



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

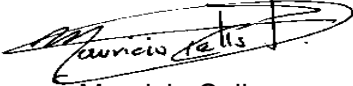
**INFORME PUENTE PAUJILERA**

**06-6503-013.00**

**REGIONAL 06**

**FLORENCIA-PUERTO RICO**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
1	Documento Inicial	0	09-11-12
2	Devolución Interventoría	1	14-12-12
3	Documento Final	2	19-12-12

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
 Mauricio Celis M.P. 25202-09417CND  <b>ELABORÓ</b> Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130TOL  <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:	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	15
5.3.9	Apoyos	15
5.3.10	Losa	16
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	17
5.3.12	Elementos de Arco:	18
5.3.13	Cables / Pendolones / Torres / Macizos:	18
5.3.14	Elementos de Armadura:	18
5.3.15	Cauce	19
5.3.16	Otros elementos:	20
5.3.17	Puente en general:	21
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
7.	ANEXOS	22

## 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>		PAUJILERA	<b>IDP</b>	06-6503-013.00
<b>TERRITORIAL:</b>		06	CAQUETA	
<b>CARRETERA:</b>		FLORENCIA-PUERTO RICO		
<b>PR</b>	<b>50+0550</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 un 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:	1°34'30,65952"N	1°34'30,90326"N
LONGITUD:	75°19'24,89041"W	75°19'24,59250"W
ALTITUD:	346,51	346,51
DISTANCIA AL EJE:	3,7 m.	3,8 m.
NUMERO DE SATELITES:		8
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,16-027

### 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente en tangencia de una sola luz compuesto por tres vigas en concreto reforzado apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo con altura aproximada de 3.14m. La longitud del puente es de 11.40m con un ancho de tablero de 7.90m. Con superficie en asfalto y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente no tiene barandas. Hay señalización vertical de velocidad máxima, no hay señalización horizontal ni valla informativa.

### **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 en asfalto, presenta fisuras, baches profundos, agotamiento y desgaste del material, adicionalmente el asfalto no llega hasta los bordillos generando acumulación de residuos sólidos e infiltración debilitan y deterioran la carpeta asfáltica. Se recomienda el cambio de pavimento de asfalto y pavimentar hasta los bordillos, pero no se calcula cantidades porque actualmente hay contratado un proyecto de pavimentación de la vía Florencia – Puerto Rico. En el puente no existe señalización horizontal.

**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>			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>



### 5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa dispositivo de junta, están cubiertas con asfalto presentan fisuras múltiples, hay filtración. Se recomienda cambio de junta.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión Tipo 92</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>
C	Cambio de junta de goma asfáltica	ML	14,4	\$1.638.712,03	\$23.531.904,8

### 5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, en los bordillos se evidencia el deterioro de la pintura en forma general y presencia de contaminación por microorganismo. Se recomienda limpieza y 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 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	ML	23,0	590,08	13.572,00
34	Pintura	ML	23,0	5.600,0	128.800,0

### 5.3.4 Barandas

El puente no tiene barandas y requiere la construcción de las mismas con el ánimo de garantizar la seguridad vial, máxime cuando se trata de un puente ubicado en un tramo recto de longitud considerable y abundante vegetación, factores que incrementan las velocidades promedio y disminuyen la visibilidad, adicionalmente este se encuentra ubicado en zona urbana.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas Tipo 91</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>
C	Cambio de baranda de concreto	ML	22,8	\$89.305,50	\$2.036.165,4

### 5.3.5 Conos / Taludes

Los taludes en general se encuentran en buen estado, presentan vegetación abundante y erosión. Se recomienda limpieza de vegetación, relleno y mantenimiento rutinario.

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



<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos/Taludes</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>
A	Rellenar	M3	5,0	\$5.347,82	\$26.739,1
10	Limpieza	M2	200,0	63,13	12.625,68



### 5.3.6 *Aletas*

Las aletas en general se encuentran en buen estado, presentan contaminación por microorganismo. Se recomienda limpieza general y mantenimiento rutinario.



**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <i>Aletas</i>					
					
<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	50,0	1.949,72	97.486,07

### 5.3.7 Estribos

Los estribos en general se encuentran en buen estado, presenta contaminación por microorganismo y carbonatación que pueden afectar la calidad del concreto debilitando la estructura. Se recomienda limpieza y mantenimiento rutinario.

**Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos Tipo 10 Material 20</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	48,0	1.949,72	93.586,63



### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

Los apoyos son simple junta constructiva, se encuentran en buen estado. Se recomienda mantenimiento rutinario durante la limpieza de estribos.



**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyo Tipo 10</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>

### 5.3.10 Losa

La losa se observa en buen estado, presenta contaminación por microorganismo en voladizo por drenes cortos y daño en concreto con corrosión de acero. Se recomienda limpieza general, prolongación de drenes y reparación del concreto.

**Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa**



<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa Tipo 13 Material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño.		
<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	\$103.805,47	\$103.805,47
E	Reparación de drenes	UND	6,0	\$6.899,73	\$41.398,4



### 5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas en general se encuentran en buen estado, presentan contaminación por microorganismo y segregación del concreto. Se recomienda reparación del concreto, limpieza y mantenimiento rutinario.

**Tabla 11 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / 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. El componente funciona como se diseño.		
<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	Reparación de concreto	M2	4,4	\$178.044,36	\$783.395,2

***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

Por el puente cruza un rio el cual se puede observar en las imágenes. No hay ningún obstáculo que impida el curso normal del cauce. Se recomienda limpieza de vegetación (Rocería) y mantenimiento rutinario.

**Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE: <u>Cauce</u></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>UN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR/UNI</b>	<b>VR/ TOTAL</b>
10	Limpieza	M2	200,0	63,13	12.625,68

**5.3.16 Otros elementos:**

El puente presenta señal vertical de velocidad máxima y señales de tránsito como se puede observar en las imágenes, las cuales se encuentran en buen estado.

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal Otros Elementos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Otros Elementos</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no necesita 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>

### ***5.3.17 Puente en general:***

El puente en su componente general se ha calificado como 2 (Algún daño reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseño) presenta contaminación por microorganismo en todo el puente, no tiene barandas, la superficie asfáltica ya cumplió su ciclo de vida y se muestra con fisuras y asentamiento por desgaste del material, juntas de expansión cubiertas con asfalto, daño del concreto con corrosión de acero en losa y vigas la cual fue manifestada desde la inspección anterior y no ha sido reparada poniendo en riesgo la resistencia de las mismas, erosión en talud 2, 3 y 4 con el terraplén de la vía. Se recomienda limpieza y pintura general, rocería, relleno y estabilización de taludes, reparación de concreto en losa y vigas, prolongación de drenes, pronta construcción de barandas ya que al costado derecho se construyo un puente peatonal a 50cm generando una falsa seguridad por la baranda del mismo y mantenimiento rutinario.

## **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 2 (Algún daño reparación necesaria cuando se presente la ocasión).
- Se recomienda al Instituto realizar mantenimiento rutinario (Limpieza general, Pintura, rocería, cambio de goma de la junta de dilatación y prolongación de drenes) dentro de los próximos tres (3) años para corregir las falencias de tipo no estructural dentro del puente.
- Sobre la margen derecha se construyeron dos cortinas para protección de los taludes tanto en el acceso como en la salida y continuos a los bordillos, los cuales están totalmente fracturados y colapsados con riesgo inminente de volcamiento, se recomienda reconstruir y rellenar y conformar los conos.
- El puente en general se encuentra en buen estado, se debe realizar el cambio de la superficie asfáltica la cual no fue contemplada a razón de que el instituto acaba de contratar un proyecto de pavimentación de la vía Florencia – puerto Rico.

## **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**

---