



## CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

### INFORME PUENTE LA SUSANA

**19-1003-007.10**

**REGIONAL 19**

**CARRETERA: PASTO – EL PEPINO**

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	20-Noviembre-2012
2	Devolución Interventoría	1	14-Diciembre-2012
3	Documento final	2	17-Diciembre-2012

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL <b>REVISÓ</b> Representante legal	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND <b>APROBÓ</b> 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	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	19
7.	ANEXOS	20

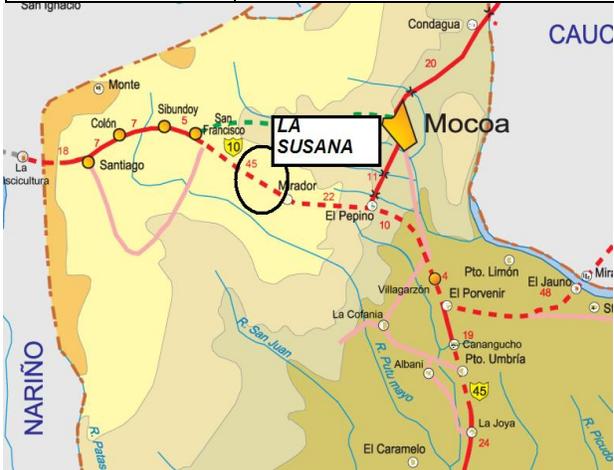
## 1. INTRODUCCIÓN:

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 SUSANA	<b>IDP</b>	19-1003-007.10
<b>TERRITORIAL:</b>		19	PUTUMAYO	
<b>CARRETERA:</b>		PASTO – EL PEPINO		
<b>PR</b>	<b>110+0115</b>			
				
<b>Figura 1 INSTITUTO NACIONAL DE VIAS</b>		<b>Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</b>		

## 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:	1°4,38'	1°4,37'
LONGITUD:	76°46,53	76°46,53
ALTITUD:	2.206	2.206
DISTANCIA AL EJE:	3,70	3,70
NUMERO DE SATELITES:		8
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 110+0115 de la vía Pasto – El Pepino, en el departamento de Putumayo. El puente es de una sola luz y dos carriles; en la parte superior tiene superficie de rodadura en concreto hidráulico, presenta desgaste en la en la capa superficial del concreto, y baches en la losa de aproximación de salida. El puente tiene un ancho de tablero de 8,05 m., tiene bordillos con un ancho de 0,35 m y altura de 0,32 m., barandas de seguridad en concreto reforzado, la longitud del puente es de 18,00 m. La superestructura del puente está diseñada en concreto reforzado en situ. Apoyada sobre estribos de concreto reforzado.

No presenta andenes, como tampoco separadores.

## 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 está construida en concreto hidráulico, el cual presenta desgaste de la capa superficial, en la losa de aproximación de salida presenta baches y desnivel, se recomienda asfaltar la capa superficial, para protección de la losa del puente. Se clasifica el daño (70) descomposición, con reparación (A) cambio de pavimento asfáltico con un área de 134.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 20</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
A	Cambio de pavimento asfaltico	M2	134,0	56,23	7.534

### 5.3.2 Juntas de Expansión

El dispositivo de junta del puente presenta infiltración leve de agua hacia apoyos y estribos. Produciendo un daño tipo (80) Infiltración y reparación (c) Cambio de junta de goma asfáltica con una longitud total de 14,8 m.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 12. Ángulos de Acero</u>					
					
<b>DETERIORO DE JUNTAS</b>			<b>DETERIORO DE JUNTAS</b>		
<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	Cambio a junta de goma asfáltica	m	14,80	1.430,10	21.166

### **5.3.3 Andenes, bordillos**

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto, con una longitud de 18 m, con un ancho de 0,35 m, y de altura de 0,32 m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, por lo que se requiere pintarlos.

Se requiere mantenimiento rutinario (34) pintura, se debe pintar en su totalidad los bordillos con una longitud de 18 m.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes, Bordillos</u>					
					
DETERIORO DE LA PINTURA			DETERIORO DE LA PINTURA		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
<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 de concreto (Bordillos)	M2	18,0	17,73	319,16

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto reforzado, sobre pilastras en concreto con una longitud de 18 m, altura de 0,185 m, y de ancho de 0,13 m, se encuentran en buen estado solo requiere de pintura.

Se requiere mantenimiento rutinario (34) pintura, se debe pintar en su totalidad las barandas en concreto con una longitud de 18 m.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 30</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento rutinario)		
<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 de concreto (Barandas)	M2	18,0	17,73	319,16

### **5.3.5 Conos / Taludes**

Los taludes en general presentan leve erosión sobre rellenos de aletas, por lo que se requiere de construcción de cunetas en concreto para su protección.

Se tiene tipo de daño (40) Erosión, con una reparación (D) construcción de cunetas con cantidad de 18 m3.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos y Taludes</u>					
					
PRESENCIA DE EROSION/SOCAVACION			PRESENCIA DE EROSION/SOCAVACION		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
<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	Construcción de cunetas en concreto	M3	18,0	71,99	1.295,59

### 5.3.6 Aletas

No presenta daños excepto leve humedad, requiere mantenimiento menor.

**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

El puente tiene estribos en concreto reforzado, con aletas integradas, se requiere mantenimiento menor y realizar seguimiento por posible socavación.

Se requiere mantenimiento rutinario (10) Limpieza en los estribos con una cantidad de 40,0 m2.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10 material 21</u>					
					
<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>
10	Limpieza	M2	40	3,22	128,80

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

Los apoyos son tipo Junta de construcción sin tope sísmico, presentan leve humedad y requiere mantenimiento menor.

**Tabla 9 Resumen Inspección Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos tipo 10 Junta de Construcción</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 presenta leves hormigueros en la parte inferior con exposición de refuerzo, por lo que se requiere resanar con mortero en las áreas afectadas, además se deben prolongar los drenes para evitar la humedad bajo la placa.

Se presenta el daño (65) Daño en concreto para lo cual se requiere (B) Reparación de concreto con una suma de áreas de 1 m<sup>2</sup>, también se debe realizar (E) Reparación de drenes para 6 drenes.

**Tabla 9 Resumen Inspección principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa tipo 10 material 20</u>					
					
<b>REPARACION DE DRENES</b>			<b>REPARACION DE CONCRETO</b>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
<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	1,0	122,88	122,88
E	Reparación de drenes	UND	6,0	27,05	162,30

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

Las vigas principales se encuentran en buen estado, y la viga riostra central presenta leves hormigueros que requieren ser resanados.

Presenta daño tipo (65) Daño en concreto para lo cual se requiere (B) Reparación de concreto con una suma de áreas de 1 m2.

**Tabla 10 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo 10, material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
<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	1,0	122,88	122,88

**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

En vista aguas arriba y aguas abajo del puente, se observan vestigios de que el riachuelo presenta grandes crecientes con arrastre de material y pese a que los estribos están cimentados sobre lechos rocosos puede presentarse socavación.

Se presenta el daño (40) Erosión, se debe realizar (40) colocación de gaviones con una cantidad de 144 m3.

**Tabla 11 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</u>					
					
EROSION/SOCAVACION			EROSION/SOCAVACION		
<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>
D	Gaviones	M3	144,0	134,72	19.400

### 5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

**5.3.17 Puente en general:**

El puente en su componente general se ha calificado como 2, Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. Presenta leves hormigueros en la placa inferior y viga riostra central con exposición de refuerzo, lo que requerirá un recubrimiento o resane con material adecuado para evitar corrosión en acero de refuerzo. De otra, se debe hacer seguimiento a la posible socavación de estribos por crecientes del cauce.

**Tabla 12 Resumen Inspección Principal Puente General**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Puente General</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
<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>

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es 2, 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 el funcionamiento la estructura como tal.
- En el caso de la superficie del puente la cual se encuentra levemente desgastada, es recomendable realizar un sello asfáltico para evitar futuros deterioros en la estructura. La losa de aproximación de salida presenta baches y desniveles, que requieren ser mejorados.
- En la losa y viga riostra central se presentan leves hormigueros con exposición de refuerzo, por lo que se recomienda resanar en zonas donde hay exposición de acero susceptible a corrosión.
- Los bordillos y las barandas se encuentran con pintura deteriorada, se recomienda pintarlas ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- Es necesario realizar seguimiento a las crecientes del cauce, ya que pueden llevar a la socavación de estribos.
- 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**

---