



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE QUEBRADA LA CARAGUAJA (V).

14-4505-031.00

REGIONAL 14

CARRETERA GARZON - RIO LORO -NEIVA

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
 Nelson Díaz M.P. 25202-57754 CND 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:	7
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	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:	19
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:		QUEBRADA LA CARAGUAJA (V)	LA	IDP	4505-031.00
TERRITORIAL:	14	HUILA			
CARRETERA:		GARZON – RIO LORO – NEIVA			
PR	86+0030				
					
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 toman unas fotografías 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:	2°40'56,30413"N	2°40'57,01384"N
LONGITUD:	75°19'45,92495"W	75°19'45,19150"W
ALTITUD:	539,677m	
DISTANCIA AL EJE:	4,5m	4,5m
NUMERO DE SATELITES:		9
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,14-0,22

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente de una luz en concreto reforzado de longitud 31,00mts, ancho de tablero de 9,30mts tráfico a dos carriles sin andenes ni separadores y con superficie de rodadura en carpeta asfáltica. Cuenta una superestructura transversal simplemente con sección transversal constante, posee 4 vigas, cuenta con barandas con pasamanos metálicos sobre pilastras de concreto. Este puente se encuentra ubicado en el municipio de Campoalegre.

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 uno a uno los 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.

5.3.1 Superficie del Puente

La superficie del puente existente es una carpeta asfáltica, en regular estado con fisuras longitudinales y transversales que denotan la fatiga del concreto asfáltico, a la cual es necesario realizarle mantenimiento para evitar posibles averías en la estructura. Además presenta hundimiento del pavimento en acceso y sector de juntas.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 10</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	Reparación de pavimento asfáltico	M2	200	158.506,89	31.701.378,75

5.3.2 Juntas de Expansión

Se observa marcada la zona de la junta de expansión, se evidencia que existen filtraciones de agua a través de estas juntas a los estribos, además presenta hundimiento del pavimento en la junta central, sobre la pila.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 92</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
A	Reparación de junta	ML	18,6	1.653.200,89	30.749.536,52

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente tiene andenes angostos a ambos lados, en los bordillos se evidencia la falta de pintura. Se necesita mantenimiento menor.

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	62	590,08	36.584,99
34	Pintura	ML	62	5.600	347.200,00

5.3.4 Barandas

En general las barandas del puente se encuentran en buen estado. Pero es necesaria la reparación en el acceso No. 2 costado izquierdo, debido a que fue impactada.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas tipo 40</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
A	Reparación de Baranda de concreto.	ML	2.8	\$81.256,14	\$227.517,19
B	Reparación de baranda de acero.	ML	12	\$285.269,06	\$3.423.228,75

5.3.5 Conos / Taludes

Actualmente los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado, estables y con mantenimiento apropiado. Poseen basura, se recomienda limpieza.

Tabla 6 Resumen Inspección Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>Conos y 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 (rocería)	M2	200	63,13	12.625,68

5.3.6 Aletas

Las aletas se encuentran en buen estado, pero se aprecia eflorescencia y humedad.

Tabla 7 Resumen Inspección Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas material 20</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	120	1.949,72	233.966,57

5.3.7 Estribos

Los estribos se encuentran aparentemente en buen estado, pero se aprecia eflorescencia y humedad que pasa a través de las juntas.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos material 20</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	40,0	1.949,72	29.245,82	

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado es una placa de neopreno, es necesario realizar mantenimiento debido a la presencia de musgo, humedad y a la descomposición del concreto. En la zona de los estribos la longitud de apoyo de las vigas no es muy amplia, aunque esta situación no es crítica para cargas verticales, si lo puede ser para efectos sísmicos, por lo que se recomienda cuando sea posible presupuestalmente, incrementar el asiento o apoyo de las vigas longitudinalmente mediante un sistema de ménsula o similar, para prevenir perdida o falla del puente durante un sismo por deficiencia de longitud de apoyo. Se recomienda aumentar longitud de apoyo por seguridad y prevención de falla ante un sismo.

Tabla 10 Resumen inspección Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos material 30</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (Apoyos)	UND	8,0	1.364,81	10.919,00

5.3.10 Losa

La losa construida en concreto reforzado. Se encuentran en buen estado, no presenta humedad, ni fisuras.

Tabla 11 Resumen inspección Losa

COMPONENTE: <u>Apoyos material 20</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

Exposición del acero y múltiples fisuras, en las vigas No. 1, 2 y 3 $e=0,4$ mm. Es importante realizarle reparación de concreto e inyección de fisuras.

Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas Tipo 10 Material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:		2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona.			
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Reparación de concreto.	M2	9	\$178.044,36	\$1.602.399,24
D	Inyección de Grietas	ML	26	\$61.829,65	\$1.607.570,98

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 cauce se encuentra circulando correctamente, se recomienda una limpieza ya que existe vegetación y basura.

Tabla 13 Resumen Inspección Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	150	63,13	9.469,26

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 la situación principal es la exposición de acero en las vigas y las fisuras en las mismas, también es importante realizar el arreglo a las barandas ya que han sido impactadas y los mantenimientos preventivos a algunos elementos que lo requieren.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a los componentes principales del mismo o las que afecten la estructura como tal, es por eso que este recibe una calificación de 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó).
- Es conveniente revisar la longitud de apoyo de las vigas en la zona de los estribos, especialmente para eventos sísmicos, buscando prevenir fallas de pérdida de apoyo por desplazamiento horizontal.
- Realizar reparación de pavimento asfáltico en la superficie.
- Es conveniente realizar intervención local de las vigas longitudinales, donde se realice limpieza e inyección de fisuras, aplicando también morteros de reparación en las zonas donde el acero de refuerzo se encuentra a la vista o tiene recubrimientos bajos.
- La baranda del acceso No. 2 costado izquierdo, esta impactada, la cual es necesario realizar la reconstrucción de uno de los parales lo más pronto posible, debido al gran volumen de vehículos que transitan por esta vía y a la seguridad vial requerida.

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
