



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE EL MUERTO

19-4501-005.00

REGIONAL 19

CARRETERA: PUENTE INTERNACIONAL SAN MIGUEL – SANTA ANA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime Hernando Moreno España M.P. 1920225243 Cauca ELABORÓ Ingeniero Especialista	Carmen Helena Rodríguez M.P. 54202-091476 NTS REVISÓ Coordinador del Proyecto	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL APROBÓ Representante legal

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	7
5.3.2	Juntas de Expansión	8
5.3.3	Andenes, bordillos	8
5.3.4	Barandas	9
5.3.5	Conos / Taludes	9
5.3.6	Aletas	10
5.3.7	Estribos	11
5.3.8	Pilas	12
5.3.9	Apoyos	13
5.3.10	Losa	14
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	15
5.3.12	Elementos de Arco:	16
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	16
5.3.14	Elementos de Armadura:	16
5.3.15	Cauce	17
5.3.16	Otros elementos:	17
5.3.17	Puente en general:	18
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, al ocurrir un colapso y suspensión de servicio de uno de ellos se interrumpe la operación normal de una vía, trayendo infinidad de consecuencias de tipo social, económico y cultural.

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 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:		EL MUERTO	IDP	19-4501-005.00
TERRITORIAL:		19	PUTUMAYO	
CARRETERA:		PUENTE INTERNACIONAL SAN MIGUEL – SANTA ANA		
PR	19+0950			
				
Figura 1 INSTITUTO NACIONAL DE VIAS		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 esta 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 Putumayo, 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:	0° 21,90' N	0° 21,89' N
LONGITUD:	76° 54,45' O	76° 54,43' O
ALTITUD:	321,00 m.	321,00 m.
DISTANCIA AL EJE:	2,10 m.	2,10 m.
NUMERO DE SATELITES:		8,0
PRECISIÓN APROXIMADA:		40cm

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 19+0950 de la vía Puente Internacional San Miguel – Santa Ana, en el departamento de Putumayo. Actualmente, se está construyendo el nuevo puente en concreto reforzado, alterno al puente antiguo, el avance de obra es del 25% de la construcción, hasta el momento se ha construido el estribo de entrada y los caísson en el estribo de salida. El puente antiguo es de Dos luces y un solo carril; en la parte superior tiene superficie de rodadura en concreto hidráulico, presenta desgaste y grietas en la en la capa superficial del concreto, no presenta losas de aproximación en accesos. El puente tiene un ancho de tablero de 4,20 m., tiene bordillos con un ancho de 0,20m y altura de 0,23m, no presenta barandas de seguridad; la longitud del puente es de 19,50m. La superestructura del puente está diseñada en concreto y acero, apoyada sobre estribos en tubería metálica petrolera y bolsacreto. No presenta andenes, como tampoco separadores. Cabe resaltar que las reparaciones que se relacionan son para el antiguo puente, en caso de que el avance de las obras de construcción del nuevo puente no continúe.

Tabla 2 Resumen Inspección principal Descripción Puente Alterno en Construcción

<u>Puente Alterno en Construcción</u>	
 <p>Estribo de entrada en concreto</p>	 <p>Caísson en estribo de salida</p>

5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:

Se realizó el proceso de inspección principal de cada una de las componentes que conforma el puente antiguo. 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

Superficie de rodadura del puente, en concreto rígido, presenta desgaste superficial y grietas que permiten infiltración de aguas, hacia la cara inferior, hay presencia de acero expuesto en la superficie. No presenta losa de aproximación. Se recomienda realizar la reparación del concreto y realizar tratamiento superficial en sello asfáltico, el área de la superficie del puente es de 3,85m x 19,50m

Tabla 3 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 20</u>					
 <p>Superficie en concreto descompuesta con acero expuesto</p>		 <p>Superficie en concreto descompuesta con acero expuesto</p>			
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
C	Tratamiento superficial (sello)	M2	75,1	16,81	1.262,36
30	Reparación del concreto	M2	7,5	149,79	1.123,41

5.3.2 Juntas de Expansión

No tiene dispositivo de junta, se presenta infiltración directamente hacia los estribos, se recomienda limpieza del sitio y colocación de la nueva junta según especificaciones del productor. La longitud de cada junta es de 4,23m

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión 50 No dispositivo de Junta</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
B	Cambio de la junta de acero	M	8,50	1.430,11	12.155,91

5.3.3 Andenes, bordillos

Falta mantenimiento rutinario de limpieza y pintura, la longitud de cada bordillo es de 19,50m, tiene una sección transversal de 0,17m x 0,20m.

Tabla 5 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	M	39,0	3,22	125,58
34	Pintura	M	39,0	17,73	691,51

5.3.4 Barandas

No aplica.

5.3.5 Conos / Taludes

Se evidencia erosión en taludes ocasionada por escorrentía de aguas lluvia proveniente de la calzada de la vía, se recomienda la construcción de cunetas en concreto en una longitud de 15,0m en talud de salida lado derecho e izquierdo.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>Conos y Taludes</u>					
Se presenta erosión de talud de salida		Se presenta erosión de talud de salida			
					
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
D	Construcción de cunetas	M	60,0	71,98	4.318,62

5.3.6 Aletas

Se presentan aletas construidas en tubos metálicos petroleros y bolsacreto, se evidencia alto grado de corrosión en elementos metálicos y deformación de la estructura, presenta daño estructural por diseño insuficiente. Requiere inspección especial.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>					
 <p style="font-size: small; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Se presenta avance de corrosión en tubos metálicos petroleros e indicios de volcamiento</p>			 <p style="font-size: small; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Se presenta avance de corrosión en tubos metálicos petroleros</p>		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Estudios y diseño reforzamiento de puente	Glb	1,0	40.000	40.000

5.3.7 Estribos

Presenta estribos contruidos en tubo metálico petrolero y bolsacreto, con viga cabezal metálica, de perfil en (I), se evidencia avanzado estado de corrosión en elementos metálicos y deformación por pandeo. La altura promedio de los estribos es de 1,90m. Se recomienda realizar la inspección especial y los estudios y diseño de reforzamiento del puente.

Tabla 8 Resumen Inspección principal Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 21 material 30</u>					
Se evidencia avanzado estado de corrosión tubos metálicos petroleros		Se evidencia avanzado estado de corrosión en viga cabezal y tubos metálicos			
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:		4	Daño grave reparación necesaria inmediatamente.		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Estudios y diseño reforzamiento de puente	Glb	1,0	40.000	40.000

5.3.8 Pilas

Se presenta pilas construidas en tubería metálica petrolera con viga cabezal metálica, se evidencia corrosión en la base de elementos metálicos por acción del cauce. La altura promedio de las aletas es de 5,30m. Se requiere inspección especial.

Tabla 9 Resumen Inspección principal Estribos

COMPONENTE: <i>pilas tipo 40 material 30</i>					
					
Se presenta alta corrosión en tubos metálicos petroleros		Se presenta alta corrosión en viga cabezal			
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	Estudios y diseño reforzamiento de puente	Glb	1,0	40.000	40.000

5.3.9 Apoyos

Presenta corrosión en apoyos de contacto metálico con alto grado de corrosión y pandeo en viga de apoyo. Se recomienda realizar la inspección especial.

Tabla 10 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos tipo 40</u>					
Se presenta alta corrosión en viga cabezal de apoyo 		Se presenta alta corrosión en viga cabezal de apoyo 			
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	Estudios y diseño reforzamiento de puente	Glb	1,0	40.000	40.000

5.3.10 Losa

La losa en concreto reforzado, presenta fracturas e infiltración de agua de escorrentía. La longitud de la losa es de 19,50m, y el ancho de la losa es de 4,20m, con espesor de la placa de 0,17m. Se presenta infiltración por drenes hacia la cara inferior de la losa. Se recomienda reparar la sección de la losa de concreto y colocar concreto de alta calidad, además se recomienda reparar los drenes.



Tabla 11 Resumen Inspección principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa material 20</u>					
					
Se presenta infiltración y fracturas en la losa			Se presenta infiltración y fracturas en la losa		
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			3	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
B	Reparación del concreto	M2	8,0	82,52	660,15
E	Reparación de drenes	Und	10,0	28,55	285,50

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Se presentan dos vigas longitudinales en acero con doble perfil en I, entre estribo de entrada y pila, se evidencia avanzado estado corrosión. Se recomienda realizar aplicar pintura de acero. La sección transversal de los perfiles es de 0,30m x 0,31m, la longitud de cada viga es de 19,50m

Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas tipo 12, material 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
F	Pintura de acero	M2	60,0	135,83	8.149,56

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 del rio está erosionando la base de las pilastras metálicas que conforman la pila. Se requiere realizar obras de protección del cauce en concreto, para evitar la erosión de elementos metálicos. El área de aplicación del concreto es de 14,0m²

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
Se presenta erosión por cauce			Se presenta erosión por cauce		
					
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
C	Protección del cauce	M2	14,0	488,51	6.839,18

5.3.16 Otros elementos:

El puente no presenta señalización vertical de prevención, velocidad y carga máxima, se recomienda la instalación de señalización vertical, para garantizar la seguridad del tránsito vehicular en sobre el puente.

Tabla 14 Resumen Inspección Principal Otros Elementos

COMPONENTE: <u>Otros elementos</u>					
 <p style="text-align: center; font-size: small;">No presenta señalización vertical</p>		 <p style="text-align: center; font-size: small;">No presenta señalización vertical</p>			
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 señales	Und	6,0	302,84	1.817,05

5.3.17 Puente en general:

Presenta diseño insuficiente, de la superestructura, con alto grado de corrosión y deformación en elementos metálicos, se presenta losa fracturada que permite filtración de agua de escorrentía. Hay erosión en taludes por falta de cunetas y mal manejo de aguas lluvias. Se presenta nuevo puente en fase construcción, alterno al antiguo puente; actualmente la obra retrasada por negociación de predios.

Tabla 15 Resumen Inspección Principal Puente en General

COMPONENTE: <u>Puente en general.</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
Z	Estudios y diseño reforzamiento de puente	Glb	1,0	40.000	40.000

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es 4, como el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afectan el funcionamiento la estructura como tal.
- Se recomienda realizar la inspección especial, ya que el puente presenta avanzado esta de deterioro y corrosión en la superestructura metálica, con deformación de elementos
- se está construyendo un nuevo puente en concreto reforzado, alterno al antiguo puente, la obra está retrasada por negociación de predios, por lo que se recomienda inmediatamente continuar con la construcción del nuevo puente, y hasta tanto realizar el mantenimiento al puente antiguo.
- Se hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de reparación de la superficie, ya que se encuentra desgastada con presencia de grietas, se recomienda aplicar el sello asfáltico en la superficie de rodadura del puente.
- Se recomienda aplicar pintura de acero en toda la superestructura metálica.

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
