



CONSORCIO INGENIERIA VIAL 2011

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

INFORME PUENTE EL PATO

REGIONAL 19

CARRETERA: MOCOCHA - PITALITO

NUMERAL	DESCRIPCIÓN CAMBIOS	REVISIÓN No.	FECHA
	Documento inicial	1	2012-11-02

FIRMA	FIRMA	FIRMA
Jaime H. Moreno España M.P. 19202-25243 CAU ELABORÓ Ingeniero Especialista	Jaime D. Bateman M.P. 130 TOL 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:	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	11
5.3.8	Pilas	12
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

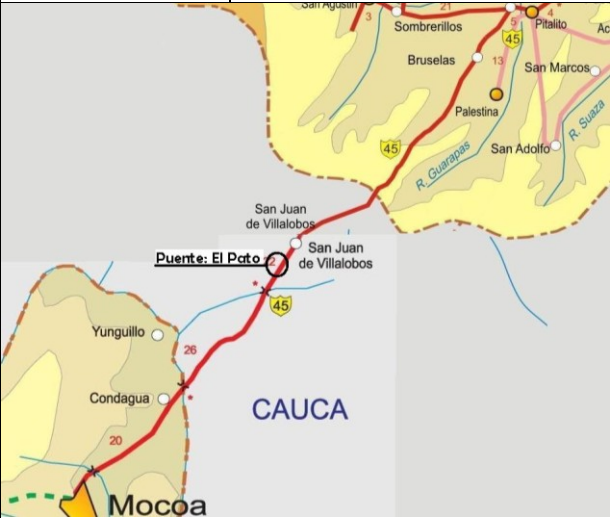

1. INTRODUCCIÓN:

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:

NOMBRE DEL PUENTE:		EL PATO	IDP	19-4503-007.00
TERRITORIAL:		19	PUTUMAYO	
CARRETERA:		MOCOA - PITALITO		
PR	41+0300			
				
<p style="text-align: center;">Figura 1 INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI</p>		<p style="text-align: center;">Figura 2 IMAGEN GENERAL PUENTE</p>		

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° 24,51' N	1° 24,50' N
LONGITUD:	76° 29,58' O	76° 29,54' O
ALTITUD:	1121,40 m.	1121,40 m.
DISTANCIA AL EJE:	4,78 m.	4,78 m.
NUMERO DE SATELITES:		7
PRECISIÓN APROXIMADA:		40 cm

5.2 DESCRIPCIÓN DEL PUENTE:

El puente se ubica en el PR 41 + 0300 de la carretera Mocoa – Pitalito en el departamento de Putumayo, el puente es de tres luces y dos carriles; la superficie de rodadura es de concreto hidráulico, el cual está en buen estado; el puente tiene un ancho de tablero de 9,75 m, tiene un ancho de calzada de 7,30 m, tiene bordillos con un ancho de 0,30 m y altura de 0,25 m; las barandas son de tipo barandas en concreto, sobre pilastras de concreto, la longitud total del puente es de 52,95 m. La superestructura del puente presenta dos tipos de superestructuras, la superestructura de tipo principal tiene cuatro vigas longitudinales en concreto reforzado, simplemente apoyadas, con sección transversal constante de 0,40 m x 1,50m, superestructura de tipo secundario tiene cuatro vigas longitudinales en concreto reforzado, simplemente apoyadas, con sección transversal constante de 0,35 m x 0,80m. Los estribos están construidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 1,25 m. la subestructura presenta dos pilas tipo columna solida en concreto reforzado, con una altura de 4,60 m. El galibo izquierdo tiene una altura de 0,60 m, y el galibo derecho una altura de 0,30 m.

No presenta andenes ni separadores.

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 de rodadura del puente está construida en concreto hidráulico, carpeta de rodadura sobre el puente se encuentra en buen estado; en la losa de aproximación en los accesos del puente, presenta grietas longitudinales. La longitud de puente es de 52,95 m y los accesos tienen una longitud de 10,0m en la entrada y salida; el ancho entre bordillos es de 9,30 m.



Se requiere realizar el cambio de pavimento de concreto en las zonas agrietadas de los accesos, y colocación de una nueva carpeta asfáltica en los accesos del puente, en un área total de 12,0 m², que corresponde a la superficie de los accesos que presentan grietas transversales.

No presenta señalización vertical

Tabla 2 Resumen Inspección Superficie del Puente

COMPONENTE: <i>Superficie del Puente tipo 20</i>					
					
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	Cambio del pavimento de concreto	M2	46,0	93,39	4.296,03
92	Colocación de señal	Und	6,0	360,40	2.162,42

5.3.2 Juntas de Expansión

El puente presenta juntas de expansión tipo ángulos de acero, presenta cuatro juntas de expansión, se evidencia infiltración de agua de escorrentía, hacia estribos y pilas, no presentan material sellador, y se evidencia impacto en junta de expansión sobre la pila No. 2.

Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de la reposición de los sellos en las cuatro juntas. La longitud de cada junta de expansión es de 9,75 m.



Tabla 3 Resumen Inspección Principal Juntas de Expansión

COMPONENTE: <u>Juntas de Expansión 12</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
39	Reposición de sello	MI	28,0	33,99	951,83

5.3.3 Andenes, bordillos

El puente no tiene andenes, los bordillos son en concreto con una longitud de 59,0 m, en cada lado, con un ancho de 0,30 m, y de altura de 0,25 m, se evidencia el deterioro de la pintura en forma general, se requiere mantenimiento rutinario de pintura de concreto.



Tabla 4 Resumen Inspección Principal Andenes y Bordillos

COMPONENTE: <u>Andenes y 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
34	Pintura de concreto	M	118,0	17,73	2.092,25
10	Limpieza	M	118,0	3,22	379,96

5.3.4 Barandas

Las barandas del puente son en concreto reforzado, sobre pilastras en concreto, con una longitud de 52,95m, en cada lado, la altura de barandas es de 0,75 m, y de ancho de 0,20 m, requiere mantenimiento rutinario de pintura en concreto.

Tabla 5 Resumen Inspección Principal Barandas

COMPONENTE: <u>Barandas tipo 30</u>					
Requiere mantenimiento rutinario de pintura de concreto			Requiere mantenimiento rutinario de pintura de concreto		
					
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 de concreto	M	102,0	17,73	1.808,56
10	Limpieza	M	102,0	3,22	328,44

5.3.5 Conos / Taludes

Se presenta acumulación de material de desalojo por derrumbo, sobre la pila No.2, y en las vigas longitudinales en el tramo No.3 cerca al estribo de salida, se ha acumulado material proveniente de deslizamiento de tierras, generando restricción de movimiento de la superestructura. Se recomienda realizar la limpieza y remoción del material proveniente de deslizamiento de tierras, acumulado en la subestructura.

Tabla 6 Resumen Inspección Principal Conos y Taludes

COMPONENTE: <u>Conos y Taludes</u>					
Material rocoso acumulado sobre la subestructura 			Material proveniente de deslizamiento de tierras, se encuentra acumulado sobre la superestructura 		
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
Z	Remoción de tierras	M3	20,0	39,51	790,28

5.3.6 Aletas

NO APLICA

5.3.7 Estribos

Los estribos que presenta el puente están contruidos en concreto reforzado, con una altura promedio de 1,25 m, el concreto se encuentra en buen estado, se evidencia humedad en los estribos por infiltración de agua provenientes de los juntas de expansión. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza en los dos estribos.

Tabla 7 Resumen Inspección Estribos

COMPONENTE: <u>Estribos tipo 90 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
10	Limpieza	M2	68,0	6,33	430,71

5.3.8 Pilas

El puente presenta dos pilas tipo columna solida en concreto reforzado, con una altura de 4,70m, y diámetro de la columna de 1,50 m. No se evidencia daños en la estructura, el concreto se encuentra en buen estado, se presenta infiltración de agua de escorrentía proveniente de las juntas de expansión. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza.


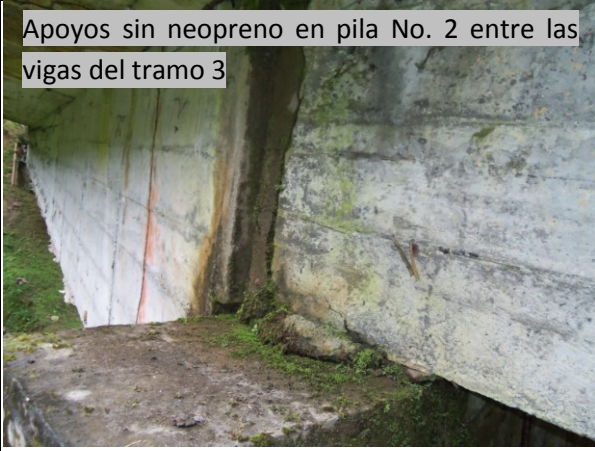
Tabla 8 Resumen Pilas

COMPONENTE: <u>Pilas tipo 20 material 21</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	M2	71,0	6,33	449,71

5.3.9 Apoyos

El tipo de apoyos que presenta la superestructura son placas en neopreno, con topes sísmicos metálicos sobre estribos y pilas; en los apoyos sobre la pila No.2 no presenta placas de neopreno entre pila y las vigas del tramo No. 3, generando impacto en los apoyos. Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza, y pintura de acero, en las (16) unidades de apoyos, debido a que presenta alto grado de humedad, y se recomienda realizar el cambio de apoyos, retirando los apoyos dañados y colocar nuevos apoyos según las especificaciones.



Tabla 9 Resumen Inspección Principal Apoyos

COMPONENTE: <u>Apoyos. Tipo de apoyo 10.</u>					
 <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Apoyos con alta humedad, y corrosión en topes sísmicos</p>			 <p style="text-align: center; background-color: #e0e0e0; padding: 2px;">Apoyos sin neopreno en pila No. 2 entre las vigas del tramo 3</p>		
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
10	Limpieza	Und	16,0	4,51	72,27
40	Pintura de acero	Und	16,0	128,14	2.050,38
A	Cambio de apoyos	und	4	9.851,03	39.404,13

5.3.10 Losa

La losa en concreto reforzado, tiene una longitud de 52,95 m, con un ancho de tablero de 9,75 m; se presenta infiltración por drenes. En la cara inferior de la losa presenta hormigueros y acero expuesto, en tramo No.3 de salida en la zona lateral derecha, en un área de 6,0 m²; se recomienda realizar la reparación del concreto, eliminando la sección dañada hasta que se encuentre concreto sano, y colocación de concreto de alta calidad. También se recomienda reparar los drenes deteriorados que presentan infiltración hacia la cara inferior de la losa.



Tabla 10 Resumen Inspección principal Losa

COMPONENTE: <u>Losa material 20</u>					
					
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	Reparación del concreto	M2	6,0	122,88	737,28
E	Reparación de drenes	Und	8,0	28,55	228,40

5.3.11 Vigas / Largueros / Diafragmas

La superestructura del puente presenta dos tipos de superestructuras, la superestructura de tipo principal tiene cuatro vigas longitudinales en concreto reforzado, simplemente apoyadas, con sección transversal constante de 0,40 m x 1,50m, superestructura de tipo secundario tiene cuatro vigas longitudinales en concreto reforzado, simplemente apoyadas, con sección transversal constante de 0,35 m x 0,80m. No se evidencia daños, presenta vibración considerable de la superestructura, al paso de carga pesada. Se recomienda realizar los estudios de capacidad de carga y diseños de reforzamiento del puente.

Tabla 11 Resumen Inspección Vigas / Losas / Diafragmas

COMPONENTE: <u>Vigas 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
Z	Estudio y diseños reforzamiento de puente	Glb	1,0	40.000	40.000

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.

Tabla 12 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:

Los apoyos sobre la pila No.2, no presentan placas en neopreno, entre la pila y las vigas del tramo No. 3, generando impacto en los apoyos. La superestructura del puente, presenta vibración considerable al paso de vehículos, se recomienda realizar la inspección especial.

Tabla 13 Resumen Inspección Principal Puente en General

COMPONENTE: <u>Puente en General</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
Z	Inspección especial	Glb	1,0	40.000	40.000

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 recomienda realizar el cambio de pavimento de concreto, la remoción del pavimento descompuesto y la colocación de nuevo concreto, en la superficie de rodadura de los accesos del puente, en losas de aproximación del puente.
- Se recomienda realizar la limpieza y remoción del material proveniente de deslizamiento de tierras, que se han acumulado en la subestructura del puente, generando restricción de movimiento.
- Se recomienda realizar la reposición del material sellador en las cuatro juntas de expansión, ya que hay infiltración de agua de escorrentía hacia estribos y pilas.
- Los bordillos y las barandas se encuentran con pintura deteriorada, se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de pintura de concreto, ya que sirven como señalización de la vía y del puente.
- Se recomienda realizar el mantenimiento rutinario de limpieza en estribos y pilas, por el alto grado de humedad que presentan, por la infiltración de agua, proveniente de las juntas de expansión.
- Se recomienda realizar el cambio de apoyos sobre la pila No.2, retirando los apoyos dañados, y colocando nuevos, según especificaciones del productor, debido a que se presenta impacto entre las vigas del tramo tres y la pilas No.2.
- Se recomienda reparar el concreto en la cara inferior de la losa, ya que presenta hormigueros y acero expuesto en el tramo No.3, en la zona lateral derecha.
- Se recomienda realizar los estudios de capacidad de carga y diseño de reforzamiento del puente, ya que el puente presenta vibración considerable al paso de vehículos pesados.
- Se recomienda colocar señalización vertical de prevención, carga y velocidad máxima.
- 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
