



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE Q. GRANDE

14-4301-004.00

REGIONAL 14

PAICOL – TESALIA – TERUEL

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

FIRMA	FIRMA	FIRMA
 Mauricio Celis M.P. 25202-09417CND 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:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	7
5.3.1	Superficie del Puente	8
5.3.2	Juntas de Expansión	8
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	13
5.3.10	Losa	13
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	13
5.3.12	Elementos de Arco:	14
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	15
5.3.14	Elementos de Armadura:	15
5.3.15	Cauce	15
5.3.16	Otros elementos:	16
5.3.17	Puente en general:	16
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	16
7.	ANEXOS	17

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:		Q. GRANDE	IDP	4301-004.00
TERRITORIAL:		14	HUILA	
CARRETERA:		PAICOL – TESALIA – TERUEL		
PR	11+103			
				
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:	2°32'37,73625"N	2°32'38,11638"N
LONGITUD:	75°43'13,29569"W	75°43'12,90879"W
ALTITUD:	957,491	
DISTANCIA AL EJE:	3,5 m.	3,9 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,17-0,29

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangente de una sola luz cuya estructura es un arco inferior cerrado en concreto reforzado de 10,50 m de longitud y un ancho de tablero de 7,55m., el arco inicia y termina sobre zapatas superficiales en concreto ciclópeo, cuenta con aletas adosadas al arco en concreto ciclópeo, la superficie del puente es una carpeta asfáltica. Los accesos en terraplén, trabajo a dos carriles sin andenes, barandas ni separadores.

No hay señalización vertical ni valla informativa en el puente.

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 existente es una carpeta asfáltica la cual se encuentra en buenas condiciones, presenta algunas fisuras longitudinales causadas por el movimiento del cono las cuales no representan gravedad, requiere repintar la señalización horizontal, mantenimiento y limpieza.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 10</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
23	Sello de fisuras	M2	30,0	14.534,77	436.044,00
27	Reparación de demarcación.	ML	42,0	1.268,55	53.280,00

5.3.2 Juntas de Expansión

NO APLICA

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no cuenta con andenes, los bordillos se encuentran en buen estado, se recomienda mantenimiento, limpieza y pintura del elemento.

Tabla 3 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).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza (Bordillos)	ML	21,0	590,08	12.392,00
34	Pintura (Bordillos)	ML	21,0	5.600,00	117.600,00

5.3.4 Barandas

El puente no cuenta con barandas de ningún tipo, se recomienda la instalación de este elemento ya que desmejora en gran medida la seguridad en el puente tanto para los vehículos como para los peatones.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Cambio de baranda de acero	ML	21,0	304.385,54	6.392.097,00

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado, estables no presentan erosión ni socavación, se recomienda el mantenimiento rutinario con rocería y limpieza.

Tabla 5 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	200,00	63,13	12.626,00

5.3.6 Aletas

El puente cuenta con aletas las cuales se encuentran en buenas condiciones y funcionando correctamente, se recomienda la limpieza de estas ya que presentan alta contaminación por microorganismos y vegetación sobre ellas, la AL4 se encuentra acompañada por un árbol el cual representa algún tipo de peligro ya que el talud se encuentra erosionado y es posible que el árbol caiga sobre el puente, se recomienda el corte de este árbol.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</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 (Aletas)	M2	80,0	1.949,72	155.978,00

5.3.7 Estribos

NO APLICA

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

NO APLICA

5.3.10 Losa

NO APLICA

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

NO APLICA

5.3.12 Elementos de Arco:

El elemento de arco es un arco en concreto reforzado el cual presenta grave fisura por esfuerzos a compresión, la cual presenta espesores de entre 0,4 y 0,8 mm., esta fisura se encuentra en el primer tercio cercano al AC2, la fisura presenta infiltración de agua y tiende a crecer al paso de vehículos de carga pesada.

Por lo anteriormente mencionado, se hace necesaria la inspección especial de esta estructura con el fin de identificar y cuantificar el tipo de daño y la reparación que se debe aplicar a esta.

Tabla 7 Resumen Inspección Elementos de Arco

COMPONENTE: <u>Elementos de Arco</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
D	Reparación de concreto	M2	7,55	178.044,36	1.344.234,91
Z	Estudios y Diseños para reforzamiento del puente en arco	GL	1,0	6.000.000,0	6.000.000,0

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 en buenas condiciones y el agua fluye normalmente.

Tabla 8 Resumen Inspección 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 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.), dado que el elemento de arco presenta agrietamiento transversal en el ancho del tablero, la fisura es debido a altos esfuerzos a compresión, es necesaria la urgente reparación ya que este tipo de estructura funciona monolíticamente. Se hace necesaria además la instalación de barandas metálicas tipo invías como elementos de seguridad.

Se recomienda la pronta inspección especial para identificar y cuantificar el tipo de daño y la solución más adecuada para 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 en su componente general se ha calificado como 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto)
- El puente requiere inspección especial con el fin de identificar daño y posible solución.
- El elemento de arco presenta agrietamiento transversal con espesores entre 0,4 y 0,8 mm lo que compromete seriamente la resistencia y capacidad de carga del mismo. La fisura presentada en el tercio medio del arco, aunque presenta una separación de 0,8 mm, parece estable y no se aprecia desplazamiento relativo entre bordes. Sin embargo se recomienda una inspección especial para determinar sus orígenes y el mecanismo a usar para su reforzamiento.
- Se hace necesaria la instalación de las barandas metálicas tipo invías en el puente lo más pronto posible ya que la falta de este elemento compromete la seguridad vial.
- El puente presenta en general contaminación por microorganismos sobre todo en aletas, por lo que se recomienda el mantenimiento rutinario con limpieza general de la estructura.
- Se requiere cortar el árbol que se encuentra junto a la AL4 ya que se evidencia la posible caída del mismo sobre el puente.

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
