



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

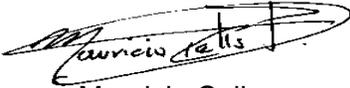
INFORME PUENTE LOS ANGELES

14-2402-009.00

REGIONAL 14

CANDELARIA - LABERINTO

| NUMERAL | DESCRIPCIÓN CAMBIOS | REVISIÓN No. | FECHA |
|---------|---------------------|-----------------|----------|
| 1 | Documento inicial | 0 | 21-12-12 |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| 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 LOS 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 | 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 | 15 |
| 5.3.12 | Elementos de Arco: | 16 |
| 5.3.13 | Cables / Pendolones / Torres / Macizos: | 16 |
| 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 | 18 |
| 7. | ANEXOS | 19 |

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: | | LOS ANGELES | IDP | 2402-009.00 |
| TERRITORIAL: | | 14 | HUILA | |
| CARRETERA: | | CANDELARIA - LABERINTO | | |
| PR | 70+540 | | | |
|  | |  | | |
| 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 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 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 más 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: | 2°27'32,25485"N | 2°27'35,84529"N |
| LONGITUD: | 75°45'40,81299"W | 75°45'36,29290"W |
| ALTITUD: | 823,015M | 823,015M |
| DISTANCIA AL EJE: | 4.6M | 4.5M |
| NUMERO DE SATELITES: | | 9 |
| PRECISIÓN APROXIMADA: | | 0,14-0,29 |

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en voladizos sucesivos postensados, el cajón o dovela no es autosostenible, la longitud del puente es de 123,00 m. con un ancho de tablero de 11,80 m. Los accesos en terraplén con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles, sin separadores.

El puente cuenta con andenes y barandas, estas en tubería metálica, cuenta con señalización horizontal la cual se encuentra en buenas condiciones. No hay señalización vertical ni valla informativa en el puente.

5.3 INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LOS 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 la cual se encuentra en aceptables condiciones, presenta fisuramiento en los accesos, especialmente ACC1 y desgaste normal con exposición leve de agregados, se recomienda el mantenimiento preventivo y la reparación del pavimento en las zonas que lo necesiten.

Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

| | | | | | |
|--|------------------------------------|-----------|--|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Superficie del Puente</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 |
| D | Reparación de pavimento de asfalto | M2 | 360,00 | 158.506,89 | 57.062.481,00 |
| | | | | | |

5.3.2 Juntas de Expansión

No se observa el dispositivo de junta de expansión, si esta existe se encuentra debajo de la superficie de rodadura. Sin embargo no se evidencia filtraciones de agua a través de estas juntas.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión no identificada</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente cuenta con andenes de ambos lados, estos se encuentran en muy buenas condiciones. Se recomienda el mantenimiento periódico de los bordillos.

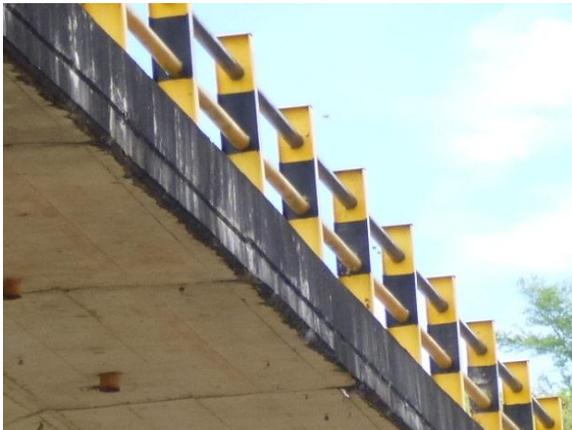
Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

| | | | | | |
|--|----------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Andenes, Bordillos</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| 10 | Limpieza (Bordillos) | ML | 123,0 | 590,08 | 72.580,00 |
| 34 | Pintura (Bordillos) | ML | 123,0 | 5.600,00 | 688.800,00 |

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas de tipo pasamanos metálicos sobre pilastras metálicas, se evidencia que el elemento se encuentra en muy buenas condiciones estructurales y de pintura.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Barandas</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.5 Conos / Taludes

NO APLICA

5.3.6 Aletas

Los muros de acompañamiento que hacen las veces de aletas conformando los accesos y aproches.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Aletas

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Aletas</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.7 Estribos

Los estribos en concreto reforzado se muestran en buenas condiciones de operatividad y funcionamiento. Se presenta humedad menor la cual al parecer tiende a desaparecer.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Estribos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Estribos</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.8 Pilas

NO APLICA

5.3.9 Apoyos

El puente cuenta con apoyos de neopreno entre las primeras dovelas y el muro de contrapeso en cada acceso del puente, se evidencia humedad por posible rotura de un tubo que pasa a pocos metros de la estructura.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Apoyos

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Apoyos</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.10 Losa

El puente cuenta con una losa postensada y armada que descansa sobre el cajón de las dovelas, este elemento se encuentra en muy buenas condiciones no presenta daño de ningún tipo.

Tabla 9 Resumen Inspección Principal Losa

| | | | | | |
|--|------------------|-----------|---|---------------|------------------|
| COMPONENTE: <u>Losa</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

NO APLICA

5.3.12 Elementos de Arco:

La viga cajón en forma de arco se muestra en buenas condiciones, sin daños ni defectos aparentes.

Tabla 10 Resumen Inspección Principal Elementos de Arco

| | | | | | |
|--|-----------|----|---|--------|-----------|
| COMPONENTE: <u>Elementos de Arco</u> | | | | | |
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| ID | ACTIVIDAD | UN | CANTIDAD | VR/UNI | VR/ TOTAL |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos:

NO APLICA

5.3.14 Elementos de Armadura:

NO APLICA

5.3.15 Cauce

El puente salva el Rio Páez, el cauce es amplio y se encuentra en buenas condiciones ya que el agua pasa bajo el puente sin ningún inconveniente.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Cauce

| COMPONENTE: <u>Cauce</u> | | | | | |
|--|-----------|----|---|--------|-----------|
|  | | |  | | |
| CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN: | | | 0 Sin daño o daño insignificante. | | |
| ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO | | | | | |
| 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 0 (Sin daño o daño insignificante), ya que los elementos estructurales de este se encuentran en muy buenas condiciones. Sin embargo se recomienda la reparación del pavimento asfáltico en el ACC1 y en general un mantenimiento preventivo con el fin de preservar las buenas condiciones en las que se encuentra la estructura.

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 fué calificado como 0 (Sin daño o daño insignificante) dado el buen estado en que se encuentra la estructura en general.
- El cajón o dovela no es autosostenible por tanto requiere del tensionamiento tanto en la parte inferior de la dovela como en la losa de puente, esto hace más eficiente el concreto en las dovelas por lo que se evidencia la reducción en las secciones de las mismas formando un arco inferior.
- Se hace necesaria la reparación del pavimento asfáltico en los accesos del puente con el fin de mejorar la seguridad en la vía.
- El puente se encuentra en muy buenas condiciones generales por lo que se solicita un mantenimiento simplemente preventivo con el fin de preservar su condición.

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
