



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE LA BANDERA**

**17-2502-017.00**

**REGIONAL 17**

**CARRETERA PASTO – MOJARRAS**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
Jaime Hernando Moreno España M.P. 1920225243 CAU <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	Carmen Helena Rodríguez M.P. 54202-091476 NTS <b>REVISÓ</b> Coordinador del Proyecto	Jaime D. Bateman M.P. 1920225243 Cauca <b>APROBÓ</b> 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	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	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:	18
5.3.17	Puente en general:	18
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
7.	ANEXOS	20



## 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:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		LA BANDERA	<b>IDP</b>	<b>17-2502-017.00</b>
<b>TERRITORIAL:</b>		17	NARIÑO	
<b>CARRETERA:</b>		PASTO – MOJARRAS		
<b>PR</b>	<b>61+0660</b>			
 <p style="text-align: center;"><b>Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH</b></p>		 <p style="text-align: center;"><b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b></p>		

## 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 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:

Tabla 1 Información de 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.

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1° 32,13' N	1° 32,14' N
LONGITUD:	77° 20,44' O	77° 20,43' O
ALTITUD:	1484,04 m.	1484,04 m.
DISTANCIA AL EJE:	3,50 m.	3,50 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 61+0660 de la vía Pasto – Mojarras en el departamento de Nariño.

El puente es de una sola luz y dos carriles; en la parte superior tiene superficie de rodadura en asfalto el cual se encuentra en estado regular, tiene un ancho de tablero de 8,90 m., tiene bordillos con un ancho de 0,43 m y altura de 0,25m., barandas metálicas sobre pilastras metálicas, la longitud del puente es de 16,60 m. Tiene cuatro vigas principales con separación de 2,26 m y un ancho de 0,45 m, las juntas se encuentran deterioradas con resquebramiento del concreto grouting acelerando el deterioro de las juntas de expansión. Presenta estribos en concreto con aletas integradas. Se presenta erosión por cauce en taludes, con el peligro de descubrir la cimentación los estribos, se requiere realizar la inspección especial.

No presenta andenes, como tampoco separadores. Tiene reforzamiento exterior en las vigas.

## 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

Descomposición de la carpeta asfáltica, el cual se encuentra en regular estado con presencia de grietas longitudinales, baches y hundimientos en la salida del puente.

Se requiere reparación de la carpeta asfáltica, aplicación de liga de riego, y colocación de una mezcla asfáltica apropiada, en un área de 70 m<sup>2</sup>

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 10</u>					
 <p style="text-align: center;">Carpeta asfáltica descompuesta</p>			 <p style="text-align: center;">Carpeta asfáltica descompuesta</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
D	Reparación del pavimento de asfalto	m <sup>2</sup>	70,00	56,23	3936
27	Reparación de la demarcación	ml	17,00	13,39	228

### **5.3.2 Juntas de Expansión**

Las juntas de expansión se encuentran en mal estado, debido a que el concreto grouting que conforma la junta, se encuentra fisurado y descompuesto, ocasionando desestabilización de la junta e infiltración hacia los estribos y apoyos.

La junta de dilatación que se presenta está compuesta por un bloque de neopreno, con anclaje de pernos.

Se requiere reparación del concreto grouting, en las dos juntas de expansión, la longitud de cada junta de expansión es de 7,90m, tiene espesor de 20 cm y ancho en cada junta de 40 cm



**Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión**



<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 30 Bloque de neopreno</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Reparación del Grouting	M2	6,50	193,17	1256

### **5.3.3 Andenes, bordillos**

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 16,60 m, con un ancho de 0,43m, y de altura de 0,25 m, presenta deterioro general de la pintura. Requiere limpieza y pintura





**Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</u>					
 <p style="text-align: center;">Pintura deteriorada</p>			 <p style="text-align: center;">Pintura deteriorada</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
34	Pintura	M	34	17,73	603
10	Limpieza	M	34	3,22	109

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son metálicas sobre pilastras metálicas, con una longitud de 16,60 m, altura de 1,00 m, diámetro de tubo estructural 0,06 m; presenta deterioro general de la pintura de acero.



**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 50</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		1. Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento menor)			
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
40	Pintura de acero	MI	34	86,05	2926

### **5.3.5 Conos / Taludes**

Hay desarrollo de taludes y conos bajo el puente. Se presenta erosión de taludes por escorrentía de aguas y por cruce del arroyo, que posiblemente puede generar desestabilización en la cimentación de estribos. Se requiere construcción de disipadores de energía en una longitud de 50 ml, en el cauce, bajo el puente, y en los lados por escorrentía de cunetas lado derecho del puente. El espesor del concreto en los disipadores de energía es de 20 cm, y el ancho del disipador es de 1,50m en el arroyo

**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos / Taludes**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos / Taludes</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Disipador de energía	M	50	68,52	3426

### 5.3.6 Aletas

Presenta aletas en concreto reforzado, separadas de los estribos, se encuentran en buen estado.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### 5.3.7 Estribos

Los estribos son en concreto reforzado, con aletas separadas; el estribo izquierdo tiene una altura de 1,70 m, y el estribo derecho tiene una altura de 3,00 m. presenta buen estado en general.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 11 material 21</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### 5.3.8 Pilas



NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente, son apoyos fijos metálicos, y apoyos móviles en placa de neopreno. Se encuentran en buen estado.



**Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos tipo 30</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### **5.3.10 Losa**

Losa en concreto reforzado, tiene una longitud de 16.60, un ancho de 8,90 y una altura de 0,25 m. Presenta buen estado.

**Tabla 10 Resumen Inspección Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa tipo 10 material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### **5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas**

Las cuatro vigas principales de la infraestructura del puente, presentan reforzamiento exterior metálico.



**Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo20 material 30</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
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

Presenta problemas de erosión por el cauce, cambio el galibo izquierdo medio y derecho medio, debido a la erosión producida por escorrentía de aguas proveniente de cunetas y por el cruce del arroyo bajo el puente. Anteriormente el galibo izquierdo medio tenía una altura de 1,50m y actualmente tiene una altura de 9,76m, esto afecta la estabilidad de la infraestructura del puente.

Se requiere Instalación de protección de erosión con material apto como concreto. Se requiere la inspección especial. Hay peligro de quedar en descubierto la base de los estribos al no atenderse y la no construcción de obras que mitiguen la erosión

**Tabla 12 Resumen Inspección Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce tipo 30</u>					
 <p style="color: yellow; font-weight: bold; font-size: small;">Erosión del talud en estribos</p>			 <p style="color: yellow; font-weight: bold; font-size: small;">Erosión del talud en estribos</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		3	Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
C	Protección del cauce	M2	35	488,51	17.098

**5.3.16 Otros elementos:**

NO APLICA

**5.3.17 Puente en general:**

Erosión producida por el cauce puede afectar la estabilidad de la cimentación de estribos. Se requiere realizar obras de protección y amortiguamiento en el cauce. Requiere realizar la inspección especial

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal Puente en General**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Puente en general</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Estudio y Diseño de reforzamiento de puente	gl	1,00	40.000	40000

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente en general 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 afectan el funcionamiento la estructura como tal.
- Se hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de reparación de la superficie, ya que se encuentra deteriorada. Puede generar problemas para la seguridad del tránsito sobre el puente.
- Las juntas de expansión se encuentran en mal estado, tienen filtraciones debido al deterioro del grouting, esta infiltración recae sobre los apoyos que afecta los estribos.
- Los bordillos y las barandas se encuentran con la pintura deteriorada, se recomienda pintarlas ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- El puente ha sido reforzado en la parte exterior de las vigas.
- Se debe realizar las obras de protección del cauce, para evitar daños en la cimentación de los estribos debido a la erosión progresiva que se presenta en el terreno, ocasionada por el cauce.
- En términos generales el puente se encuentra en estado regular, ya que funciona como se diseño, pero se requiere tratamiento para la erosión y además requiere de mantenimiento rutinario y la inspección especial.
- La superestructura no se encuentra afectada.
- Los valores de los unitarios y el valor total de las reparaciones de cada componente esta expresado 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**

---