.3.8	Pilas	14
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

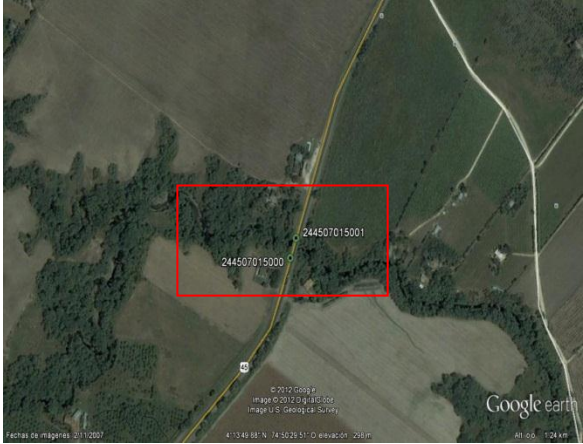
1. INTRODUCCIÓN:

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:

NOMBRE DEL PUENTE:		SANTA ANA	IDP	4507-015.00
TERRITORIAL:		24	TOLIMA	
CARRETERA:		CASTILLA-GIRARDOT		
PR	53+0400			
				
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 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°13'48,16802"N	4°13'49,16445"N
LONGITUD:	74°50'29,43735"W	74°50'29,22141"W
ALTITUD:	317,969 m.	317,969 m.
DISTANCIA AL EJE:	5,7 m.	5,8 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 tres luces y dos (2) pilas intermedias de dos columnas con viga cabezal, los estribos y muros de acompañamiento están construidos en concreto reforzado, cuenta con seis (6) vigas apoyadas sobre estribos a una altura aproximada de 1,30 m. La longitud del puente es de 31,66 m con un ancho de tablero de 11,90 m. Los accesos en terraplén y trabajo a dos carriles, la baranda tiene pasamanos en concreto sobre pilastras de concreto, sin andenes ni separadores. El puente tiene una superficie en carpeta asfáltica y cuenta con señalización vertical y 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, se aprecia la realización de reparaciones irregulares donde se ubica la junta constructiva que se formó al momento de la ampliación que se le realizó a el puente (2 vigas longitudinales adicionales) y sobre vigas de borde fundida a la misma junta. El componente se encuentra en buen estado.

Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

COMPONENTE: <i>Superficie del Puente Tipo 10</i>					
					
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

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

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 11</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 cuenta con andenes y los bordillos se encuentran en buen estado. Presentan desgaste y falta de 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	
34	Pintura	ML	63,32	\$5.600	\$354.592	

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con pasamanos en concreto sobre pilastras de concreto y se encuentran en buen estado de conservación.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 30</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

Los conos de protección se encuentran en buen estado pero requieren limpieza y rocería.

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 (Rocería)	M2	200,0	\$59,12	\$11.824



5.3.6 Aletas

NO APLICA

5.3.7 Estribos

Los estribos en concreto reforzado se encuentran en buen estado. Se observa que para la ampliación del puente (2 vigas longitudinales) se construyó un estribo independiente en el costado izquierdo, por cuanto el funcionamiento estructural es diferente.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 20 Material 21</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

5.3.8 Pilas

El puente consta de dos (2) pilas intermedias de dos columnas con viga cabezal en concreto reforzado en buen estado.


Tabla 8 Resumen Inspección Principal Pilas

COMPONENTE: <u>Pilas Tipo 32 Material 21</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

5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente, son placas en neopreno en buen estado.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos Tipo 30</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 se encuentra en buen estado. No requiere ningún tipo de arreglo.



Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa Tipo 14 Material 20 y 31</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

El puente cuenta con seis (6) vigas longitudinales de las cuales dos (2) fueron de una ampliación. La VL4 presenta fisura por cortante $e=0,2$ mm y $L=1$ m. Se encuentra el reforzamiento del voladizo del puente original entre VL2 y VL3 cuyo proceso constructivo fue de muy mala calidad.

Tabla 11 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas Tipo10 y 20 Material 20 y 31</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Inyección de grietas	ML	1,00	\$71.483,20	\$71.483,20

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 flujo de la Quebrada San Ana circula por encima de roca la cual forma un cañón, esta roca sirve de protección contra la erosión y la socavación de las componentes del puente.

Tabla 12 Resumen Inspección Principal 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

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). El puente se encuentra en buen estado, aunque es necesario hacer la reparación recomendada en vigas para evitar a largo 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 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó). El puente se encuentra en buen estado, aunque es necesario hacer la reparación recomendada en vigas para evitar a largo plazo posibles fallas en la estructura.
- Se recomienda pintura reflectiva en los bordillos y rocería en conos y taludes.
- Se sugiere el tratamiento para la fisura por cortante que se presentan en la VL4 con inyección de epoxy.
- En general el puente se encuentra en buenas condiciones.
- Se anota que la concepción del PR está mal ya que aparece en el sipucol como 52+1400, por lo tanto este debe ser 53+400.

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
