



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

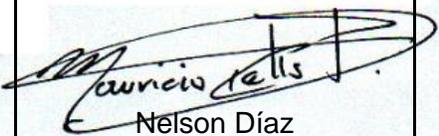
INFORME PUENTE AGUA BLANCA

14-4505-022.00

REGIONAL 14

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	21
7.	ANEXOS	22

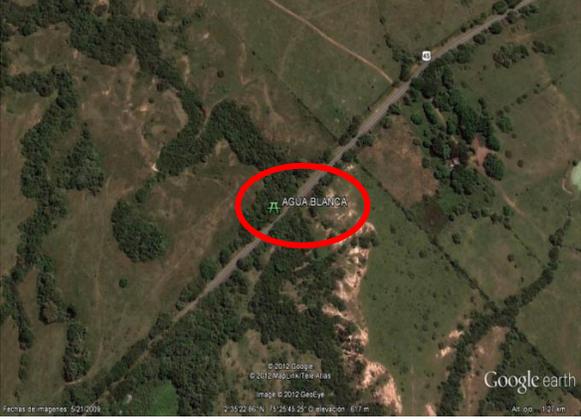
1. INTRODUCCIÓN:

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:		AGUA BLANCA	IDP	4505-022.00
TERRITORIAL:		14	HUILA	
CARRETERA:		GARZON – RIO LORO - NEIVA		
PR	65+0990			
				
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°35'22,23322"N	2°35'22,53262"N
LONGITUD:	75°25'46,22363"W	75°25'45,95433"W
ALTITUD:	629.911 m.	
DISTANCIA AL EJE:	5.20 m.	5.20 m.
NUMERO DE SATELITES:		6
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,17-0,21

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto del presente informe es un puente con alineamiento recto de una sola luz en concreto reforzado de seis vigas apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo con altura de 2,62 m. La longitud del puente es de 13,10m con un ancho de tablero de 10,53 m. Los terraplenes de acceso tienen una superficie en carpeta asfáltica y está conformado por dos carriles vehiculares sin andenes ni separadores. El puente tiene una ampliación transversal de 3,25 ml hacia el costado aguas arriba.

Posee barandas con pasamanos metálicos sobre pilastras en concreto y la señalización horizontal se encuentra deteriorada. No hay valla informativa en el puente y tiene una señal de límite de velocidad 60 kph.

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 en buen estado sin daño o con daño insignificante, presenta algunas fisuras en la berma producto de posible re nivelación de la zona de carriles de circulación peatonal y fisuras en los aproches por posibles asentamientos en los terraplenes, pero nada significativo.

El puente tiene señalización vertical de límite de velocidad y su señalización horizontal se encuentra deteriorada.

Tabla 2 Resumen Inspección 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
27	Reparación de Demarcación	ML	53,0	1.268,55	67.233,08

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa la junta de expansión, en caso de existir se encuentra debajo de la carpeta asfáltica. Sin embargo no se evidencia filtraciones de agua a través de estas juntas a los estribos que afecten en gran manera el concreto de la estructura, lo que permite intuir que el material que se encuentra debajo de la carpeta asfáltica funciona sin mayores problemas.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 92</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 tiene andenes, en los bordillos se presenta vegetación y deterioro de la pintura en forma general.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	ML	26,0	590,08	15.342,09
34	Pintura	ML	26,0	5.600,00	145.600,00

5.3.4 ***Barandas***

El puente posee barandas con pasamanos metálicos apoyados en pilastras de concreto y se mantienen en buen estado de mantenimiento y funcionalidad.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <i>Barandas tipo 40</i>					
					
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

Actualmente los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado y estables, sin embargo se requiere mantenimiento rutinario como 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)		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	120,0	63,13	7.575,41

5.3.6 Aletas

Las aletas en general se encuentran en buen estado, sin embargo presentan contaminación por microorganismos y vegetación circundante.

Tabla 7 Resumen Inspección Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas material 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
10	Limpieza	M2	28,0	1.949,72	54.592,16

5.3.7 Estribos

En general los estribos se encuentran en buen estado de operatividad aunque se presentan muestras de humedad, contaminación y lixiviación. Se recomienda limpieza.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 10 material 20</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	M2	55,0	1.949,72	107.234,68

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente no es muy visible, existiendo la posibilidad de ser una lámina metálica. En esta zona no se observa deterioro y se encuentra libre de vegetación.

Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos 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

5.3.10 Losa

La losa se observa en buen estado, la ampliación presenta junta de construcción sin filtración ni goteo.

Tabla 10 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <u>Losa tipo 14 material 20</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

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

En las vigas VL1, VL2, VL3 y VL4 se muestran defectos de carácter constructivo como hormigueros, porosidad y exposición de acero con corrosión del mismo. En viga VL6 se presentan fisuras en forma de "S" que pueden ser originadas por efectos de corte y acentuadas por corrosión o carbonatación en los dos apoyos siendo el apoyo en ES1 en el que más se acentúa el problema. En viga VL7 igualmente se presenta el mismo tipo de fisura en forma de S. Tales fisuras tienen $e=0,3\text{mm}$ y denotan posibles sobreesfuerzos en esta zona (VIDEOS). Se recomienda inspección especial cuyo análisis se realizará en el componente puente en general.

Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas tipo10 material 20</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	19,0	178.044,36	3.382.842,84
D	Inyección de Grietas	ML	47,0	61.829,65	2.905.993,70

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 cruza un pequeño río el cual se puede observar en las imágenes. Actualmente no existe ningún obstáculo que impida la normal circulación del agua. Sin embargo es recomendable realizar la limpieza de la zona a modo de mantenimiento preventivo.

Tabla 6 Resumen Inspección Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	100	63,13	6.312,84

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), ya que la condición en la que se encuentran las vigas requiere intervención oportuna y eficiente, tratándose de componentes fundamentales y cuyo nivel de deterioro es alto sin poder garantizar su funcionalidad y durabilidad. La inspección principal del puente concluye que debe realizarse una inspección detallada implementando un estudio de patología y realizando un análisis para determinar su nivel de esfuerzos y su capacidad de carga para poder definir qué intervención se requiere.

Tabla 7 Resumen Inspección Puente en General

COMPONENTE: <u>Puente en General</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
Z	Estudio y Diseño Estructural	GL	1,00	5.000.000,00	5.000.000,00

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, es por eso que este recibe una calificación de 3 (Daño significativo, reparación necesaria muy pronto).
- Se recomienda al Instituto realizar la inspección detallada y ejecutar las intervenciones necesarias, especialmente en las vigas antes de un año, debido a que presentan patologías que pueden comprometer el adecuado funcionamiento del puente.
- Se recomienda los mantenimientos preventivos en la superficie, bordillos, conos, estribos, aletas, cauce.
- La inspección especial debe ir dirigida a la evaluación de las patologías y a determinar la capacidad estructural y poder establecer de forma segura el tipo de intervención a ejecutar.
- Debe aclararse que el puente recibe un tránsito promedio diario alto con una tasa de camiones de carga pesada, lo que indica que las acciones a tomar para el puente deben ser oportunas siendo la estructura un eslabón importante para el correcto desempeño del corredor vial que conecta el centro y el sur del país. Es de vital importancia se tengan en cuenta las recomendaciones en este informe para garantizar así la durabilidad de la estructura.

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
