



**CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011**

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

**INFORME PUENTE SANGOYACO**

**REGIONAL 19**

**CARRETERA: MOCOA - PITALITO**

<b>NUMERAL</b>	<b>DESCRIPCIÓN CAMBIOS</b>	<b>REVISIÓN No.</b>	<b>FECHA</b>
	Documento inicial	1	2012-10-04

<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>FIRMA</b>
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU <b>ELABORÓ</b> <b>Ingeniero Especialista</b>	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL <b>REVISÓ</b> <b>Representante legal</b>	Alberto Rojas M.P. 25202-45905 CND <b>APROBÓ</b> <b>Director Interventoría</b>

## CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN:	3
2.	IDENTIFICACIÓN:	4
3.	ALCANCE:	4
4.	METODOLOGÍA:	5
5.	RESULTADOS:	5
5.1	GEOREFERENCIACIÓN:	5
5.2	DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:	6
5.3	INSPECCIÓN PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES:	6
5.3.1	Superficie del Puente	6
5.3.2	Juntas de Expansión	7
5.3.3	Andenes, bordillos	8
5.3.4	Barandas	9
5.3.5	Conos / Taludes	10
5.3.6	Aletas	11
5.3.7	Estribos	12
5.3.8	Pilas	13
5.3.9	Apoyos	13
5.3.10	Losa	14
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:	16
5.3.15	Cauce	17
5.3.16	Otros elementos:	17
5.3.17	Puente en general:	18
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
7.	ANEXOS	20

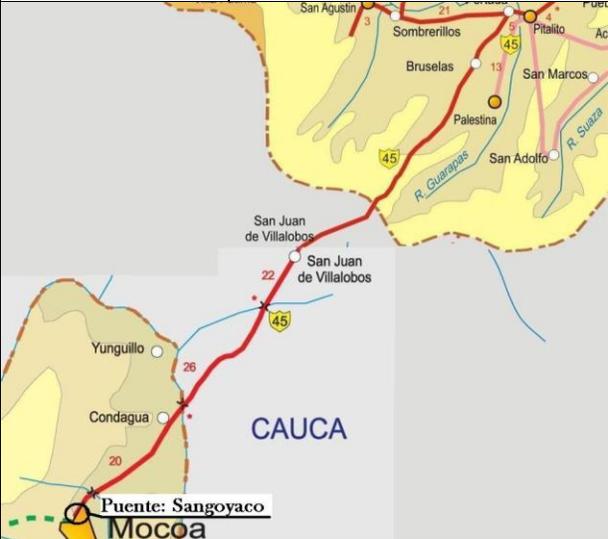
## 1. INTRODUCCIÓN:

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, al ocurrir un colapso y suspensión de servicio de uno de ellos se interrumpe la operación normal de una vía, trayendo infinidad de consecuencias de tipo social, económico y cultural.

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 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>		SANGOYACO	<b>IDP</b>	19-4503-001.00
<b>TERRITORIAL:</b>		19	PUTUMAYO	
<b>CARRETERA:</b>		MOCOA - PITALITO		
<b>PR</b>	<b>00+0000</b>			
				
<b>Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI</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 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 la inspección de los puentes de la zona sur del departamento de Putumayo, accediendo a la inspección visual de los componentes del puente.

Se priorizo las visitas de acuerdo al cronograma de trabajo incidiendo en los puentes en estado crítico de acuerdo al último inventario realizado.

En cada inspección se diligencia los formatos de inventario de puentes y formato de inspección principal de puentes, establecidos por SIPUCOL. Para cada puente se toma registro fotográfico de cada uno de los componentes y se realiza anotaciones de hallazgos significativos como grietas en vigas, losa y demás elementos que pueden disminuir la vida útil del puente en estudio.

En aras de lograr este objetivo se implemento dentro de cada uno de los equipos de trabajo personal experimentado en el manejo de cuerdas, rescate y trabajo en altura de tal manera que pudiesen realizar descensos seguros en aquellos puentes cuyas condiciones geométricas, y de altura así lo requiriesen.

El grupo de trabajo fue dotado con el equipo de seguridad requerido para realizar las actividades correspondientes teniendo en cuenta la normatividad concerniente para trabajos en altura.

## 5. RESULTADOS:

### 5.1 GEOREFERENCIACIÓN:

Para realizar la georeferenciación del puente se ha utilizado un GPS de precisión submétrico marca Ashtech de referencia MobileMapper 100, el cual cuenta con 45 canales paralelos y permite una precisión SBAS en tiempo real: < 50cm y con post-proceso se puede reducir entre 30cm a 1 cm. La calidad del post-proceso depende de proximidad de los sitios a los puntos fijos de IGAC.

Tabla 1 Información de Georeferenciación

PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE ENTRADA	PUNTO DE SALIDA
LATITUD:	1° 8,93' N	1° 8,89' N
LONGITUD:	76° 38,90' O	76° 38,789' O
ALTITUD:	613,0 m.	613,00 m.
DISTANCIA AL EJE:	8,85 m.	8,85 m
NUMERO DE SATELITES:		8
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

## 5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 05 + 0210 de la carretera Mocoa – Pitalito en el departamento de Putumayo, el puente es de una luz, dos carriles y separador de 0,60m; la carpeta de rodadura en la superficie del puente es de concreto hidráulico, el puente tiene un ancho de tablero de 18,20 m, tiene bordillos con un ancho de 0,25 m y altura de 0,20 m, y andenes de 2,10m de ancho; las barandas de seguridad en concreto sobre pilastras en concreto; la longitud del puente es de 11,0 m. El puente presenta ampliación en el lado izquierdo en dos ocasiones, por lo tanto el puente presenta dos tipos de superestructuras, presenta diez (10) vigas longitudinales, con sección transversal de 0,45m de ancho y 0,90m de altura; los estribos están contruidos en concreto ciclópeo con una altura promedio de 4,30m, galibo izquierdo tiene una altura de 4,30 m, y el galibo derecho una altura de 4,30 m, las juntas de expansión son de tipo 12, ángulos de acero

## 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 está contruida en concreto hidráulico, el cual se encuentra en mal estado en la superficie del puente y en los accesos, presenta baches, grietas con desprendimiento del concreto, y desgaste superficial del concreto. La longitud de puente es de 11,0m y los accesos tienen una longitud de 10,0m en la entrada y salida; el ancho entre bordillos es de 17,70m.

Se requiere realizar el cambio de pavimento de concreto, remoción completa del pavimento antiguo, y colocación de un nuevo pavimento de concreto, en un área total de 548,7 m<sup>2</sup>, que corresponde a toda la superficie del puente y los accesos.

**Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Superficie del Puente tipo 20</u>					
 <p style="font-size: small; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">La superficie en concreto, presenta grietas, desprendimiento de concreto, y baches</p>		 <p style="font-size: small; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">La superficie en concreto, presenta grietas, desprendimiento de concreto, y baches</p>			
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>		4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.			
<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	Cambio de pavimento de concreto	M2	548,7	93,39	51.244,19

### 5.3.2 Juntas de Expansión

El tipo de juntas de expansión que presenta el puente son ángulos de acero, en algunas zona no presenta dispositivo de junta, presenta perdida de elementos metálicos y se encuentran completamente descompuestas. Se requiere cambio total de juntas de acero, retirando las juntas existentes y colocación de una nueva junta según especificaciones del productor. La longitud de cada 17,70m presenta dos juntas de expansión.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Juntas de Expansión 12</u>					
Juntas descompuestas, con infiltración de agua hacia estribos 			Juntas descompuestas, no presenta dispositivo de junta de expansión 		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			4 Daño grave, reparación necesaria inmediatamente.		
<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	Cambio de junta de acero	M	36,0	1.430,10	51.483,85

### **5.3.3 Andenes, bordillos**

El puente tiene andenes, y los bordillos en concreto con una longitud de 22,0 m, en cada lado, los andenes tienen un ancho de 2,10m, con un ancho de 0,21 m. el puente presenta un separador en concreto con una altura de 0,75m, ancho de 0,60m y longitud de 12,0m; se evidencia desgaste superficial de concreto en los andenes y el deterioro de la pintura en forma general en bordillos y separador. Se recomienda reparación del concreto en los andenes en un área de 10,0m y mantenimiento rutinario de pintura de concreto en los bordillos y el separador.

**Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Andenes y bordillos</u>					
<b>Bordillos sin pintura</b>			<b>El concreto de andenes presenta desgaste y pérdida de sección</b>		
					
<b>ALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión		
<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	10,0	113,91	1.139,11
34	Pintura de concreto (Bordillos)	M	44,0	17,73	780,16
34	Pintura de concreto (separador)	M	12,0	17,73	212,77

### 5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto, sobre pilastras en concreto, con una longitud de 11,50 m, a cada lado, altura de 0,77 m, y de ancho de 0,28 m, se encuentra en buen estado solo requiere mantenimiento rutinario de pintura de concreto.

**Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Barandas tipo 50</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación		
<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>
34	Pintura de concreto (barandas)	MI	23,0	17,73	407,81

### **5.3.5 Conos / Taludes**

Comienza a presentar erosión de taludes por escorrentía de agua, en los taludes del lado derecho del puente, se recomienda construcción de cunetas, en talud de entrada derecho y talud de salida lado derecho, con longitud aproximada de 15m en cada talud.

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

<b>COMPONENTE:</b> <u>Conos y Taludes</u>					
 <p style="text-align: center;">Se evidencia erosión de taludes, por escorrentía de aguas lluvias</p>			 <p style="text-align: center;">Se evidencia erosión de taludes, por escorrentía de aguas lluvias</p>		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			3 Daño significativo, reparación necesaria muy pronto.		
<b>ACTIVIDADES DE REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>					
ID	ACTIVIDAD	UN	CANTIDAD	VR/UNI	VR/ TOTAL
D	Construcción de cunetas	M	30,0	74,97	2.249,28

### 5.3.6 Aletas

El puente con aletas integradas a estribo, las aletas revestimiento de la cimentación en concreto, para protección del cauce. Se evidencia elevada humedad en el concreto de las aletas, se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza. La altura promedio de las aletas es de 4,30m y una longitud de 5,0m de cada aleta.

**Tabla 7 Resumen Inspección Principal Aletas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Aletas</u>					
Presenta elevada humedad de las aletas			Presenta elevada humedad de las aletas		
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			1 Daño pequeño pero no es necesario reparación		
<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	86,0	6,33	544,72

### **5.3.7 Estribos**

Los estribos que presenta el puente están contruidos en concreto ciclópeo, con una altura promedio de 4,30m, el concreto presenta hormigueros, se evidencia humedad en los estribos por infiltración de agua provenientes de los juntas de expansión y de las cañerías, el agua proveniente de estas recae directamente sobre los estribos. Se recomienda realizar tratamiento superficial de concreto en toda en las zonas que presenta hormigueros en un área de 45,0 m2, se recomienda prolongar la longitud de los tubos de las cañerías adosadas en cada estribo.

**Tabla 8 Resumen Inspección Estribos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Estribos tipo 10 material 20</u>					
					
El concreto de los estribos presenta hormigueros y humedad por infiltración de agua de las cañerías			El concreto de los estribos presenta hormigueros y humedad por infiltración de agua de las cañerías		
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presenta la ocasión		
<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>
31	Tratamiento superficial de concreto	M2	45,0	113,91	5.125,99
Z	Prolongar tubos de cañería	Und	3,0	195,89	391,792

### 5.3.8 Pilas

NO APLICA

### 5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura es junta de construcción entre vigas principales y estribos. No presenta daños.

**Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10.</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante		
<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 en concreto reforzado no presenta fracturas ni grietas, tiene una longitud de 11,0 un ancho de tablero de 18,20m, se evidencia humedad por infiltración de agua por los drenes. Se recomienda la reparación de drenes prolongando la longitud del tubo de cada dren, en 12,0 unidades

**Tabla 10 Resumen Inspección principal Losa**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Losa material 20</u>					
					
Infiltración de agua por drenes					
<b>ALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			2 Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión.		
<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>
E	Reparación de drenes	Und	12,0	28,55	342,60

### **5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas**

El puente presenta ampliación en el lado izquierdo en dos ocasiones, por lo tanto el puente presenta dos tipos de superestructuras, presenta diez (10) vigas longitudinales, con sección transversal de 0,45m de ancho y 0,90m de altura. La superestructura se encuentra en buen estado

**Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Vigas tipo 13 material 20</u>					
					
<b>CALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante.		
<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>

**5.3.12 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 cauce del rio presenta un comportamiento normal, no se evidencia erosión ni socavación que pueda afectar la estabilidad de la estructura del puente, los estribos presenta obras de protección en concreto.

**Tabla 12 Resumen Inspección Principal Cauce**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Cauce</u>					
					
<b>ALIFICACIÓN OBTENIDA EN LA INSPECCIÓN:</b>			0 Sin daño o daño insignificante.		
<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>

### 5.3.16 Otros elementos:

NO APLICA

**5.3.17 Puente en general:**

La superficie del puente se encuentra en mal estado sobre el puente y en los accesos, presenta baches, grietas con desprendimiento del concreto, y desgaste superficial del concreto. Las juntas de expansión se encuentran descompuestas, con infiltración de agua hacia estribos.

**Tabla 13 Resumen Inspección Principal Puente en General**

<b>COMPONENTE:</b> <u>Puente en General</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>

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La calificación del puente es: 3, como el resultado de la evaluación de todas las componentes del puente, dando mayor importancia a las componentes principales del mismo o las que afecten el funcionamiento la estructura como tal.
- Se hace en este caso necesario llevar a cabo actividades de demolición y reparación de la superficie, se requiere realizar el cambio de pavimento de concreto, remoción completa del pavimento antiguo, y colocación de un nuevo pavimento de concreto, en toda la superficie del puente y los accesos, ya que se encuentra deteriorada. Se ve afectado el resto del componente y pueda generar problemas para la seguridad del tránsito sobre el puente.
- Los bordillos, las barandas y el separador, se encuentran con pintura deteriorada, se recomienda pintarlas ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- El agua de esorrentía proveniente de cunetas recae directamente, taludes produciendo deterioro y erosión en taludes, por lo que se recomienda la construcción de cuentas en los taludes lado derecho del puente.
- Se requiere cambio total de juntas de acero, retirando las juntas existentes y colocación de una nueva junta según especificaciones del productora
- Se recomienda prolongar la longitud de los tubos en los drenes de la losa, ya que se está filtrando agua hacia la cara inferior de la losa.
- Se recomienda realizar un tratamiento superficial de concreto, en los estribos ya que se evidencia hormigueros, también se recomienda prologar la longitud de los tubos de la cañería, porque el agua proveniente de las mismas recae directamente sobre los estribos
- Los valores de unitarios y total de las actividades de reparación están en miles de pesos.

## **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**

---