CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE SAN JUAN

06-6502-006.00

REGIONAL 06

SAN JOSE - FLORENCIA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento inicial	0	14-06-2012
2	No conformidades Interventoría	1	04-10-2012
3	Documento definitivo	2	05-10-2012

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 16
5.3.10 Losa 17
5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas 18
5.3.12 Elementos de Arco: 20
5.3.13 Cables / Pendolones / Torres / Macizos: 20
5.3.14 Elementos de Armadura: 20
5.3.15 Cauce 21
5.3.16 Otros elementos: 22
5.3.17 Puente en general: 23
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24
7. ANEXOS 25

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:			SAN JUAN	**IDP**	06-6502-006.00
TERRITORIAL:		06	CAQUETA		
CARRETERA:			SAN JOSE - FLORENCIA		
PR	**14+0038**				

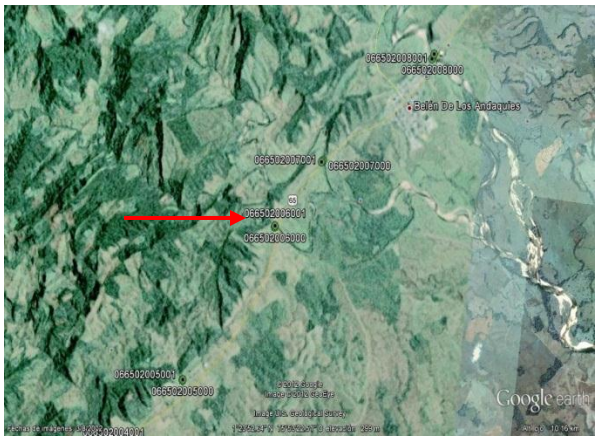



Figura 1 IMAGEN GOOGLE EARTH			**Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE**		

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 GNNS 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°23'47,92909"N	1°23'48,60051"N
LONGITUD:	75°53'37,48496"W	75°53'37,27197"W
ALTITUD:	325,766 m.	325,766 m.
DISTANCIA AL EJE:	3,3 m.	3,4 m.
NUMERO DE SATELITES:		9
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,15-0,20

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente producto de este informe es un puente en tangencia de dos luces compuesto por cuatro vigas en concreto reforzado apoyadas sobre estribos de concreto ciclópeo con altura aproximada de 6.60m y una pila intermedia de la misma altura. La longitud del puente es de 22.50m con un ancho de tablero de 8.05m. El puente presenta superficie en asfalto y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente tiene barandas en concreto sobre pilastras en concreto. Hay señalización vertical de velocidad máxima y no existe 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 en buen estado. Actualmente sobre la vía se encuentra en ejecución un proyecto de repavimentación lo que ha ocasionado la acumulación de material fino sobre la superficie, sin embargo los operarios contemplan dentro de sus labores la limpieza de la superficie sobre el puente.

En el puente no existe señalización horizontal.

Tabla 2 Resumen Inspección Principal Superficie del Puente

COMPONENTE: *Superficie del Puente Tipo 10*					
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 junta de expansión, se cree que es una posible placa metálica cubierta con asfalto y se asume en buen estado pues no presenta filtraciones ni asentamiento significativo.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

<table>
<tr><td colspan="6">COMPONENTE: Juntas de Expansión Tipo 92</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="3">CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</td><td colspan="3">0 Sin daño o daño insignificante</td></tr>
<tr><td colspan="6">ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</td></tr>
<tr><td>ID</td><td>ACTIVIDAD</td><td>UN</td><td>CANTIDAD</td><td>VR/UNI</td><td>VR/ TOTAL</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, en los bordillos se evidencia el deterioro de la pintura en forma general y la presencia de contaminación biológica. Se recomienda pintura general.

Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: *Andenes, Bordillos*

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
34	Pintura	ML	45,0	$5.600	$252.000

5.3.4 Barandas

El puente tiene barandas en pasamanos de concreto sobre pilastras de concreto, las cuales se encuentran en buen estado, presenta contaminación por microorganismo y deterioro en pintura. Se recomienda pintura general.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: *Barandas Tipo 30*					
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**
34	Pintura	ML	45,0	$5.600	$252.000

5.3.5 Conos / Taludes

Los conos presentan daño significativo debido al golpe del agua en la pata del talud junto a AL3 provocando falla por corte y el consecuente derrumbe, el cual ha sido controlado con trinchos en madera tratando de mitigar los riesgos potenciales sobre la ladera. AL1 presenta infiltración menor de agua de escorrentía que puede generar socavación a largo plazo. Se recomienda reforzar los trinchos de madera existentes, rellena y siembra de material vegetal para estabilización de zona de derrumbe y limpieza general de vegetación.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

COMPONENTE: *Conos/Taludes*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Trinchos en Madera	M2	16,0	61.886,58	990.186,00
Z	Relleno para estructuras	M3	21,0	46.317,11	972.660,00
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, junta constructiva estable entre estribos y aletas. La AL3 presenta socavación local. Se recomienda recalce y limpieza.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: *Aletas*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
B	Encamisado de concreto reforzado para protección	M2	1,0	$154.796,66	$154.796,66
10	Limpieza	M2	110,0	$1.949,72	$214.469,2

5.3.7 Estribos

Los estribos en general se encuentran en buen estado, presentan contaminación biológica debida al intemperismo. El estribo 2 ha sido recalzado para contrarrestar efectos de socavación local junto con parte de la AL3, sin embargo el rio sigue golpeando la cimentación del estribo lo que presume una posible socavación que deberá ser revisada con atención en próxima inspección. Se recomienda limpieza.

Tabla 8 Resumen Inspección Principal Estribos

COMPONENTE: *Estribos Tipo 10 Material 20*					
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**
10	Limpieza	M2	112,0	$1.949,72	$218.368,64

5.3.8 Pilas

La pila está construida como reforzamiento del puente, soportando las vigas 2 y 3 cuyos daños significativos hacían necesaria la inclusión de un apoyo adicional. La pila se encuentra en buen estado.

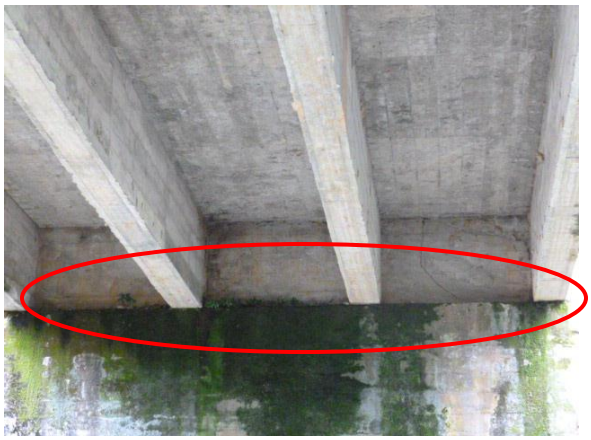
Tabla 9 Resumen Inspección Principal Estribos

<table>
<tr><td colspan="6">COMPONENTE: Pila Tipo 33 Material 21</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="3">CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</td><td colspan="3">1 Daño pequeño pero no es necesario reparación. (Excepto mantenimiento menor)</td></tr>
<tr><td colspan="6">ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</td></tr>
<tr><td>ID</td><td>ACTIVIDAD</td><td>UN</td><td>CANTIDAD</td><td>VR/UNI</td><td>VR/ TOTAL</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

5.3.9 Apoyos

Los apoyos son simple junta constructiva y se encuentran en buenas condiciones, aunque se muestran algunos focos de contaminación que podrán ser corregidos durante la limpieza de los estribos.

Tabla 10 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: *Apoyo Tipo 10*					
					
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**

5.3.10 Losa

La losa se observa en buen estado, presenta contaminación por microorganismo debido a drenes a ras de losa. Así mismo la humedad generada por la deficiencia en los drenes ocasiona daño importante sobre vigas especialmente VL4. Se recomienda prolongación de drenes.

Tabla 11 Resumen Inspección Principal Losa

COMPONENTE: *Losa Tipo 14 Material 20*					
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	6,0	$6.899,73	$41.398,38

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

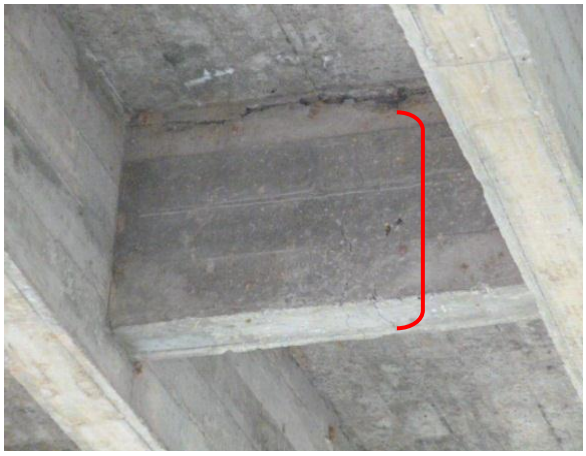
Las vigas VL 2 y VL 3 han sido reforzados mediante la construcción de pila bajo estas cerca de ES2 pero se desconoce si al originar un apoyo nuevo se cuente con el refuerzo necesario para controlar esfuerzos a cortante lo que se ve reflejado actualmente con el daño existente.

VL4 presenta daño grave debido al alto grado de corrosión del acero con procesos de carbonatación y descomposición del concreto. Se evidencia acero expuesto en zona de apoyo junto a ES1 con corrosión de acero que está generando estallamiento del concreto. RI 1 también presenta agrietamiento pronunciado de espesor aproximado 5mm el cual ha sido atendido mediante inyección con epóxico en un tramo que se conserva estable, sin embargo el daño en la riostra ha continuado con la prolongación de la fisura. Se recomienda reparación de concreto sobre VL 4, inyección de grietas en VI1, VL2 y VL3; adicionalmente se solicita la inspección del especialista para que analice si la estructura funciona como fue diseñada con la construcción de la pila.

El estudio deberá ser dirigido al análisis de patología de concreto y valoración de capacidad de carga con el fin de determinar el estado real de las vigas y su funcionamiento estructural, especialmente en VL4 que presenta un daño grave por descomposición y estallamiento de concreto debido a efectos de carbonatación y corrosión del acero. Así mismo deberá analizarse el funcionamiento de las vigas 2 y 3 cerca de ES2 una vez se agregó el nuevo apoyo conformado por la pila, se desconoce si el refuerzo a cortante de las vigas es el necesario para soportar tales esfuerzos en el nuevo apoyo.

Tabla 12 Resumen Inspección Principal Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: *Vigas Tipo 10 Material 20*



CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
A	Reparación de concreto.	M2	2,0	$178.044,36	$356.088,72
D	Suministro e inyección de resina epóxica para sello de fisuras	M	3,0	$61.829,65	$185.488,95

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, sin embargo la luz del puente es menor al ancho del cauce por consiguiente el rio está generando energías de socavación alta sobres los componentes de la subestructura. Se recomienda la construcción e instalación de pentápodos en ambas márgenes del rio para evitar golpe del agua sobre la estructura y su consecuente socavación. Requiere limpieza de vegetación.

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Cauce

COMPONENTE: *Cauce*

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
Z	Pentápodos	UND	100,0	$289.750	$28.975.000
10	Limpieza (Rocería)	M2	250,0	$63,13	$15.782,5

5.3.16 Otros elementos:

El puente tiene señalizaciones verticales de velocidad máxima 30 km/h y señal de tránsito (prohibido adelantar), las cuales se puede observan en las imágenes y están en buen estado.

Tabla 14 Resumen Inspección Principal Otros Elementos

COMPONENTE: *Otros Elementos*					
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 4 (Daño grave, reparación necesaria inmediatamente), presenta contaminación por microorganismo en todo el puente; sobre AL 3 hay un derrumbe que se encuentra controlado con trinchos los cuales deberán ser reparados; se observa junta fría pronunciada entre estribos y aletas pero están estables; se presenta socavación local en AL3, se recomienda recalce de la estructura en AL3 y construcción de pentápodos para evitar golpe del agua y avance en el grado de socavación: las RI1, VL2 y VL3 presentan fisuramiento sobre pila construida como refuerzo la cual está induciendo esfuerzos a cortante inesperados para la sección de la viga, se recomienda inyección de epóxico y revisión del especialista que contemple la toma de núcleos, análisis de laboratorio, patología, deflexiones, valoración de carga y diseños de la posible solución; en VL4 hay exposición y corrosión de acero lo que ha generado desconchamiento del concreto. Se recomienda realizar al puente en general la limpieza, pintura de bordillos y barandas, prolongación de drenes y mantenimiento rutinario.

Tabla 15 Resumen Inspección Principal Puente en General

COMPONENTE: *Puente en General*

CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:	4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.

ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO

ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
Z	Estudios y Diseños de Superestructura	GL	1,0	$10.000.000	$10.000.000

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 4 (Daño grave, reparación necesaria inmediatamente).

- Se recomienda al Instituto realizar mantenimiento rutinario (Limpieza, prolongación de drenes, Pintura general, reparación de elementos de protección del talud y construcción de pentápodos para evitar golpe del agua sobre AL3 y prolongación de la socavación en la misma) dentro del próximo año para corregir las falencias de tipo no estructural y las que podrían generar daños en la estructura.

- El estudio deberá ser dirigido al análisis de patología de concreto y valoración de capacidad de carga con el fin de determinar el estado real de las vigas y su funcionamiento estructural, especialmente en VL4 que presenta un daño grave por descomposición y estallamiento de concreto debido a efectos de carbonatación y corrosión del acero. Así mismo deberá analizarse el funcionamiento de las vigas 2 y 3 cerca de ES2 una vez se agregó el nuevo apoyo conformado por la pila, se desconoce si el refuerzo a cortante de las vigas es el necesario para soportar tales esfuerzos en el nuevo apoyo.

- Se recomienda al Instituto tomar medidas restrictivas para vehículos de carga pesada por cuanto podrían poner en riesgo la estructura y agravar aún más los daños existentes.

7. ANEXOS

ANEXO 1. FORMATOS DE CAMPO

ANEXO 2. FORMATOS SIPUCOL

ANEXO 3. ESQUEMAS

ANEXO 4. PRESUPUESTO Y ANALISÍS DE PRECIOS UNITARIOS

ANEXO 5. ANEXOS MAGNETICOS

ANEXO 5.1 ESQUEMAS
ANEXO 5.2 GEOREFERENCIACION
ANEXO 5.3 FOTOS
ANEXO 5.4 VIDEO