



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE EL CARDO**

**17-2502-033.00**

**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 H. Moreno España M.P. 19202-25243 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. 130 TOL <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	7
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	14
5.3.10	Losa	15
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	16
5.3.12	Elementos de Arco:	16
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	17
5.3.14	Elementos de Armadura:	17
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 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:

<b>NOMBRE DEL PUENTE:</b>		LOMA BONILLA	<b>IDP</b>	17-2502-033.00
<b>TERRITORIAL:</b>		17	NARIÑO	
<b>CARRETERA:</b>		PASTO - MOJARRAS		
<b>PR</b>	<b>112+0167</b>			
 <p style="text-align: center;"><b>Figura 1 IMAGEN INVIAS</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 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 Mobile Mapper 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.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1°49,39'	1°49,39'
LONGITUD:	77°16,32'	77°16,31'
ALTITUD:	740 m	740 m
DISTANCIA AL EJE:	4,25 m	4,25 m
NUMERO DE SATELITES:		8
PRECISIÓN APROXIMADA:		-

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente de una (1) luz es en concreto reforzado con cuatro (4) vigas apoyadas sobre estribos de concreto con altura aproximada de 3,55 m. La longitud total del puente es de 15,54 m.

El puente se ubica en el PR 112+0167 de la vía Pasto - Mojarras en el departamento de Nariño.

El puente es de dos carriles; en la parte superior es una carpeta de rodadura en asfalto el cual se encuentra en regular estado, tiene un ancho de tablero de 9,40 m., tiene bordillos con un ancho de 0,45 m, barandas de seguridad en concreto con pasamanos sobre pilares del mismo material con una longitud total de 31,08 m, altura de la baranda es de 0,70 m. Tiene cuatro vigas principales de sección I con separación entre ejes de 2,30 m y ancho de base de 0,50 m, el galibo izquierdo tiene una altura de 3,65 m, y el galibo derecho una altura de 5,00 m, la longitud del apoyo es de 0,50 m., las juntas usadas 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 del puente existente es una carpeta asfáltica, en regular estado; se han hecho reparacheos con un mal acabado y dan una superficie rugosa, presenta fisuras y grietas en toda la superficie y notablemente en donde están ubicadas las juntas.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 10</u>					
					
<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>
A	Cambio del pavimento asfáltico	M2	135	56,23	7591,05
27	Reparación demarcación	m	32	13,39	428,48

### 5.3.2 Juntas de Expansión

Las juntas de expansión son de tipo ángulo de acero, se encuentran muy deterioradas y se debe hacer su cambio para no deterior otros elementos estructurales del puente. Se presentan filtraciones por las juntas que caen sobre los estribos.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión Tipo 12</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
B	Cambio de junta	m	17	1430,11	24311,87

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes. Los bordillos son en concreto de altura de 0,22 m y de longitud de 15,54 m., se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, no presentan impacto, ni deterioro en el concreto. El tipo de reparación es catalogada como mantenimiento rutinario código 34 pintura.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</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>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
34	Pintura	m	31	17,73	549,63

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto con pasamanos y pilastres cilíndricos del mismo material, tiene una altura de 0,70 m y una longitud total de 15,54 m en cada costado; su estado es bueno, presenta deterioro general de pintura.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 30</u>					
					
<b>PINTURA DETERIORADA</b>			<b>PINTURA DETERIORADA</b>		
<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>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
34	Pintura	m	31	17,73	549,63

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes no presentan ningún tipo de erosión, se evidencia una buena concentración vegetativa que hace que los taludes se vean estables y bien conformados.

**Tabla 6 Resumen Inspección Conos/Taludes**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos/Taludes</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante.		
<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>

### 5.3.6 Aletas

El puente presenta aletas en concreto reforzado integradas a los estribos en ambos accesos; se encuentran en buen estado y no presenta ningún tipo de deterioro. Su calificación es: 0 sin daño o daño insignificante.

**Tabla 7 Resumen Inspección 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>					
<b>ID</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

### 5.3.7 Estribos

Los estribos construidos en concreto reforzados, tienen una altura media 3,35 m y un ancho de 9,87 m, se encuentran en buen estado. No presenta deterioro en el concreto como tampoco presenta fisuras ni grietas. Los estribos presentan cimentación superficial.

Presentan una calificación de 0 Sin daño o daño insignificante.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10 material 21</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>				0 Sin daño o daño insignificante	
<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>

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente es de tipo de junta constructiva, no se observa deterioro en los apoyos y se encuentra libre de vegetación.

**Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos tipo 10</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<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>

### 5.3.10 Losa

La losa mide 9,40 m de ancho y 15,54 m de longitud. Se encuentra en regular estado presenta grietas y fisuras, desprendimiento del concreto de recubrimiento dejando expuesto el acero de refuerzo.

**Tabla 10 Resumen Inspección Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa tipo 10 material 20</u>					
					
					
<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>
B	Reparación de concreto	m2	60	82,52	4951,20

### 5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

El puente presenta cuatro (4) vigas en concreto pre-esforzado de sección en I, las dimensiones son 0,50 m de base y 1,30 m de altura. Las vigas principales presentan fisuras, lo cual denota una aparente insuficiencia en la capacidad de resistencia de estos elementos, por lo que se requiere de inspección especial para determinar posible reforzamiento exterior.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo 10 material 30</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
D	Inyección de grietas con epoxy/resina	m	10	58,34	583,40
Z	Estudio/diseño reforzamiento puente	1	GLB	40000	40000

### 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 12 Resumen Inspección Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</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

**5.3.16 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. Esta calificación es el resultado de que los elementos que necesitan reparación o refuerzo son estructurales y son vitales para que el puente siga manteniendo su vida útil, y soporte las diferentes cargas a las que es sometido diariamente.

El puente adicionalmente requiere mantenimiento de pintura en bordillo y barandas, la pintura contribuye como señalización del puente y de la vía, ayuda a la protección del concreto de estos elementos.

<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>				
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>

## 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.
- El puente en su componente general se ha calificado como 3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.
- Se recomienda el refuerzo de las vigas existentes con un sistema de pos tensado in situ, al mismo tiempo que se debe verificar la capacidad estructural de estas debido a las fisuras que presentan.
- La superficie del puente se encuentra muy deteriorada, con muchas reparaciones anteriores que no fueron manejadas de la mejor manera y generaron rugosidad, baches y fisuras, que implica un cambio general de la misma para recuperar su aspecto.
- Se recomienda el cambio de las juntas de expansión, las cuales presentan ya fatiga, pues generan ruido al paso de las cargas, y hay filtración que cae sobre estribos y apoyos.
- Los bordillos y barandas se encuentran en buen estado, requieren de limpieza y pintura, ya que se encuentra deteriorada y envejecida.
- En general el puente se encuentra en un regular estado de funcionamiento se debe realizar la próxima inspección en un año.
- 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**

---