



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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


INFORME PUENTE GLORIETA BARRIO CARTAGENA

24-40TLC-002.00

REGIONAL 24

VARIANTE DE IBAGUÉ

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	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:	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:		GLORIETA BARRIO CARTAGENA	IDP	40TLC-002.00
TERRITORIAL:	24	TOLIMA		
CARRETERA:		VARIANTE IBAGUÉ		
PR	3+0326			
				
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 mas 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°25'22,40747"N	4°25'22,39980"N
LONGITUD:	75°14'04,87187"W	75°14'04,28905"W
ALTITUD:	1197,073 m.	1197,073 m.
DISTANCIA AL EJE:	8,7 m.	8,8 m.
NUMERO DE SATELITES:		10
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,12-0,20

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de una sola luz con esviajamiento de 20° en concreto reforzado con ocho vigas apoyadas sobre estribos de concreto reforzado con altura aproximada de 5,30 m. La longitud del puente es de 18,30 m., un ancho de tablero de 19,03 m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a doble calzada.

El puente cuenta con barandas, andenes y separadores, cuenta con señalización horizontal las cuales se encuentran en buen estado.

5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:

Se realizó el proceso de inspección principal de cada uno 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

El puente cuenta con una superficie de rodadura en pavimento asfáltico, el cual se encontró en óptimas condiciones, no presenta baches ni fisuras en toda la luz y accesos. Además tiene señalización horizontal en buen estado.


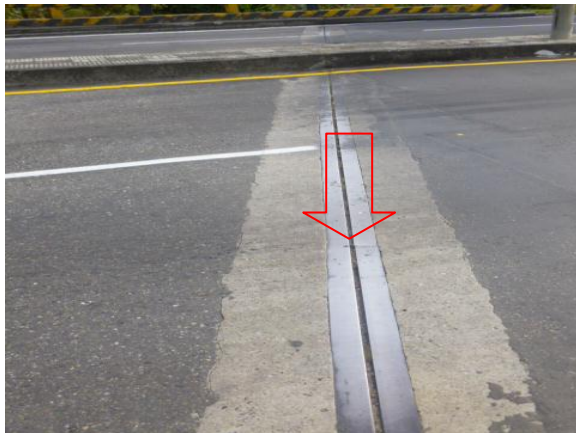
Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente 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

5.3.2 Juntas de Expansión

Las juntas permiten la infiltración de agua a través de las mismas generando efectos de contaminación y carbonatación en estribos. Adicionalmente en andén izquierdo junto a ACC2 se presenta la fractura del concreto dada la necesidad de junta de expansión puesto que se han transferido esfuerzos a este componente. Para la estructura es necesaria la reparación de la junta con elementos sellantes de tipo elastomérico.



Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 12</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 Junta	ML	39,0	1.216.638,23	47.448.891,00

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente cuenta con andenes y bordillos. El andén izquierdo con un ancho de 0,73 m presenta falla en zona donde se ubica la junta de expansión de la placa, extendiéndose en la zona del andén, motivo por el cual se recomienda instalar junta en la parte del andén. Los bordillos presentan algunos impactos pocos considerables. La reparación deberá realizarse dentro del componente juntas de expansión.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

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

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas en pasamanos de concreto sobre pilastras en concreto. La baranda derecha junto a ACC1 presenta impacto leve, además se manifiestan fisuras con $e=0,2$ mm que no ponen en riesgo la estructura.


Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 30</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

5.3.5 Conos / Taludes

Actualmente los conos de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado y estables. Se recomienda mantenimiento rutinario.



Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

COMPONENTE: <u>Conos / 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-Conos)	M2	300,0	59,12	17.736,00

5.3.6 Aletas

La AL1 presenta fractura vertical junto a Estribo de una L=5 m generada por empuje del material del cono. Las AL2, AL3 y AL4 presentan contaminación debido al intemperismo. Se recomienda reparación de concreto.



Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</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	3,0	51.096,69	153.290,07
10	Limpieza (Aletas)	M2	144,0	2.304,71	331.879,00

5.3.7 Estribos

Los estribos se encuentran en buen estado aunque se inician procesos de carbonatación por la humedad e infiltración a través de las juntas de expansión y no presentan fisuras. Se requiere mantenimiento rutinario.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 11 Material 21</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 (Estribos)	M2	266,0	2.304,71	613.053,00



5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

Los apoyos encontrados entre las vigas longitudinales y los estribos son placas de neopreno e inician descomposición debido al alto grado de humedad provocado por la infiltración de agua a través de las juntas de expansión. Se recomienda cambio de los mismos.


Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos Tipo 30</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	Cambio de apoyos	UND	16,0	\$1.406.560	\$22.504.960

5.3.10 Losa

La losa junto a ES2 entre VL2 y VL3, VL3 y VL4, VL5 y VL6, VL6 y VL7 presenta daño en el concreto y exposición del acero. Junto a ES2 se presentan fisuras entre VL4 y VL5 $e=0,4$ mm que generan lixiviación y carbonatación.



Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa Tipo 14 Material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
E	Reparación de drenes	UND	12,00	28.615,76	343.390,00
B	Reparación de concreto	M2	2,00	115.623,86	231.247,72

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

La VL5 y VL7 junto a ES1 presenta carbonatación del concreto debido a la humedad permitida a través de las juntas de expansión. La VL1 ha sido resanada y presenta proceso de carbonatación por humedad de drenes. Sin embargo se espera que con la reparación en la losa se pueda corregir las falencias actuales del componente.

Tabla 11 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / 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 como se diseño.		
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

El puente no salva ningún cauce, salva una vía nacional la cual se encuentra en buen estado.

Tabla 6 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:

El puente posee defensas en concreto sólido en ACC1 con impactos menores y desgaste en pintura.

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Otros Elementos

COMPONENTE: <u>Otros Elementos</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

5.3.17 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 diseño.), dado que la estructura principal no ha sufrido daños mayores, se hace necesaria la reparación de concreto en aletas y losa así como también la reparación de drenes y el cambio de placas de neopreno en Apoyos.

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 fue calificado como 2 (Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño.).
- Se recomienda al Instituto realizar mantenimiento rutinario dentro de los próximos 3 años para corregir las falencias del puente.
- Al puente deberá corregírsele la permeabilidad de las Juntas de Expansión puesto que están generando daños de tipo estructural como es carbonatación en apoyos, losa, estribos y vigas.
- Se hace necesaria la instalación de nuevas placas de neopreno ya que se encuentran en avanzado estado de deterioro debido a la infiltración de agua a través de las Juntas.
- Se sugiere la reparación de concreto en la aleta 1 y losa, para evitar que las fisuras, la descomposición del concreto y la exposición del refuerzo afecte en mayor medida estas componentes.

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
