



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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


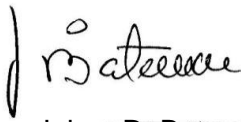
INFORME PUENTE LA MANIGUA

06-6502-022.00

REGIONAL 06

SAN JOSE - FLORENCIA

| NUMERAL | DESCRIPCIÓN CAMBIOS | REVISIÓN No. | FECHA |
|----------------|----------------------------|-------------------------|--------------|
| 1 | Documento inicial | 0 | 21/08/12 |
| 2 | Entrega de Correcciones | 1 | 21/08/12 |
| 3 | Devolución Interventoría | 2 | 06/09/12 |
| 4 | Entrega de Correcciones | 3 | 09/11/12 |
| 5 | Devolución Interventoría | 4 | 23/11/12 |
| 6 | Documento final | 5 | 03/12/12 |

| FIRMA | FIRMA | FIRMA |
|--|--|--|
|  Mauricio Celis M.P. 25202-09417CND ELABORÓ Ingeniero Especialista |  Jaime D. Bateman M.P. 130TOL REVISÓ Representante Legal | Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND APROBÓ 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:

| | | | | |
|---|----------------|--|------------|----------------|
| NOMBRE DEL PUENTE: | | LA MANIGUA | IDP | 06-6502-022.00 |
| TERRITORIAL: | | 06 | CAQUETA | |
| CARRETERA: | | SAN JOSE - FLORENCIA | | |
| PR | 55+0052 | | | |
|  | |  | | |
| Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH | | Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE | | |

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: | 1°35'19,59328"N | 1°35'19,95618"N |
| LONGITUD: | 75°38'44,51635"W | 75°38'44,48890"W |
| ALTITUD: | 311,366 m. | 311,366 m. |
| DISTANCIA AL EJE: | 3,7 m. | 3,8 m. |
| NUMERO DE SATELITES: | | 6 |
| PRECISIÓN APROXIMADA: | | 0,21-0,31 |

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 2.03m. La longitud del puente es de 11.40m con un ancho de tablero de 8.00m. Con superficie en asfalto y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente tiene barandas, señalización vertical y la horizontal está deteriorada.

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, se encuentra en muy buenas condiciones. En el puente hay señalización horizontal deteriorada.

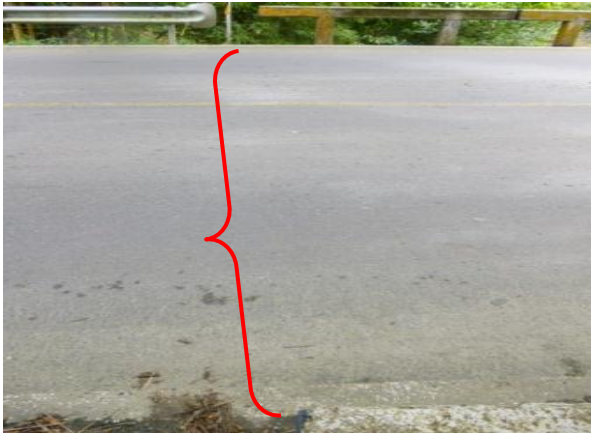

Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Superficie del Puente Tipo 10</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa dispositivo de junta ya que están cubiertas con asfalto, no hay dilatación ni filtración, por lo tanto suponemos que está en buen estado.



Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 92</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor). | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

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, bordillo 1 cubierto con asfalto (pérdida de altura efectiva). Se recomienda limpieza y pintura.



Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

| COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u> | | | | | |
|--|-----------|----|---|----------|-------------|
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor) | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | ML | 22,80 | \$590,08 | \$13.453,82 |
| 34 | Pintura | ML | 22,80 | \$5.600 | \$127.680 |

5.3.4 Barandas

El puente tiene barandas en pasamanos de concreto sobre pilastras de concreto en buen estado, presentan contaminación por microorganismo y deterioro en pintura. La baranda 1 perdió altura efectiva por sobrecarpeta. Se recomienda limpieza y pintura general.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

| COMPONENTE: <u>Barandas Tipo 30</u> | | | | | |
|--|-----------|----|---|----------|-------------|
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor) | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | ML | 22,80 | \$590,08 | \$13.453,82 |
| 34 | Pintura | ML | 22,80 | \$5.600 | \$127.680 |

5.3.5 Conos / Taludes

Los conos en general se encuentran en buen estado. Se recomienda limpieza de vegetación.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

| | | | | | |
|--|--------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Conos/Taludes</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación. Excepto mantenimiento menor. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza (Rocería) | M2 | 80,0 | \$63,13 | \$5.050,4 |
| | | | | | |

5.3.6 *Aletas*

Las aletas en general se encuentran en buen estado, presentan contaminación por microorganismo, junta fría pronunciada pero estable en AL 1 y AL 4, AL 2 esta reconstruida y separada del estribo, muestra segregación y socavación. Se recomienda limpieza general, recalce de la cimentación y reparación de concreto.



Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

| COMPONENTE: <i>Aletas</i> | | | | | |
|---|--|--|----------|--------------|--------------|
|  | | | | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. | | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| B | Encamisado de concreto reforzado para protección | M2 | 3,00 | \$154.796,66 | \$464.389,98 |
| A | Reparación de concreto. | M2 | 16,30 | \$48.485,52 | \$790.313,98 |
| 10 | Limpieza | M2 | 90,0 | \$1.949,72 | \$175.474,8 |

5.3.7 Estribos

Los estribos en general se encuentran en estado regular, presenta contaminación por microorganismo y eflorescencias que pueden afectar la calidad del concreto debilitando la estructura, segregación en la cimentación del ES 2 y socavación en ES 1. Se recomienda limpieza, reparación de concreto y recalce de la cimentación.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

| COMPONENTE: <u>Estribos Tipo 10 Material 20</u> | | | | | |
|--|---|----|--|--------------|--------------|
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| A | Reparación de concreto. | M2 | 13,62 | \$48.485,52 | \$660.372,78 |
| B | Encamisado de concreto reforzado para protección. | M2 | 1,0 | \$154.796,66 | \$154.796,66 |
| 10 | Limpieza | M2 | 80,0 | \$1.949,72 | \$155.977,6 |



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 (limpieza).

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Apoyo Tipo 10</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor) | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza | UND | 6,0 | \$1.364,81 | \$8.188,86 |
| | | | | | |

5.3.10 Losa

La losa se observa en buen estado, presenta contaminación por microorganismo en voladizo por drenes a ras de losa. Se recomienda prolongación de drenes.



Tabla 10 Resumen Inspección Principal Losa

| | | | | | |
|--|----------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Losa Tipo 13 Material 20</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (Excepto mantenimiento menor) | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| E | Reparación de drenes | UND | 8,0 | \$6.899,73 | \$55.197,84 |
| | | | | | |

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

Las vigas en general se encuentran en buen estado, VL 2 presenta daño del concreto por corrosión del refuerzo y segregación por pérdida de finos en fundición, daños que no repercuten en la funcionalidad del componente. Se recomienda reparación del concreto.

Tabla 11 Resumen Inspección Prolongación Vigas / Largueros / Diafragmas

| COMPONENTE: <u>Vigas Tipo 10 Material 20</u> | | | | | |
|--|--------------------------|----|---|--------------|--------------|
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 2 Algún daño reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| A | Reparación del concreto. | M2 | 2,9 | \$178.044,36 | \$516.328,64 |
| | | | | | |

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 significativo que impida el curso normal del cauce. Se recomienda limpieza de vegetación (Rocería).


Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce

| | | | | | |
|--|--------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Cauce</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no necesita reparación. (Excepto mantenimiento menor) | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza (Rocería) | M2 | 250,0 | \$63,13 | \$15.782,5 |
| | | | | | |

5.3.16 Otros Elementos:

El puente solo presenta señales de tránsito como se puede observar en las imágenes, las cuales se encuentran en buen estado.

Tabla 13 Resumen Inspección Otros Elementos

| | | | | | |
|---|------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Otros Elementos</u> | | | | | |
|  | | | | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 1 Daño pequeño pero no necesita reparación. (Excepto mantenimiento menor) | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

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 diseñó), presenta contaminación por microorganismo en todo el puente, superficie asfáltica en buenas condiciones, los apoyos son simple junta constructiva, junta fría pronunciada pero estable en AL 1 y AL 4, AL 2 reconstruida, está separada del estribo, presenta socavación, segregación y VL 2 daño del concreto por corrosión del refuerzo y segregación por pérdida de finos. Se recomienda limpieza y pintura general, rocería en cauce, prolongación de drenes, recalce de la cimentación, reparación de concreto y mantenimiento rutinario. Actualmente se encuentra avanzando un proyecto de pavimentación sobre esta vía.

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. El componente funciona como se diseñó).
- Se recomienda al Instituto realizar mantenimiento rutinario (Limpieza general, Pintura y rocería) dentro de los próximos tres (3) años para corregir las falencias de tipo no estructural dentro del puente.
- El puente en general se encuentra en buen estado se debe realizar algunas reparaciones mínimas en la superficie del mismo las cuales no fueron contempladas a razón de que en la zona actualmente se está ejecutando un proyecto de pavimentación de la vía San José – Florencia.

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
