



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE MAJUANDO

17-2502-019.00

REGIONAL 17

CARRETERA: PASTO - MOJARRAS

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
	Documento inicial	1	2012-08-31

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU ELABORÓ Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL 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:	5
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	5
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	6
5.3.1	Superficie del Puente	6
5.3.2	Juntas de Expansión	7
5.3.3	Andenes, bordillos	8
5.3.4	Barandas	9
5.3.5	Conos / Taludes	10
5.3.6	Aletas	11
5.3.7	Estribos	12
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	14
5.3.10	Losa	15
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	16
5.3.12	Elementos de Arco:	17
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	17
5.3.14	Elementos de Armadura:	17
5.3.15	Cauce	18
5.3.16	Otros elementos:	18
5.3.17	Puente en general:	19
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
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:		MAJUANDO	IDP	17-2502-019.00
TERRITORIAL:		17	NARIÑO	
CARRETERA:		PASTO - MOJARRAS		
PR	62+0100			
				
Figura 1 IMAGEN INVIAS		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 la inspección de los puentes de la zona sur del departamento de Nariño, accediendo a la inspección visual de los componentes del puente.

Se priorizo las visitas de acuerdo al cronograma de trabajo incidiendo en los puentes en estado crítico de acuerdo al último inventario realizado.

En cada inspección se diligencia los formatos de inventario de puentes y formato de inspección principal de puentes, establecidos por SIPUCOL. Para cada puente se toma registro fotográfico de cada uno de los componentes y se realiza anotaciones de hallazgos significativos como grietas en vigas, losa y demás elementos que pueden disminuir la vida útil del puente en estudio.

En aras de lograr este objetivo se implemento dentro de cada uno de los equipos de trabajo personal experimentado en el manejo de cuerdas, rescate y trabajo en altura de tal manera que pudiesen realizar descensos seguros en aquellos puentes cuyas condiciones geométricas, y de altura así lo requiriesen.

El grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad concerniente para trabajos en altura.

5. RESULTADOS:

5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

Para realizar la georeferenciación del puente se ha utilizado un GPS de precisión submétrico marca Ashtech de referencia MobileMapper 100, el cual cuenta con 45 canales paralelos y permite una precisión SBAS en tiempo real: < 50cm y con post-proceso se puede reducir entre 30cm a 1 cm. La calidad del post-proceso depende de proximidad de los sitios a los puntos fijos de IGAC.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1°32,30'	1°32,29'
LONGITUD:	77°20,43'	77°20,47'
ALTITUD:	1492,40	1492,40
DISTANCIA AL EJE:	4,50	4,50
NUMERO DE SATELITES:		9
PRECISIÓN APROXIMADA:		40cm

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 62+0100 de la vía Pasto – Mojarras en el departamento de Nariño. El puente es de una (4) luces y dos (2) carriles, la superficie de rodadura del puente es de asfalto; La longitud total del puente es de 73,10 m, tiene un ancho de tablero de 9,90 m, y ancho entre bordillos de 9,0 m, ubicado en curva; la superestructura del puente está construida en concreto presforzado en situ, con cinco (5) vigas longitudinales en I, simplemente apoyadas; las subestructura presenta tres pilas solidas en concreto reforzado, con una altura promedio de 5,90 m, los estribos están construidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 3,15 m. Las barandas de seguridad son en concreto sobre pilastras del mismo material; las juntas son de tipo ángulo de acero, recubierto con asfalto. El puente no presenta separadores ni andenes.

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 de rodadura del puente está construida en pavimento asfáltico, en regular estado; presenta fisuras, piel de cocodrilo y grietas en toda la superficie, notablemente en los accesos. La superficie no presenta demarcación vial. Se recomienda realizar la reparación tipo A Cambio del pavimento asfáltico en toda la superficie del puente; la longitud del puente es de 73,10 m, sumando los accesos de 10,0m de ancho cada uno, y el ancho entre bordillos es de 9,00m. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de la reparación de la demarcación por cuatro líneas en toda la longitud del puente.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <i>Superficie del Puente tipo 10</i>					
La superficie de rodadura sobre la superficie del puente, reparaciones menores inadecuadas			La superficie de rodadura en los accesos presenta fisuras por bloque, tipo piel de cocodrilo		
					
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	Cambio del Pavimento asfáltico	M2	838,0	67,11	56.243,20
27	Reparación demarcación	M	372,0	13,39	4.981,82

5.3.2 Juntas de Expansión

Las juntas de expansión son de tipo ángulo de acero, cubiertas de asfalto, se encuentran muy deterioradas con infiltración de agua de escorrentía hacia estribos, el concreto grouting de conformación de las juntas presenta grietas y desprendimientos, no presenta material sellante. Se recomienda la reparación tipo B, cambio de junta de acero, retirando la junta existente y colocación de una nueva junta. La longitud de cada junta es de 9,00m, el puente presenta cinco juntas de expansión.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <i>Juntas de Expansión Tipo 11</i>					
Junta deteriorada, el concreto grouting de conformación se encuentra agrietado			Junta deteriorada, con grietas e infiltración hacia pilas y estribos		
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Cambio de junta de acero	M	45,0	1.430,10	64.354,81

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, presenta bordillos en concreto de altura de 0,20 m y ancho de 0,45m y de longitud de 73,10 m en cada lado, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, no presentan impacto, ni deterioro en el concreto. Se recomienda realizar mantenimiento rutinario de pintura de concreto.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <i>Andenes, Bordillos</i>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">La pintura de bordillos se encuentra deteriorada</p>			 <p style="text-align: center; font-size: small;">La pintura de bordillos se encuentra deteriorada</p>		
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 de concreto (bordillos)	M	146,2	17,73	2.592,27

5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son de tipo pasamanos en concreto, sobre pilastras en concreto, tiene una altura de 0,88m y una longitud total de 73,10 m en cada costado; se evidencia impacto en baranda lado izquierdo, con pérdida de baranda en un tramo de 40,0m; en el costado lado derecho la banda presenta se encuentra impactada en una longitud de 3,0m; igualmente la pintura de la barandas se encuentra deteriorada. Se recomienda realizar el cambio de baranda de concreto, eliminando la sección dañada, restaurando el refuerzo y colocación del concreto en las zonas impactadas. También se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de pintura de concreto en todas las barandas.


Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas tipo 30</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
34	Pintura de concreto	M	147,0	17,73	2.606,45
C	Cambio de baranda de concreto	M	43,0	301,63	12.970,34

5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes no presentan ningún tipo de erosión, se encuentran estables y bien conformados.

Tabla 6 Resumen Inspección 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

5.3.6 Aletas

El puente presenta aletas integradas en concreto reforzado, se encuentran en buen estado.

Tabla 7 Resumen Inspección Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</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

5.3.7 Estribos

Estribos en concreto reforzado, tienen una altura promedio de 3,15 m y un ancho de tablero de 9,20 m; el tipo de cimentación superficial; los estribos se encuentran en buen estado, no presenta deterioro en el concreto como tampoco presenta fisuras ni grietas. Se requiere mantenimiento rutinario de limpieza en las zonas que presentan humedad por infiltración de agua desde la juntas de expansión.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 10 material 21</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero reparación no es necesaria (excepto mantenimiento menor).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	25,0	6,33	158,35

5.3.8 Pilas

La superestructura presenta tres (3) pilas solidas en concreto reforzado, con una altura promedio de 5,90 m, la sección transversal de cada pila es de 4,85 m de ancho y 0,78m de espesor. El concreto se encuentra en buen estado, se evidencia humedad por infiltración de agua desde la juntas de expansión.

Tabla 9 Resumen Inspección Pilas

COMPONENTE: <u>Pilas 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

5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente es junta de construcción, con topes sísmicos metálicos, se evidencia corrosión en topes sísmicos metálicos y acumulación de escombros en los dispositivos de apoyo sobre los estribos. Se recomienda mantenimiento rutinario de limpieza y pintura de acero, y se recomienda generar mejores condiciones en los apoyos cambiando los apoyos a placas en neopreno

Tabla 10 Resumen Inspección Apoyos



COMPONENTE: <u>Apoyos tipo 30 placas en neopreno</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Cambio de apoyos	Und	40,0	9.581,03	383.241,32
40	Pintura de acero	Und	25,0	128,14	3.203,72

5.3.10 Losa

La losa está construida en concreto reforzado, tiene 73,10m de longitud, mide 9,90 m de ancho de tablero. Se encuentra en regular estado presenta hormigueros, y acero de refuerzo expuesto, en la cara inferior de la losa; también se presenta infiltración en la cara inferior de la losa, drenes cortos, lo cual puede afectar la durabilidad del concreto.

Se recomienda reparar el concreto, en un área total de 15,0 m², reparar los drenes en diez unidades.


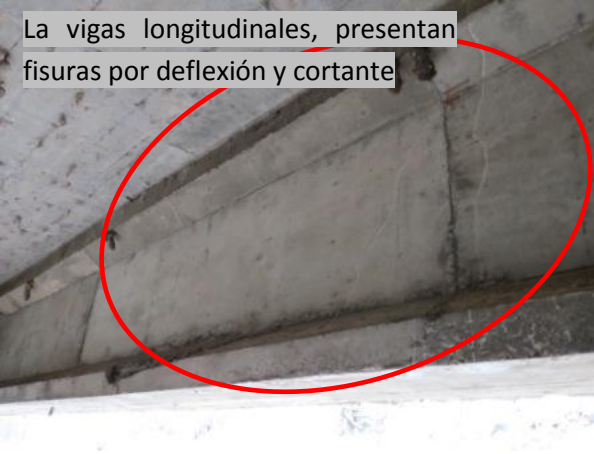
Tabla 11 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <u>Losa tipo 10 material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
30	Reparación de concreto	M2	15,0	82,51	1.237,78
E	Reparación de drenes	Und	10,0	28,55	285,50

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

La superestructura, del puente presenta cinco (5) vigas longitudinales, en concreto presforzado de sección en I, con sección transversal de 0,45 m de base y 1,05 m de altura. Las vigas longitudinales presentan fisuras por cortante 0,3 mm y por deflexión de 0,5mm; se recomienda evaluar capacidad de carga, realizar la inspección especial, realizar el refuerzo de viga de concreto y se recomienda realizar inyección de grietas de las vigas con epoxy.

Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas tipo 14 material 30</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	Reforzamiento exterior de viga.	M	5	18.000	90.000
D	Inyección de grietas con epoxy/resina	M	10,0	58,38	583,84

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 sobre una hondonada que no tiene presencia de corriente de agua constante, solo recoge la que se genera por las lluvias de la zona, los estribos no son afectados por dicha escorrentía.

Tabla 13 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:

La superficie de rodadura del puente está construida en pavimento asfáltico, en regular estado; presenta fisuras, piel de cocodrilo y grietas en toda la superficie, notablemente en los accesos. En la superestructura, las vigas presentan fisuras por cortante y deflexión, mayores de 0,3 mm; se recomienda evaluar capacidad de carga y realizar la inspección especial.

Tabla 14 Resumen Inspección Puente 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

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es 3, como 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.
- La superficie del puente de asfalto, presenta fisuras y grietas en toda la superficie del puente y de los accesos, se recomienda realizar la reparación tipo A Cambio del pavimento asfáltico en toda la superficie del puente
- Se recomienda el cambio de las juntas de expansión, el concreto de conformación de las juntas presenta grietas y desprendimientos, no presentan material sellante, y hay filtración que cae sobre estribos y pilas.
- Los bordillos se encuentran en buen estado, requieren de limpieza y pintura, ya que se encuentra deteriorada y envejecida.
- Se recomienda realizar el cambio de baranda de concreto, eliminando la sección dañada, restaurando el refuerzo y colocación del concreto.
- Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza en estribos, ya que se evidencia humedad en el concreto.
- Se recomienda generar mejores condiciones en los apoyos cambiando los apoyos a placas en neopreno
- La cara inferior de la losa presenta hormigueros y acero expuesto, se evidencia infiltración de agua por los drenes cortos, por los que se recomienda reparar el concreto, y reparar los drenes
- La superestructura presenta fisuras por cortante y deflexión mayor de 0,3 mm, por lo que se recomienda evaluar capacidad de carga, realizar la inspección especial, realizar el refuerzo de todas las vigas de concreto y se recomienda realizar inyección de grietas de las vigas con epoxy.
- Los valores de unitarios y total de las actividades de reparación están en miles de pesos.

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
