



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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


**INFORME PUENTE PADILLA**

**24-5007-002.00**

**REGIONAL 24**

**FRESNO - HONDA**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
1	Documento inicial	0	21-12-12

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
<p>Leonardo Cano M.P. 63202-57058 QND</p> <p><b>ELABORÓ</b> <b>Ingeniero Especialista</b></p>	 <p>Jaime D. Bateman M.P. 130TOL</p> <p><b>REVISÓ</b> <b>Representante legal</b></p>	<p>Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND</p> <p><b>APROBÓ</b> <b>Director Interventoría</b></p>

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN:	3
2.	IDENTIFICACIÓN:	4
3.	ALCANCE:	4
4.	METODOLOGÍA:	5
5.	RESULTADOS:	6
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	6
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	7
5.3.1	Superficie del Puente	8
5.3.2	Juntas de Expansión	9
5.3.3	Andenes, bordillos	10
5.3.4	Barandas	11
5.3.5	Conos / Taludes	12
5.3.6	Aletas	13
5.3.7	Estribos	14
5.3.8	Pilas	14
5.3.9	Apoyos	15
5.3.10	Losa	16
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	17
5.3.12	Elementos de Arco:	19
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	19
5.3.14	Elementos de Armadura:	19
5.3.15	Cauce	20
5.3.16	Otros elementos:	21
5.3.17	Puente en general:	21
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
7.	ANEXOS	23



## 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>		PADILLA	<b>IDP</b>	5007-002.00
<b>TERRITORIAL:</b>	24	TOLIMA		
<b>CARRETERA:</b>		FRESNO - HONDA		
<b>PR</b>	<b>34+300</b>			
				
<b>Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH</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 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 el acceso visual a cada una de las componentes que conforman el puente bajo inspección. Durante el proceso de inspección de puentes se implementan, siempre y en todo lugar, las medidas de seguridad industrial dispuestas por el Instituto Nacional de Vías, para lo cual el grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad para trabajos en altura. Una vez en el sitio de inspección y tras estar seguros de haber encontrado el puente correcto se procede a revisar el inventario y los informes de inspección principal existentes para notar si hay circunstancias especiales en la actualidad, como daños observados anteriormente, o elementos estructurales que necesiten una inspección más detallada.

La inspección inicia tomando una foto de la identificación del puente, si existe (valla, etc.), con el propósito de reconocer las fotografías posteriormente y una fotografía del acceso al puente. Se inspeccionan y califican las condiciones de cada uno de los componentes ubicados sobre el puente (superficie del puente, juntas de expansión, andenes, barandas, etc.) mientras se camina a lo largo de toda la longitud del puente.

Una vez realizada la inspección de la superficie y sus componentes se procede a descender de manera segura y controlada para inspeccionar y calificar los taludes, estribos y obras de protección en los extremos del puente así como revisar y calificar las pilas, apoyos, el cauce y la parte inferior de la superestructura mientras se camina bajo el puente. Se toma registro fotográfico de los diferentes tipos de estribos y pilas, largueros, vigas, apoyos, estructuras metálicas y losas. Finalmente Se toma una foto de la elevación del puente, en que se pueda apreciar su subestructura y su superestructura para proceder a calificar la condición del puente en general.

## 5. RESULTADOS:

### 5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

La georeferenciación de las estructuras se hace por medio de un GPS GRS-1 marca TOPCON mas una antena externa PGA-1 marca TOPCON montada sobre un bastón de fibra de carbono de 2 mts de altura. El GRS-1 es un sistema móvil RTK compatible con red de constelación doble (GPS + GLONASS), cuenta con 72 canales en GPS y L1/L2 GLONASS. Tiene la capacidad de DGPS gracias a la interna L1, adicionando la antena PGA-1 tiene la ventaja de conectarse a la red GNSS consiguiendo una precisión sub métrica en RTK bifrecuencia de doble constelación. Para la toma de datos utiliza un software on board llamado TOPSURV, para el post proceso se utiliza un software de oficina denominado TOPCON TOOLS. Con un tiempo de permanencia en modo estático de 2 minutos se obtienen precisiones promedio en tiempo real de H: 0.15 m V: 0.35 m (con post proceso estas precisiones alcanzan el promedio de 4 a 8 cm).

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	5°11'57,96967"N	5°11'58,01895"N
LONGITUD:	74°49'33,19768"W	74°49'32,68290"W
ALTITUD:	370,592 m.	370,592 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,1 m.	4 m.
NUMERO DE SATELITES:		4
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,28-0,42

### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de una sola luz en concreto reforzado con cuatro vigas apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo con altura aproximada de 3,00 m. La longitud del puente es de 16,70 m, un ancho de tablero de 9,43 m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles. El puente ha sido reforzado con platinas en patín inferior en zona de flexión y encamisado en concreto para cortante, inyección de grietas en las 4 vigas.

El puente cuenta con barandas metálicas y señalización horizontal.

### **5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:**

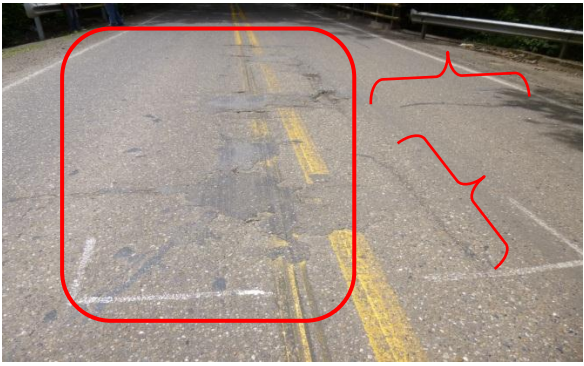

Se realizó el proceso de inspección principal de cada uno de las componentes que conforma el puente. La información contenida en este capítulo del informe se encuentra condensada en los formatos de campo. Se presenta una a una las 17 componentes generales para los puentes definidos en las guías metodológicas 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 se encuentra en regulares condiciones, lo que pone en riesgo la seguridad en la vía, la superficie presenta un alto grado de deterioro y desgaste del asfalto además piel de cocodrilo excesiva en los accesos. Así mismo se presenta una serie de fisuras longitudinales y transversales sobre el puente; se presume falla de la estructura del pavimento en los accesos. Debido a que actualmente se esta realizando el mantenimiento de la carretera mediante el reparcho y repavimentacion, no se contemplaran las actividades de reparacion.

**Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente Tipo 10</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
<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>



### 5.3.2 Juntas de Expansión

El puente cuenta con juntas de expansión tipo placas metálicas cubiertas por asfalto. No se evidencia filtración de agua a través de las mismas, sin embargo la superficie junto a estas se encuentra deteriorada y tales defectos serán corregidos durante la reparación de la superficie.



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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión Tipo 11</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>

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no cuenta con andenes, los bordillos se encuentran en buenas condiciones estructurales aunque han sufrido leves impactos, se hace necesaria la pintura de estos elementos mediante el mantenimiento rutinario.

**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)		
<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	ML	34,0	1.613,30	54.853,00
34	Pintura	ML	34,0	\$5.600,0	\$190.400,00

### 5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas metálicas de tipo pasamanos metálicos sobre pilastras metálicas a cada lado, aunque se denota la necesidad de realizar actividades de limpieza y pintura. La baranda derecha junto a ACC1 presenta impacto leve que no compromete la funcionalidad de la estructura.





**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas Tipo 41</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
10	Limpieza	ML	34,0	1.613,30	54.853,00
34	Pintura	ML	34,0	\$5.600,0	\$190.400,00

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes de acceso al puente se encuentran en buenas condiciones, no se denotan fallas ni tampoco erosión. El cono contra la aleta 1 tiene un dissipador el cual se encuentra socavado por acción del rio, sin embargo la estructura se encuentra funcionando bien. Es necesaria la rocería de los conos.



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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos / Taludes</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>
10	Limpieza (Rocería)	M2	240,0	\$59,12	\$14.189,42

### 5.3.6 Aletas

Las aletas integradas al estribo se encuentran en buenas condiciones estructurales. Se requiere la limpieza de las mismas dado el grado de contaminación por microorganismos.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</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>
10	Limpieza	M2	72,0	\$2.304,71	\$165.939,43

### 5.3.7 Estribos

Los estribos se encuentran en buen estado, con algunas muestras de suciedad y contaminación. El río ha migrado contra el ES1 pero actualmente no se evidencia algún grado de socavación. Los drenes horizontales de la estructura han generado contaminación debido a la humedad existente. Se requiere mantenimiento rutinario y limpieza general.

**Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Estribos Tipo 10 Material 20</i>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento)		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	60,0	\$2.304,71	\$138.282,86



### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

El apoyo encontrado entre los estribos y las vigas del puente son juntas constructivas que se encuentran en buenas condiciones, no se observa deterioro en los apoyos y se encuentra libre de vegetación.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal 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>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL

### 5.3.10 Losa

El puente cuenta con una losa en concreto que se encuentra en excelentes condiciones y funciona correctamente.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Losa Tipo 14 Material 20</i>					
					
<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 vigas longitudinales han sido reforzadas con una lámina insuficiente lo que se demuestra con el estado actual de las láminas. Así mismo se emplearon pernos de fijación muy delgados y mal anclados lo que tiene actualmente al sistema de refuerzo suelto en VL3 y VL4. La fisuración en el centro de luz por flexión es masiva y ramificada en VL3 y VL4. Las fisuras por flexión y cortante han sido tratadas con epóxico pero también se puede apreciar que existe nuevas fisuras que no han sido inyectadas y se presume que el daño continua.

Se requiere la inspección especial para determinar el estado real y puntual del reforzamiento existente y determinar localmente las nuevas tareas de rehabilitación. Solo este análisis podrá determinar el valor real de las reparaciones a realizar.

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

<b>COMPONENTE:</b> <i>Vigas Tipo 10 Material 20</i>						
						
						
<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>	
Z	Estudios y Diseños Reforzamiento Superestructura.	GL	1,0	\$7.000.000,0	\$7.000.000,0	

**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 ha migrado contra la margen derecha hacia el ES1. Lo anterior causado principalmente por una estructura en concreto ciclópeo perpendicular al sentido del flujo. Tal obstáculo obstruye en un 80% la sección hidráulica bajo el puente lo que obliga al flujo a moverse contra el estribo 1. En próxima inspección deberá revisarse con atención el posible daño causado por el río bajo ES1 y la obra de drenaje.

**Tabla 6 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó.		
<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>
50	Remoción de obstáculos.	M3	13,0	\$83.377,88	\$1.083.913,00

### ***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.), dado que el puente requiere intervención por cuanto el reforzamiento no está cumpliendo con lo esperado y el problema en su posible disminución de capacidad de carga continúa. Se requiere inspección especial para determinar el estado real del reforzamiento.

## 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 al Instituto realizar el mantenimiento a la estructura del pavimento debido a las fallas que ya se presentan en los accesos y al alto grado de exposición del agregado por pérdida del material bituminoso. Este mantenimiento deberá ser ejecutado durante el plan de repavimentación que se viene ejecutando actualmente en la vía y que en el momento de la inspección se encontraba a tan solo 300 ml del puente.
- Aunque las vigas de la superestructura fueron reforzadas tanto a corte como a flexión, se evidencia que en ciertos sitios esta reparación no está cumpliendo su función (platinas en cara inferior sueltas). Por lo anterior se requiere de una inspección especial para determinar el estado real y puntual del reforzamiento existente y determinar localmente las tareas de rehabilitación. Del resultado de este análisis se podrá determinar el valor real de la reparación para las vigas.
- Las reparaciones para los elementos del puente que necesitan mantenimiento y cambio deberán realizarse dentro del próximo año por tratarse de componentes que ponen en riesgo la seguridad del puente.

## **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**

---