



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

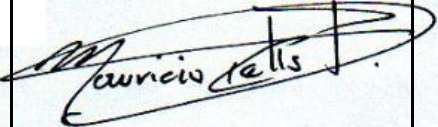
INFORME PUENTE LA CHINA

24-4305-003.00

REGIONAL 24

IBAGUE – MARIQUITA

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
1	Documento Inicial	0	21-08-12
2	Devolución Interventoría	1	6-09-12
3	Documento Final	2	17-12-12

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	16
5.3.10	Losa	17
5.3.11	Vigas / Largueros / Diafragmas	18
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:	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 CHINA	IDP	4305-003.00
TERRITORIAL:		24	TOLIMA	
CARRETERA:		IBAGUE - MARIQUITA		
PR	35+0700			
				
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 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:	4° 37' 53.99" N	4° 37' 55,30709"N
LONGITUD:	74° 56' 4.596" W	74° 56' 03,86019"W
ALTITUD:	366,092 m.	
DISTANCIA AL EJE:	3,90 m.	3,90 m.
NUMERO DE SATELITES:		9
PRECISIÓN APROXIMADA:		0,15-0,27

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente objeto de este informe es un puente en tangencia de dos luces, compuesto por cuatro vigas en concreto reforzado y preesforzado en la luz correspondiente, apoyadas sobre estribos y pila de concreto ciclópeo con alturas aproximadas de 3,10m y 5,80m respectivamente. La longitud del puente es de 46,10m con un ancho de tablero de 8,72m. Los accesos en corte con superficie en carpeta asfáltica y trabajo a dos carriles sin andenes ni separadores.

El puente cuenta con barandas y señalización horizontal las cuales se encuentran deterioradas y requieren mantenimiento. El puente posee valla informativa en el acceso del mismo.

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 existente es una carpeta asfáltica que presenta piel de cocodrilo en accesos debido a posible falla en la estructura del pavimento. El puente presenta nivel de tránsito elevado y el estado de la superficie disminuye la seguridad vial. Dentro del puente se presenta falla en la losa poniendo en riesgo el funcionamiento de la superficie y la seguridad de la carretera. Se presentan fisuras longitudinales. Se recomienda reparación del pavimento.

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <u>Superficie del Puente tipo 10</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 asfáltico.	M2	50,0	82.147,19	4.107.359,55

5.3.2 Juntas de Expansión

El puente no posee dispositivo de junta. Se observa elemento de tipo filtrante (GEODREN PLANAR) entre la carpeta y la losa que empeora las condiciones de filtración sobre pilas y estribos. La ausencia de junta y sello elastomérica permite la penetración de agua sobre los componentes de la subestructura que comprometen su funcionalidad a causa de la humedad y la contaminación presente. Asimismo la falta de dispositivo de junta aumenta el daño de la superficie junto a las juntas disminuyendo la seguridad de la carretera.

Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión Tipo 12</u>					
					
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
B	Cambio de Junta de Acero	ML	35,0	1.201.630,21	42.057.057,35

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no cuenta con andenes, los bordillos se encuentran en buenas condiciones estructurales, se evidencia deterioro en la pintura de los mismos.

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).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
34	Pintura	ML	92,20	5.600,00	516.320,00

5.3.4 Barandas

El puente cuenta con barandas con pasamanos en concreto sobre pilastras en concreto a lado y lado del puente, las barandas presentan distintos impactos dentro del puente y en los accesos. Dichos impactos muestran las barandas falladas o con una considerable disminución en la resistencia del componente lo que pone en riesgo la seguridad vial y del transeúnte.


Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Puente con Barandas tipo 30</u>					
					
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
A	Reparación de Barandas en Concreto.	ML	15,0	86.823,91	1.302.358,65

5.3.5 Conos / Taludes

Actualmente los taludes de protección de las aletas contra el terraplén se encuentran en buen estado y estables, sin embargo se requiere mantenimiento rutinario como rocería y limpieza.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos/Taludes

COMPONENTE: <u>Conos / Taludes</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	M2	150,0	59,12	8.868,00

5.3.6 Aletas

Las aletas presentan contaminación debida al intemperismo y algunas juntas constructivas estables de incidencia menor. Se requiere limpieza a modo de mantenimiento rutinario.

Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas

COMPONENTE: <u>Aletas</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	18,0	2.304,71	41.484,86

5.3.7 Estribos

Los estribos se encuentran en buen estado sin fisuras ni socavación. Se requiere mantenimiento rutinario y limpieza general debido a la contaminación por microorganismos del concreto por filtración de agua a través de las juntas. También se observa que durante mantenimientos anteriores ha penetrado por las juntas material bituminoso que mantiene el estribo con suciedad.

Tabla 8 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 21 material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	66,0	2.304,71	152.111,14

5.3.8 *Pilas*

El puente cuenta con una pila sólida en concreto reforzado construida junto al cauce, y muestra alto grado de suciedad y contaminación debido a la penetración de agua y asfalto a través de las juntas. Presenta humedad abundante y eflorescencia.



Tabla 9 Resumen Inspección Pilas

COMPONENTE: <u>Pila tipo 10 material 20</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
10	Limpieza	M2	66,0	2.304,71	152.111,14

5.3.9 Apoyos

El apoyo en estribo ES1 es junta de construcción y el apoyo en ES2 es placa de neopreno. Los dos tipos de apoyo evidencian desconchamiento y descomposición. Se recomienda que las placas de neopreno sean cambiadas y en los apoyos con juntas constructivas sean instalados apoyos del mismo tipo elastomérico.

Tabla 10 Resumen Inspección Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos tipo 10</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
C	Reparación de Concreto	M2	1,0	51.096,69	51.096,69
A	Cambio de Apoyo	UN	16,0	1.406.560	22.504.960,00

5.3.10 Losa

La losa en concreto reforzado presenta fisuramiento junto a ES2 e=0,7mm. Presenta falla parcial localizada de 1,50x2,20 entre VL3-LU2 y VL4_LU2. La falla genera impacto inconveniente sobre la estructura y reduce la seguridad de la carretera, pese a la reparación anterior. Existe fisuramiento con infiltración menor de agua junto a ES2.



Tabla 11 Resumen Inspección Losa

COMPONENTE: <u>Losa tipo 14 material 20</u>					
					
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
B	Reparación de Concreto	M2	3,30	115.623,86	381.558,72

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

El puente posee dos tipos de vigas: en luz 1 son vigas en concreto reforzado y para LU2 encontramos vigas en concreto preesforzado. Para la luz 1, en zona de apoyo en ES1 las vigas se encuentran fisuradas con espesores que varían entre 0,5 y 2mm. El fisuramiento es producido por esfuerzos cortantes que se incrementan cerca a los apoyos y agravan a causa de los impactos generados por juntas deterioradas.

Tabla 12 Resumen Inspección Vigas / Largueros / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas material 20 y 31</u>					
					
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
A	Reparación de Concreto	M2	3,00	178.044,36	534.133,08
D	Inyección de Grietas	ML	10,00	71.483,20	714.832,00

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 Puente cruza un rio de aguas rápidas y amplio caudal. Debe atenderse las estructuras en concreto ciclópeo existentes que pueden obstruir el flujo normal del rio en una eventual creciente, al momento de la inspección el cauce se encuentra en buenas condiciones.

Tabla 13 Resumen Inspección Cauce

COMPONENTE: <u>Cauce</u>					
					
CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación (excepto mantenimiento).		
ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
50	Remoción de Obstáculos	M3	40,0	83.377,88	3.335.116,00

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 el daño presente en la losa, la ausencia de junta y su repercusión en la superficie, falla en la estructura de pavimento del acceso 1, fisuras en vigas longitudinales que requieren atención y falla de barandas por impacto. Es necesario el mantenimiento rutinario del puente dentro del que se incluya la reparación del acceso y el sello de fisuras de los componentes.

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 mantenimiento rutinario dentro de los próximos 3 años para corregir las falencias de tipo no estructural dentro del puente.
- Dentro del mantenimiento del puente debe proyectarse la reparación de la losa con reforzamiento apropiado por cuanto el existente falló y generó daño masivo sobre la superficie. Tal hecho ha provocado el impacto de vehículos grandes al tratar de evadir el bache.
- El sello de fisuras en vigas deberá tratarse pues se están convirtiendo en fisuras importantes que van de lado a lado del componente. Su origen es conocido (esfuerzos cortantes) pero al parecer se están agravando con el impacto debido a la ausencia de juntas y el consecuente deterioro de la superficie.
- Debe atenderse la ausencia de dispositivo de junta en la estructura puesto que actualmente están infiriendo impactos destructivos y penetración de agua sobre la superestructura y subestructura que pueden generar problemas de tipo mayor a futuro.
- De la misma manera se recomienda no dejar de realizar constantemente el mantenimiento rutinario y limpieza necesaria para mantener en buenas condiciones el 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
