

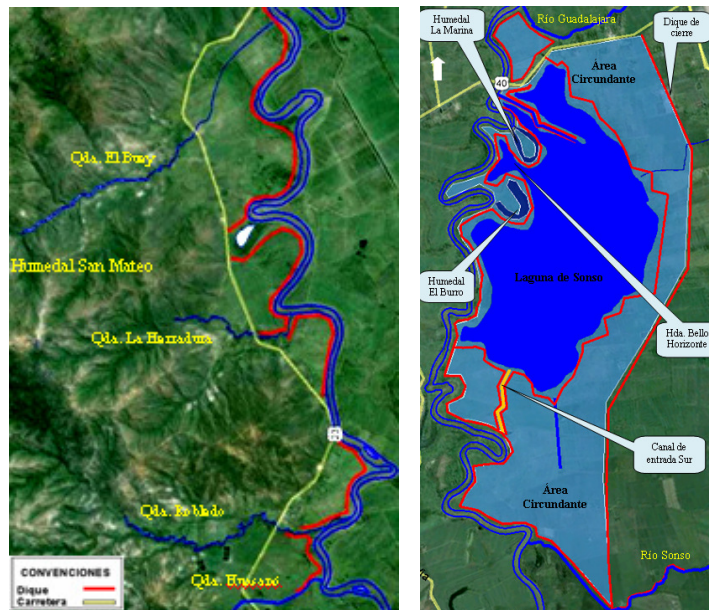


Convenio de Asociación No.001 de 2013
ASOCARS – UNIVERSIDAD DEL VALLE



**ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS POR INUNDACIONES DEL
RÍO CAUCA EN SU VALLE ALTO Y PLANTEAMIENTO
DE OPCIONES DE PROTECCION**

FICHAS DE MEDIDAS ESTRUCTURALES PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE INUNDACIONES EN EL VALLE ALTO DEL RÍO CAUCA



VOLUMEN X

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN
HIDRÁULICA FLUVIAL Y MARÍTIMA**



Santiago de Cali, Junio de 2014



El presente documento fue realizado en desarrollo del Proyecto: *Zonificación de amenazas por inundaciones del río Cauca en su valle alto y planteamiento de opciones de protección*, dentro del Convenio 001 de 2013 suscrito entre ASOCARS, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca y la Universidad del Valle.

Este informe fue elaborado por la Escuela de Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle. Participaron en el desarrollo del informe los siguientes profesionales:

Ing. Carlos Alberto Ramírez Callejas	Director del Proyecto
Ing. José Luis García Vélez	Subdirector del Proyecto
Ing. Carlos Omar Ayala Collazos	Ingeniero Civil
Ing. Andrés Felipe Ojeda Arias	Ingeniero Agrícola
Ing. Edwin Hurtado Orobio	Ingeniero Civil
Ing. Emilio Corrales Lalinde	Ingeniero Civil
Ing. David Cataño Benavides	Ingeniero Civil
Ing. Yeni Potes Sánchez	Ingeniera Agrícola

Personal Auxiliar:

Participaron durante la elaboración del presente informe los siguientes estudiantes de los últimos semestres de Ingeniería:

Diana Gimena Martínez, Daniela Muñoz, Elizabeth Fajardo y Valeria Patiño.

Debe destacarse la colaboración de los profesionales y técnicos de la CVC y ASOCARS quienes suministraron información para el desarrollo de este estudio. El Comité de Seguimiento de CVC estuvo integrado principalmente por:

Ing. María Clemencia Sandoval García	Coordinadora General
Ing. Mary Loly Bastidas	Interventora ASOCARS
Ing. José Alberto Riascos	Asesor CVC

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
FICHA GUÍA	iii
MEDIDAS TIPO DIQUE	1
<i>HD1 Río Ovejas - Río Desbaratado</i>	3
<i>HD2 Río Timba - Zanjón Tinajas</i>	9
<i>HD3 Zanjón Tinajas - Río Claro</i>	15
<i>HD4 Río Claro - Canal Navarro</i>	20
<i>HD5 Río Desbaratado - Zanjón Tortugas</i>	26
<i>HD6 Zanjón Tortugas - Zanjón Rozo</i>	31
<i>HD7 Zanjón Rozo - Río Zabaletas</i>	36
<i>HD8 Río Zabaletas - Río Sonso</i>	41
<i>HD9 Río Cali - Río Yumbo</i>	46
<i>HD10 Río Yumbo - Quebrada Espinal</i>	51
<i>HD11 Río Sonso - Río Tulúa</i>	57
<i>HD12 Río Tulúa - Río Morales</i>	62
<i>HD13 Río Morales - Acequia Quintana</i>	67
<i>HD14 Quebrada Espinal - Río Mediacanoa</i>	73
<i>HD15 Río Mediacanoa - Quebrada Chimbilaco</i>	78
<i>HD16 Hacienda Armonía (Qda. Chimbilaco) - Río Piedras</i>	83
<i>HD17 Río Piedras - Quebrada Huasanó</i>	88
<i>HD18 Quebrada Huasanó - Río Pescador</i>	93
<i>HD19 Río Pescador - La Peña</i>	99
<i>HD20 Distrito RUT</i>	103
<i>HD21 Acequia Quintana - Río Bugalagrande</i>	108
<i>HD22 Río Bugalagrande - Quebrada La Honda</i>	113
<i>HD23 Quebrada La Honda - Quebrada Los Micos (1 y 2)</i>	118
<i>HD24 Quebrada Loa Micos - Quebrada Aguas Prietas</i>	128
<i>HD25 Canal Interceptor (RUT) - La Virginia</i>	133
<i>HD26 Quebrada Aguas prietas - Río La Vieja</i>	137
MEDIDAS TIPO LAGUNAS DE LAMINACIÓN	141
<i>HLL1 Cauca Seco</i>	142
<i>HLL2 Dolores</i>	149
<i>HLL3 Guachal</i>	156
<i>HLL4 Yumbo</i>	163
<i>HLL5 Vidal</i>	170
<i>HLL6 Zabaletas</i>	177
<i>HLL7 Videles Cocal</i>	184
<i>HLL8 Yocambo</i>	192
<i>HLL9 Sonso</i>	199
<i>HLL10 Burrigá</i>	207
<i>HLL11 Charco de Oro</i>	215
<i>HLL12 San Antonio</i>	222
<i>HLL13 La Cañada</i>	228
<i>HLL14 Guare -Zarzal</i>	235
<i>HLL15 Ansermanuevo</i>	242

MEDIAS TIPO ANILLOS URBANOS	249
<i>HA2 Anillo Urbano La Victoria</i>	249
<i>HA3 Anillo Urbano La Virginia</i>	255

MODELO FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida	Código de la ficha
Se indica el tipo de medida.	Corresponde al nombre asignado a la medida.
1. Fecha de elaboración	2. Zona
Corresponde a la fecha de elaboración de la ficha.	Corresponde a la zona del Proyecto Corredor Río Cauca, en que se encuentra localizada la medida.
3. Coordenadas geográficas	4. Municipios
	Corresponde a las coordenadas del punto medio de la medida, en el caso de las lagunas de laminación, y a las coordenadas de los puntos extremos, en el caso de las medidas tipo Dique.
	5. Cuencas Tributarias
	Corresponde al municipio o municipios en los que se encuentra localizada la medida.
	Corresponde a las cuencas de tributarios que drenan en el área en que se localiza la medida.
	6. Abscisas sobre el río Cauca
	Corresponde al rango de abscisas sobre el río Cauca en que se encuentra la medida.
7. Ubicación general	
Se describe de manera general la ubicación de la medida en el valle alto del río Cauca. Se incluye un esquema general de ubicación	
8. Esquema General	
Se presenta un esquema con las características principales de la medida. Se incluyen tanto vistas en planta como secciones transversales.	
9. Descripción de los componentes de la medida estructural	
En esta parte, se incluye la descripción de las intervenciones que componen la medida.	
10. Efecto de la implementación de las medidas	
Se describe el posible efecto que se obtiene de implementar la medida.	
11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)	
Se presenta una tabla con las cantidades de obra estimadas en orden de magnitud, su respectivo costo unitario y un costo global de la medida. Las cantidades y costos de intervenciones se determinaron con base en la experiencia de los profesionales que participaron en el proyecto, teniendo como referencia otros proyectos desarrollados en la región.	
12. Observaciones	
Se incluyen observaciones que se consideran importantes para tener en cuenta al momento de ejecutar la medida planteada en la ficha.	

FICHAS DIQUES HD1 – HD26

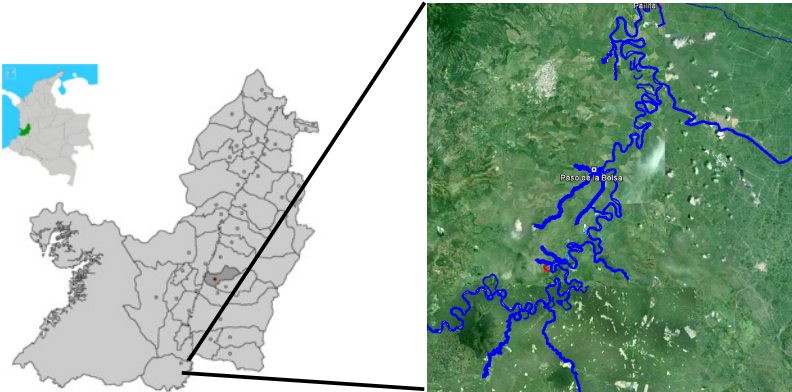
ZONA 1

- Tramo Río Ovejas – Río Desbaratado

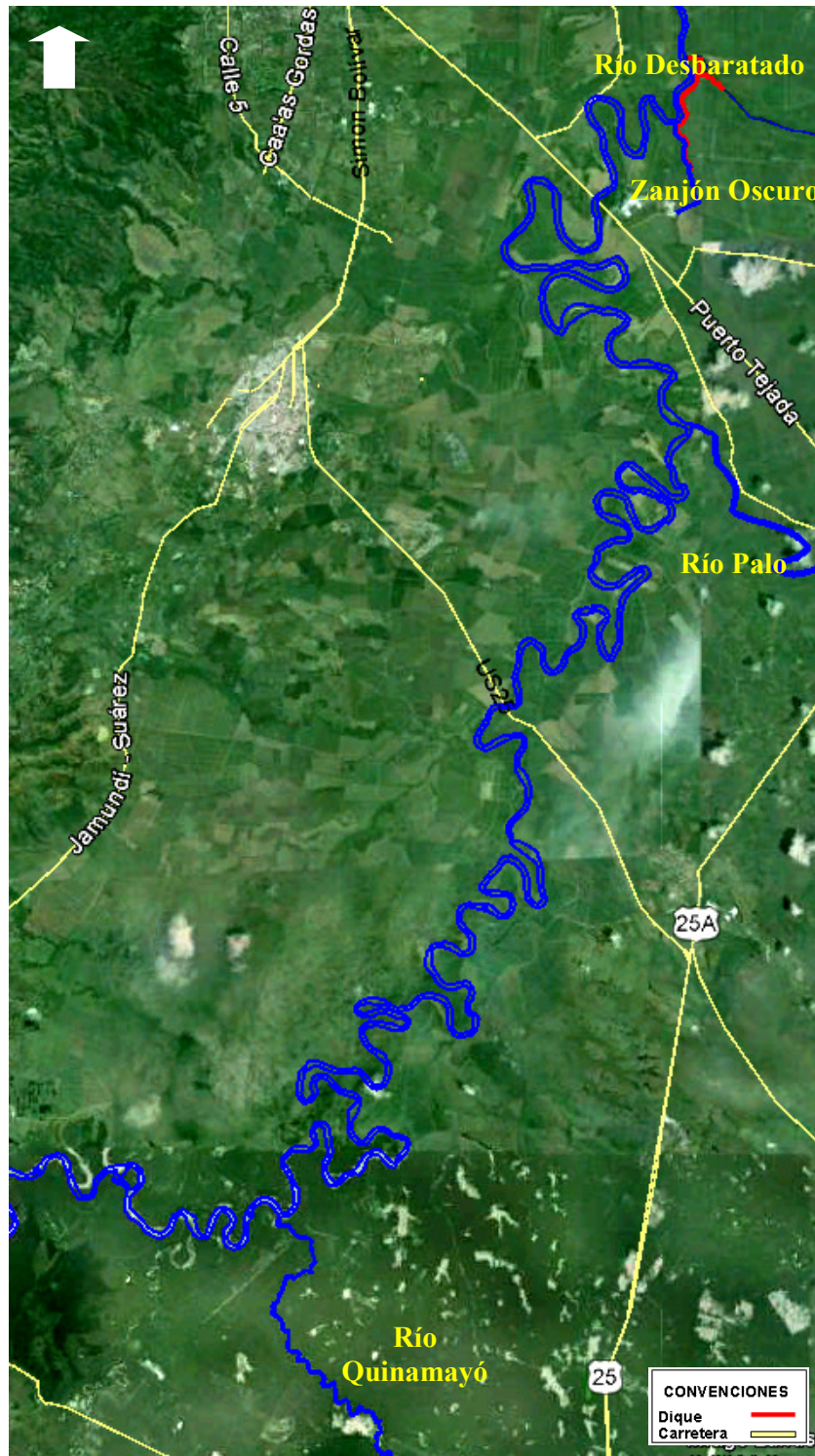
FICHA HD1

TRAMO RÍO OVEJAS A RÍO DESBARATADO

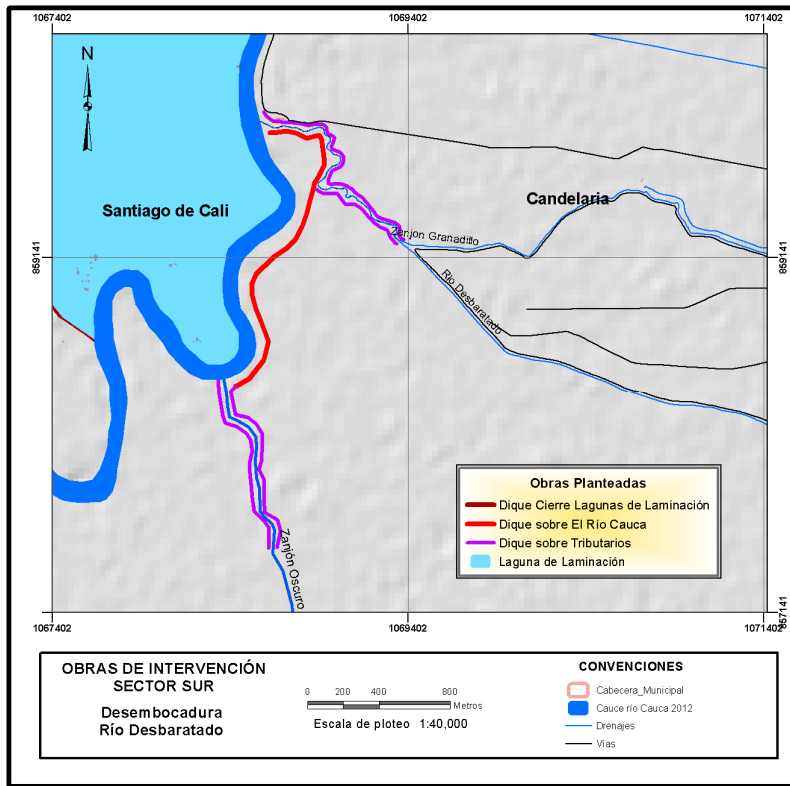
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD1
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo río Ovejas a río Desbaratado
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 1	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°5'53'' N, 76°37'9'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 834.347 N, 1'050.939 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°19'45'' N, 76°27'38'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 859.917 N, 1'068.539 E	4. Municipios Santander de Quilichao, Villa Rica y Puerto Tejada	
	5. Cuencas Tributarias Cuencas de los ríos Ovejas, Teta, Quinamayó, Chiquito, Palo y Desbaratado.	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K24+697 a K124+039 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la zona 1 del proyecto corredor río Cauca, en el sector comprendido entre el río Ovejas y el río Desbaratado, se encuentra sobre la margen derecha del río Cauca y pertenece al departamento del Cauca. A lo largo de este tramo se encuentra la desembocadura de diversos cauces como son los ríos Teta, Palo y Quinamayó y el zanjón Oscuro.		
		

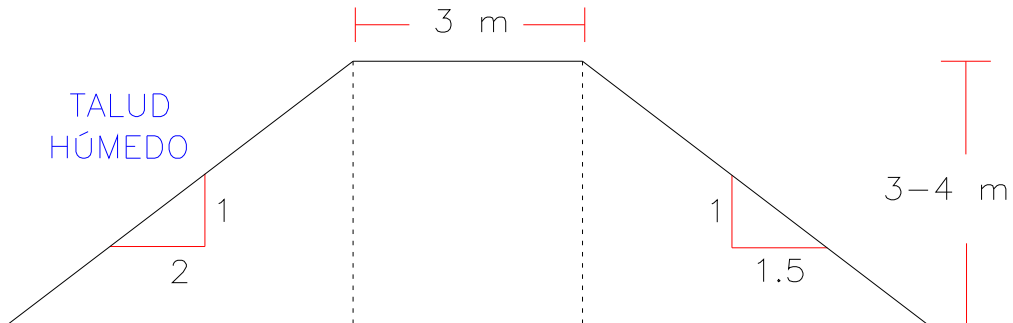
8. Esquema General



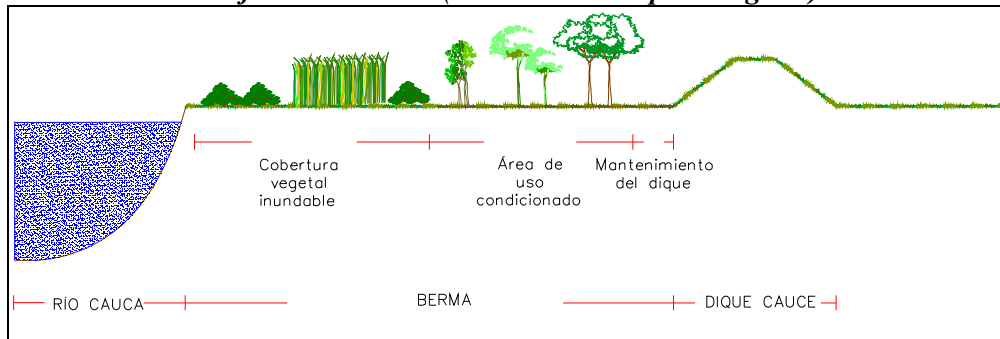
Dique existente entre el Zanjón Oscuro y el río Desbaratado



Sección transversal del dique tipo



Perfil de la sección (Río Cauca – Dique marginal)



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

De acuerdo con los registros de inundaciones históricas, en los años posteriores a la entrada en operación del embalse de Salvajina, no se han presentado inundaciones en este sector con origen de desbordamientos del río Cauca, lo que indica que los niveles de la banca sobre la margen derecha y la operación del embalse han sido suficientes para contener las crecientes presentadas.

Por otra parte, no se evidencia la presencia de poblaciones aledañas a la margen del río, el uso de estas tierras es principalmente agrícola; y al no presentarse inundaciones (después del año 1985) no ha sido necesaria la construcción de diques marginales. Solamente se evidencia la presencia de diques marginales en la Hacienda Zanjón Oscuro que se localiza entre el zanjón Oscuro y el río Desbaratado, como se observó en la figura anterior.

Debido a lo anterior se propone conservar la condición actual (no realizar intervención alguna), ya que hasta el momento estas no han sido necesarias y de esta manera se garantiza que se mantengan integrados los cuerpos de agua al cauce del río Cauca.

10. Efecto de la implementación de las medidas

NA

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

NA

12. Observaciones

Las condiciones topo-batimétricas de la zona, que garantizan el grado de protección agrícola sin necesidad de construcción de diques marginales sobre el río Cauca.

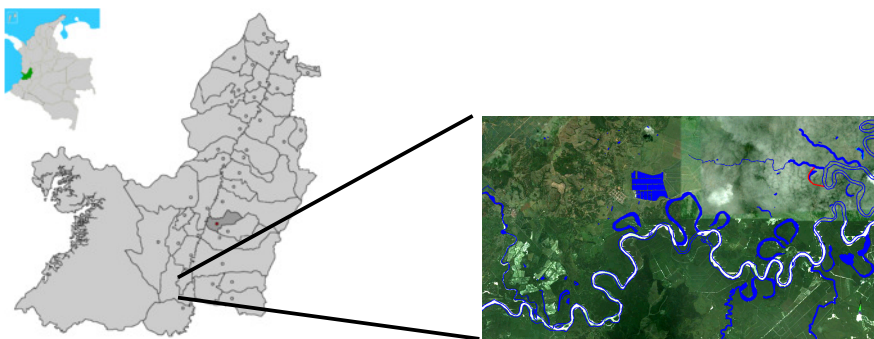
ZONA 2

- Tramo Río Timba – Zanjón Tinajas
- Tramo Zanjón Tinajas – Río Claro
- Tramo Río Claro – Canal Navarro

FICHA HD2

TRAMO RÍO TIMBA – ZANJÓN TINAJAS

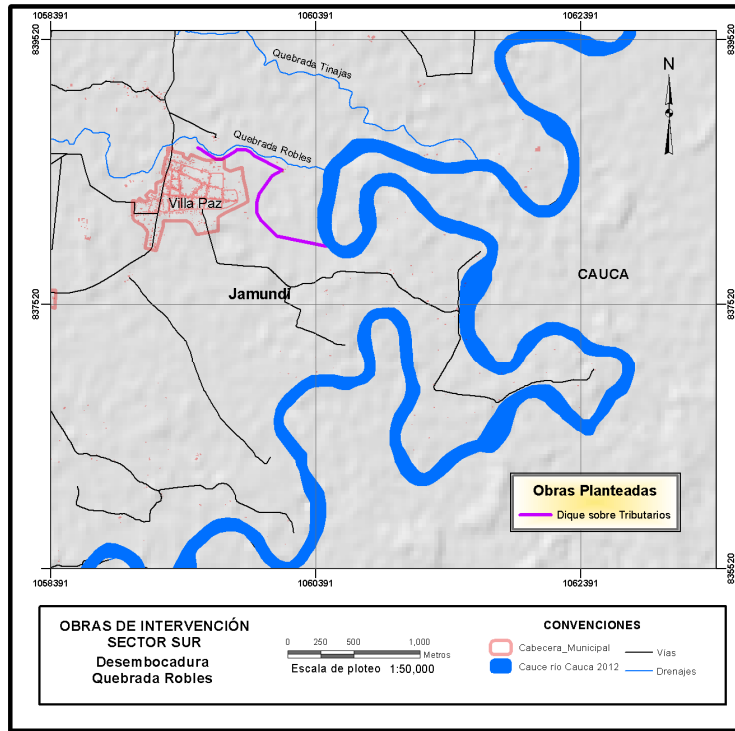
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD2
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo río Timba – zanjón Tinajas
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 2	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°5'53'' N , 76°37'9'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 834.347 N, 1'050.939 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°8'11'' N , 76°31'24'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 838.606 N, 1'061.594 E	4. Municipios Jamundí	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Timba y río Claro	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K24+697 a K56+879 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la zona 2 del proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 33 km sobre su margen izquierda, entre el río Timba y el zanjón Tinajas. En el tramo se identificaron una serie de humedales como lo son La Fortuna, La Guinea, Guarino, El Avispal, Villa Paz 2 y 3. También se encuentra la quebrada Robles, cuya desembocadura se encuentra a la altura del humedal Villa Paz, sector en el cual se localiza el corregimiento de Villa Paz.		
		

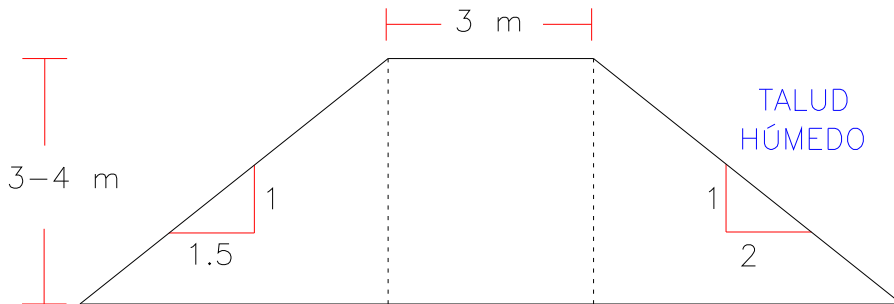
8. Esquema general



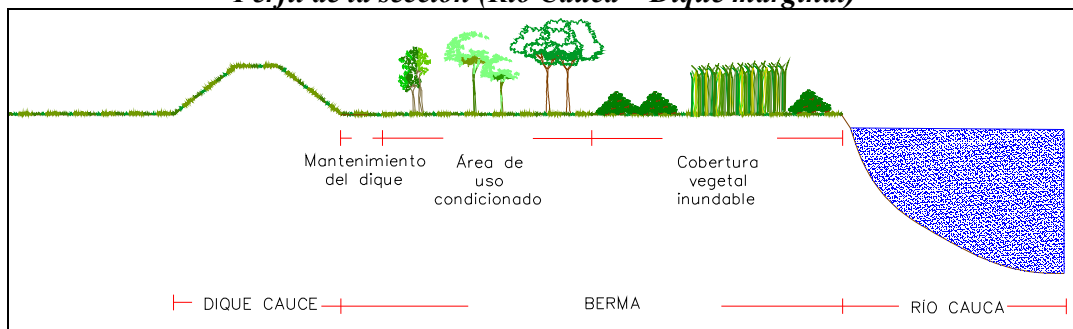
Dique Quebrada Robles - Villa Paz



Sección transversal del dique tipo



Perfil de la sección (Río Cauca – Dique marginal)



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

De acuerdo con los registros de inundaciones históricas, en los años posteriores al inicio de operación del embalse de Salvajina, no se han presentado zonas inundadas por desbordamientos del río Cauca; lo que nos indica que los niveles de la banca de la margen izquierda y la operación del embalse han sido suficientes para contener las crecientes en esta zona. Sin embargo, sobre la margen izquierda de la quebrada Robles se encuentra la población de Villa Paz que a su vez se encuentra en predios cercanos al humedal Villa Paz el cual durante las inundaciones del año 2010 aumentó el espejo de agua, alcanzando, de acuerdo a la huella de inundación registrada, la zona oriental de la población; por esta razón en este tramo no se plantean intervenciones a excepción de un dique que proteja la población de Villa Paz, tal como se presentó en el esquema de intervención.

Adicional a lo anterior, esta medida comprende los siguiente componentes:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- Los humedales localizados en el sector, de acuerdo a los criterios ya presentados, tienen que estar integrados al espacio del río Cauca.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique de protección contra el río Cauca para el corregimiento de Villa Paz	Km.	2	\$450 M	\$900 M
Integración de Humedales	Und.	7	\$300 M	\$2.100 M
SUBTOTAL OBRAS				\$3.000 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$120 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$240 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$45 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$3.405 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

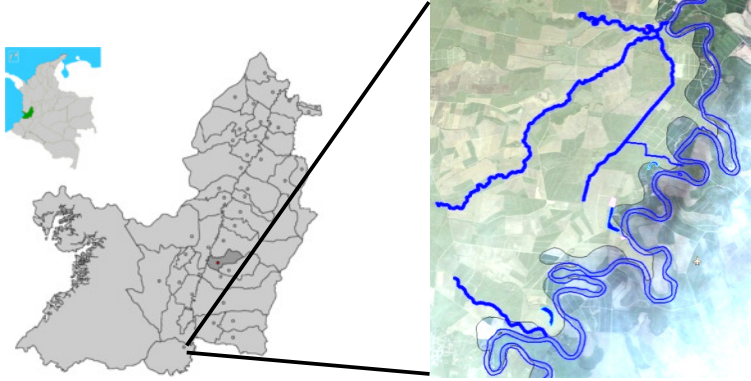
Las condiciones topo-batimétricas de la zona, que garantizan el grado de protección agrícola sin necesidad de construcción de diques marginales sobre el río Cauca.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

FICHA HD3

TRAMO ZANJÓN TINAJAS – RÍO CLARO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida	Ficha HD3
Tipo: Diques marginales y otros	Nombre: Tramo zanjón Tinajas – río Claro
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 2
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°8'11" N , 76°31'24" W <i>Coordenadas Planas:</i> 838.606 N, 1'061.594 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°12'1" N , 76°29'59" W <i>Coordenadas Planas:</i> 845.676 N, 1'064.196 E	4. Municipios Jamundí 5. Cuencas Tributarias Cuenca río Claro 6. Abscisas sobre el río Cauca K56+879 a K78+731 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general	
<p>El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zona 2 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 22 km sobre su margen izquierda del río Cauca, entre el zanjón Tinajas (al sur) y el río Claro (al norte). A lo largo del tramo se pueden identificar una serie de humedales tales como la Laguna Tijeros, La Ventura y Cauca Haya. Existen unos pequeños asentamientos en predios del humedal La Ventura.</p>	
<p>Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones zanjón Tinajas – río Claro, elaborado por la Unión Temporal HIDROTEC Ltda. – INTERPROYECTOS Ltda. – INGECIENCIAS S.A. para la CVC en el año 2001.</p>	
	

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

La Unión Temporal HIDROTEC Ltda. – INTERPROYECTOS Ltda. – INGECIENCIAS S.A. en el año 2001 realizaron una propuesta de diseño de diques sobre los tributarios y zanjones de la zona de estudio, para contener el efecto que causa el remanso del río Cauca. Plantearon un trazado de dique marginal sobre la margen izquierda del río Cauca, por corredor paralelo o próximo a los corredores viales. También realizaron una propuesta de adecuación del drenaje existente.

Siguiendo los lineamientos de esta ficha y de acuerdo con los registros de inundaciones históricas, en los años posteriores al inicio de operación del embalse de Salvajina, no se han presentado zonas inundadas por desbordamientos del río Cauca; lo que nos indica que los niveles de la banca de la margen izquierda y la operación del embalse han sido suficientes para contener las crecientes en esta zona y garantizar una protección agrícola adecuada.

Adicional a lo anterior, esta medida comprende los siguientes componentes:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- Los humedales localizados en el sector, de acuerdo a los criterios ya presentados, tienen que estar integrados al espacio del río Cauca.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	3	\$300 M	\$900 M
SUBTOTAL OBRAS				\$900 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$36 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$72 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$14 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$1.022 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por la Unión Temporal HIDROTEC Ltda. –

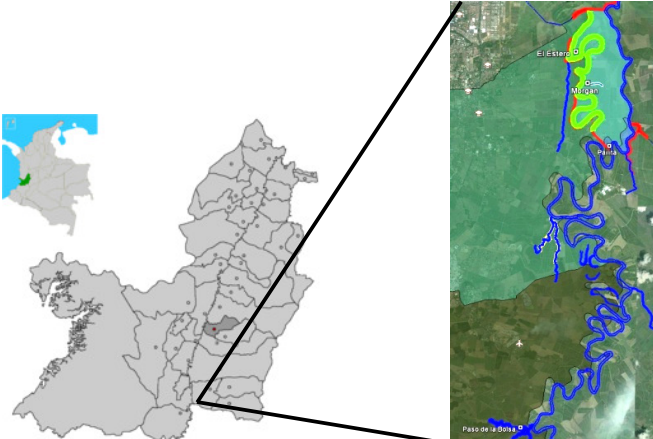
INTERPROYECTOS Ltda. – INGECIENCIAS S.A. para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

En los predios de la madreveja La Ventura y zanjón tinajas, se encuentran unos asentamientos que se tiene que evaluar su adaptación y/o reubicación, por estar dentro de los límites del cuerpo de agua.

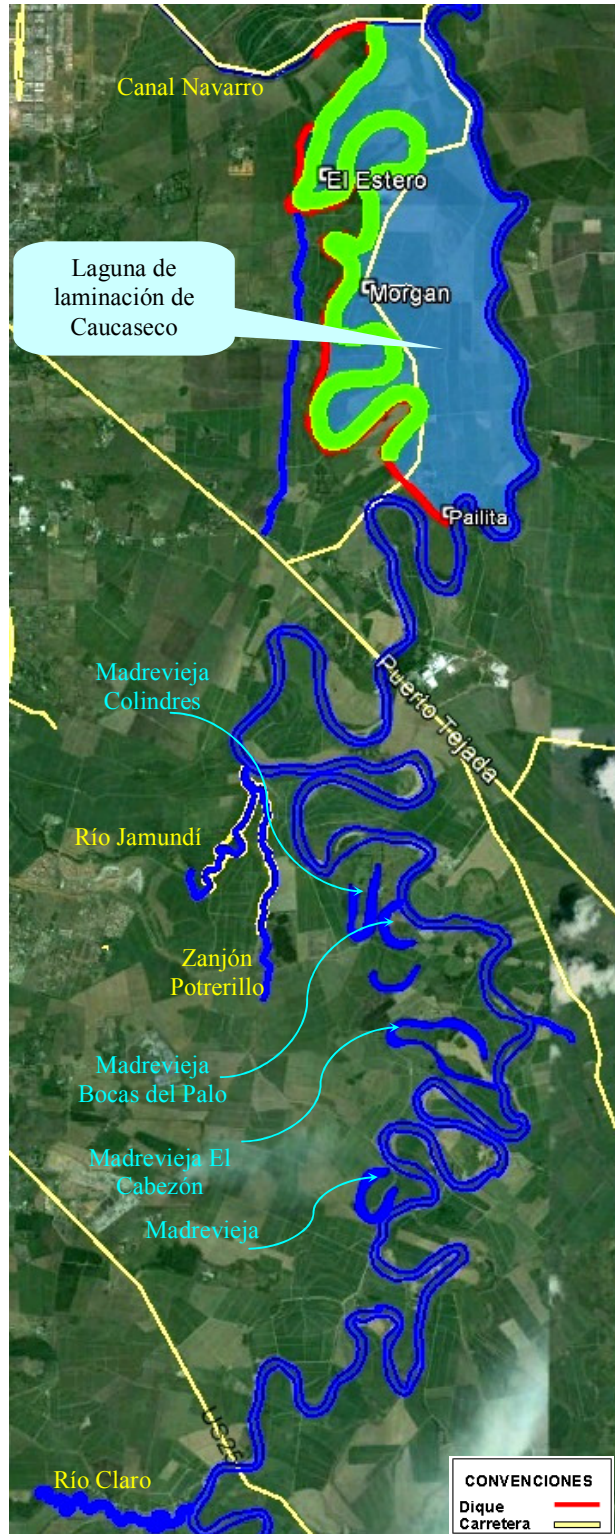
FICHA HD4

TRAMO RÍO CLARO – CANAL NAVARRO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD4
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo río Claro- canal Navarro
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 2	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°12'1'' N , 76°29'59'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 845.676 N, 1'064.196 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°22'40'' N , 76°28'19'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 865.288 N, 1'067.284 E	4. Municipios Jamundí y Cali	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Claro y Jamundí	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K78+731 a K130+280 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha, que se encuentra en la Zona 2 del Proyecto Corredor río Cauca, en jurisdicción de los municipios de Jamundí y Cali, comprende una extensión de 51 km sobre su margen izquierda, entre el río Claro (al sur) y el canal Navarro (al norte). A lo largo del tramo se pueden identificar el sector conocido como el Parque de los Humedales donde se encuentran los humedales El Cabezón, Bocas del Palo y Colindres. Además, los corregimientos de Paso de la Bolsa y el Hormiguero, y los caseríos de la Pailita, Morgan y el Estero, son los centros poblados que se encuentran asentados en el tramo evaluado.</p> <p>En este tramo se ha planteado la laguna de laminación de Cauca Seco que se detalla en la ficha HLL1. Por otra parte, este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones zanjón Tinajas – río Claro, elaborado por la Unión Temporal HIDROTEC Ltda. – INTERPROYECTOS Ltda. – INGECIENCIAS S.A. para la CVC en el año 2001.</p>		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

La Unión Temporal HIDROTEC Ltda. – INTERPROYECTOS Ltda. – INGECIENCIAS S.A. en el año 2001 realizaron una propuesta de diseño de diques sobre los tributarios y zanjones de la zona de estudio, para contener el efecto que causa el remanso del río Cauca. Plantearon un trazado de dique marginal sobre la margen izquierda del río Cauca, paralelo o próximo a los corredores viales. También realizaron una propuesta de adecuación del drenaje existente.

Siguiendo los lineamientos de esta ficha y de acuerdo con los registros de inundaciones históricas, en los años posteriores al inicio de operación del embalse de Salvajina, no se han presentado zonas inundadas por desbordamientos del río Cauca; lo que nos indica que los niveles de la banca de la margen izquierda y la operación del embalse han sido suficientes para contener las crecientes históricas en esta zona y garantizar una protección agrícola adecuada.

Adicional a lo anterior, esta medida comprende los siguientes componentes:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- Los humedales localizados en el sector, de acuerdo a los criterios ya presentados, tienen que estar integrados al espacio del río Cauca.
- El corregimiento del Paso de la Bolsa debe ser reubicado y/o adaptado, ya que se encuentra susceptible a inundaciones debido a crecidas del río Claro y el eventual remanso que genera el río Cauca cuando esta crecido.
- En este tramo se encuentra la laguna de laminación de Cauca Seco, la cual se detalla en la ficha HLL1.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11 Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	4	\$300 M	\$1.200 M
SUBTOTAL OBRAS				\$1.200 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$48 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$96 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$18 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$1.362 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

- Se tiene que evaluar su adaptación y/o reubicación del corregimiento Paso de la Bolsa.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado la Unión Temporal HIDROTEC Ltda. – INTERPROYECTOS Ltda. – INGECIENCIAS S.A. para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

Se debe evaluar la posible reubicación y/o adaptación de algunos predios del corregimiento Paso de la Bolsa.

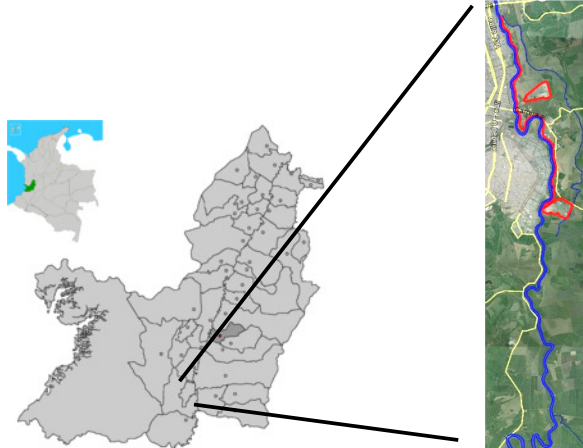
ZONA 3

- Tramo Río Desbaratado-Zanjón Tortugas
- Tramo Zanjón Tortugas – Zanjón Rozo
- Tramo Zanjón Rozo – Río Zabaletas
- Tramo Río Zabaletas – Río Sonso
- Tramo Río Yumbo – Quebrada Espinal

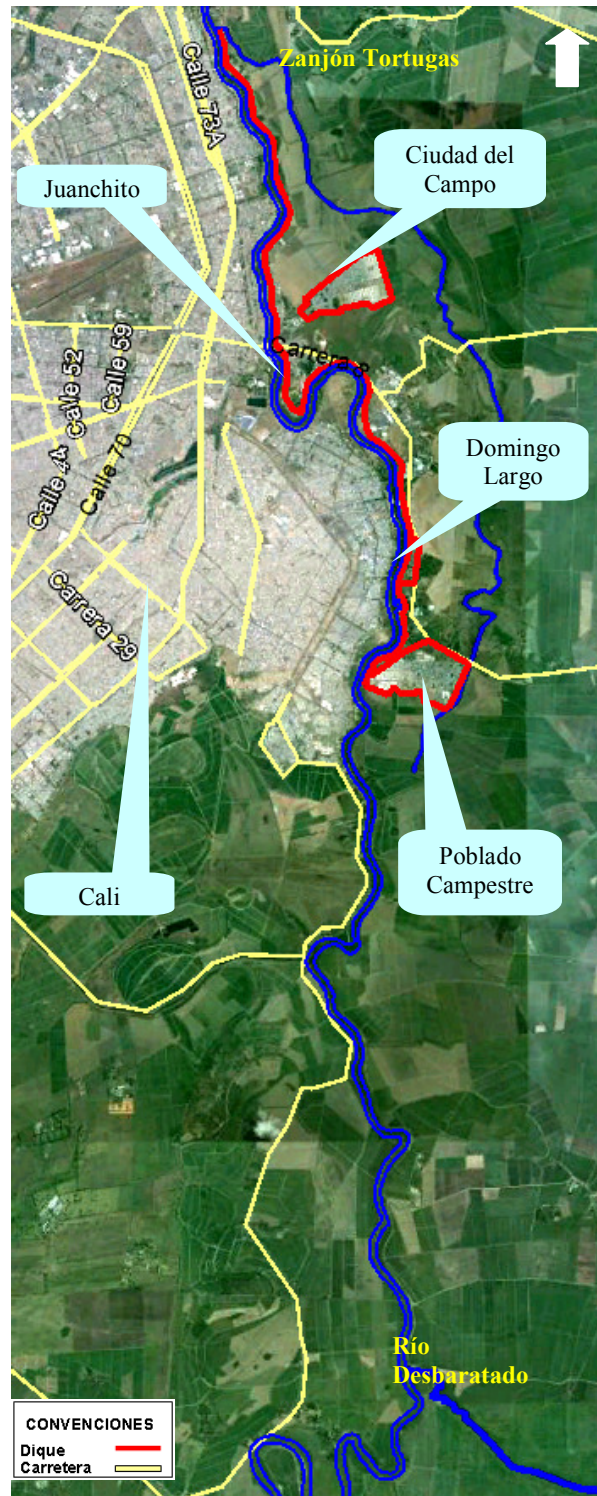
FICHA HD5

TRAMO RÍO DESBARATADO – ZANJÓN TORTUGAS

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD5
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo río Desbaratado - zanjón Tortugas
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°19'45'' N , 76°27'38'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 889.917 N, 1'068.539 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°29'16'' N , 76°28'55'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 877.478 N, 1'066.165 E	4. Municipios Candelaria y Palmira	
	5. Cuencas Tributarias Cuencas de los ríos Desbaratado y Guachal (Bolo-Fraile).	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K124+039 a K146+629 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zona 3 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión 23 km sobre su margen derecha, entre el río desbaratado al sur y el zanjón Tortugas al norte. En el área de influencia se encuentran los centros poblados de Poblado Campestre y Ciudad del Campo, los cuales tienen una protección con diques en todo su contorno; también se encuentra el corregimiento de Juanchito, el cual se localiza en predios en la zona de berma del río Cauca y la población de Domingo Largo, que presenta una situación similar.</p> <p>Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones Río Desbaratado – Paso del Comercio, elaborado HIDRO-OCIDENTE para la CVC en el año 2001.</p>		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Se evidencia un alto grado de asentamientos humanos, se deben llevar a cabo una serie de adecuaciones en estos terrenos, teniendo como base, el planteamiento realizado por HIDRO-OCCIDENTE en el año 2001, donde fue realizada una propuesta de diseño de diques sobre los tributarios y zanjones de la zona de estudio, y también medidas de protección para las poblaciones que allí se encuentran.

Adicional a lo anterior, esta medida comprende los siguientes componentes:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- Los humedales localizados en el sector, de acuerdo a los criterios ya presentados, tienen que estar integrados al espacio del río Cauca.
- El sistema de protección marginal al río Cauca, debido a las características y localización de los asentamientos en la zona, debe evaluarse una intervención que intercale muros y diques, según el tramo estudiado.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique y muro (alternados según las condiciones) marginales sobre el río Cauca	Km.	12,0	\$550 M	\$6.600 M
SUBTOTAL OBRAS				\$6.600 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$264 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$528 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$99 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$7.491 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Cabe anotar, que existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, tales como:

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por HIDRO-OCCIDENTE para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado

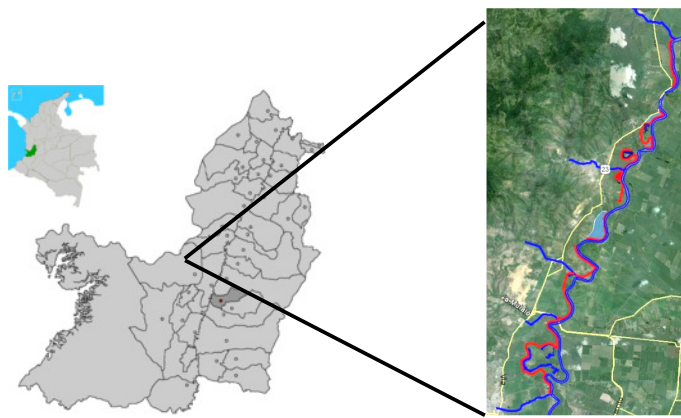
en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

FICHA HD6

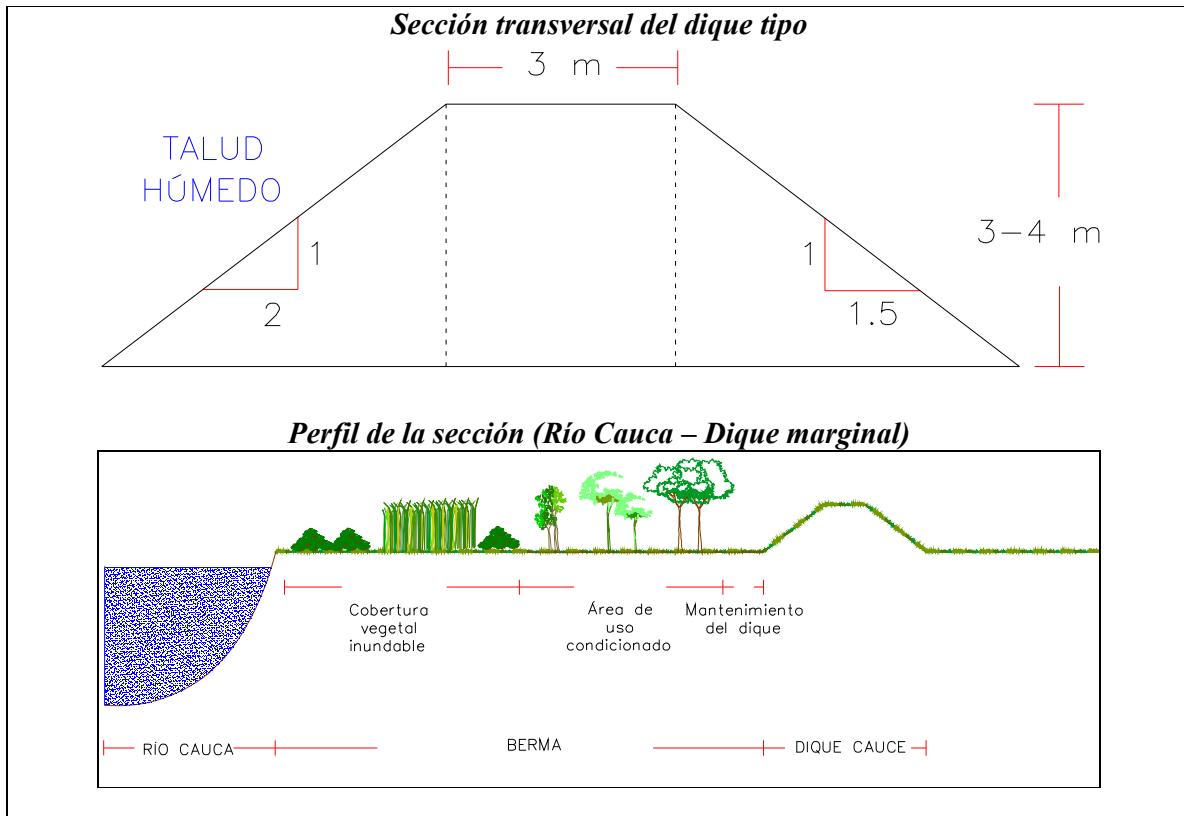
TRAMO ZANJÓN TORTUGAS – ZANJÓN ROZO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD6
Tipo: diques marginales y otros		Nombre: Tramo Zanjón Tortugas – Zanjón Rozo
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°29'16'' N , 76°28'55'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 877.478 N, 1'066.165 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°35'53'' N , 76°27'13'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 889.658 N, 1'069.310 E	4. Municipios Palmira	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca río Guachal (Bolo-Fraile)	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K146+629 a K168+857 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zona 3 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión aproximada de 22 km sobre su margen derecha, entre el zanjón Tortugas al sur y el zanjón Rozo al norte. En el área de influencia se encuentran los caseríos de la Dolores y la Vereda Piles. También en este sector, se localizan las lagunas de laminación La Dolores y Guachal que se detallan en las fichas HLL2 y HLL3 respectivamente.		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, y se complementa con las siguientes consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- En este tramo se plantean 2 lagunas de laminación que se detallan en las fichas HLL2 y HLL3.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	22,0	\$450 M	\$9.900 M
SUBTOTAL OBRAS				\$9.900 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$396 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$792 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$149 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$11.237 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

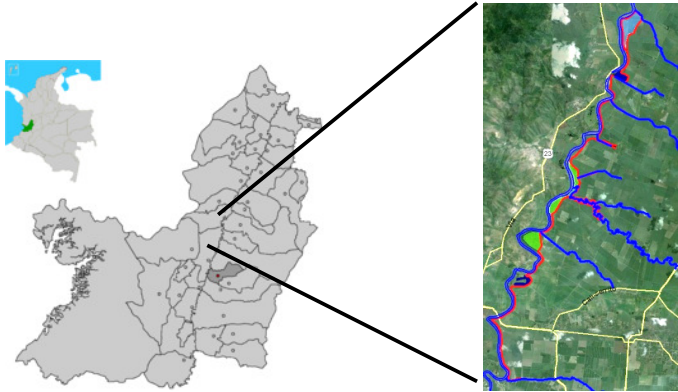
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

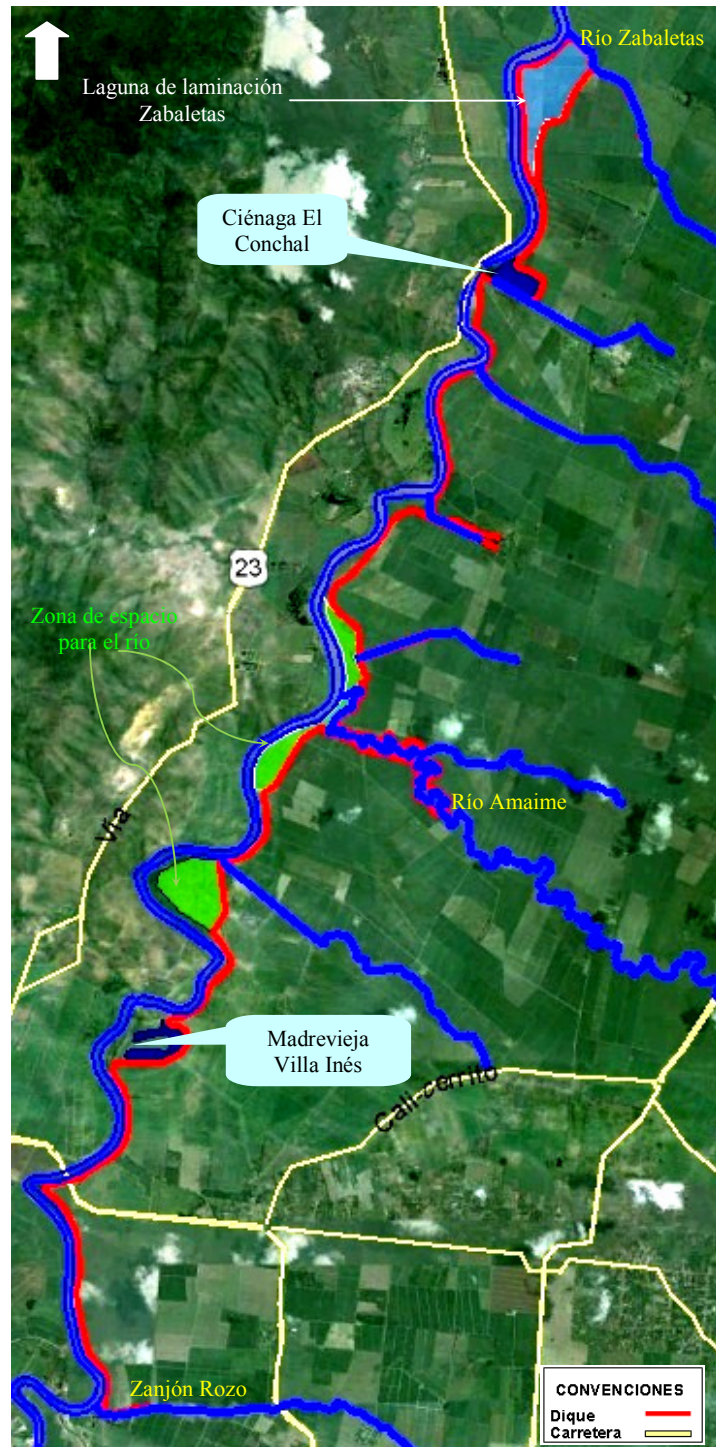
FICHA HD7

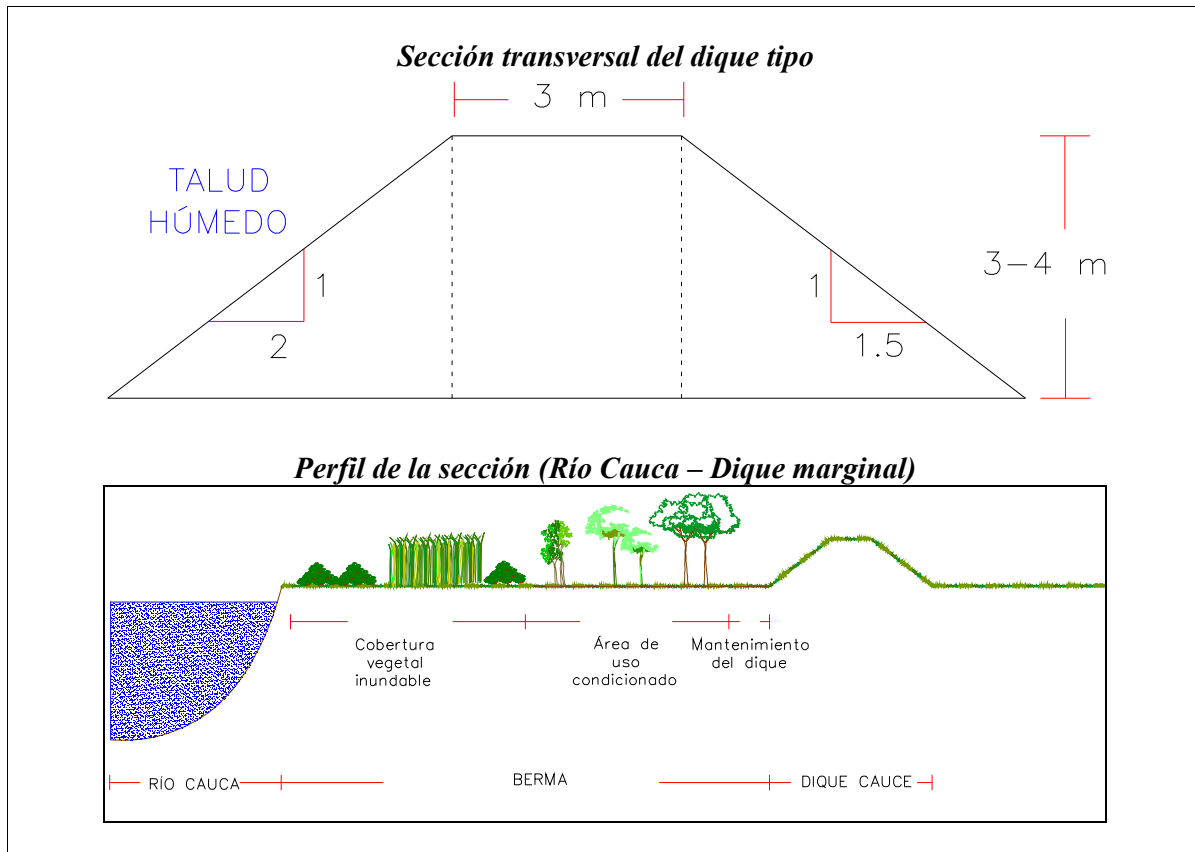
TRAMO ZANJÓN ROZO – RÍO ZABALETAS

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD7
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Zanjón Rozo – Río Zabaletas
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°35'53" N , 76°27'13" W <i>Coordenadas Planas:</i> 880.800 N, 1'066.822 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°45'44" N , 76°23'49" W <i>Coordenadas Planas:</i> 907.824 N, 1'075.579 E	4. Municipios Palmira	
	5. Cuencas Tributarias Cuencas de los ríos Amaime, El Cerrito y Zabaletas	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K168+857 a K194+221 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zona 3 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión 25 km sobre su margen derecha, entre el zanjón Rozo al sur y el río Zabaletas al norte. En el área de influencia se encuentran las madre viejas Villas Inés, la Ciénaga, El Conchal, y la desembocadura del río Amaime. También en este sector, se localiza la laguna de laminación Zabaletas que se detalla en la ficha HLL6.</p> <p>Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones Paso de la Torre – Río Zabaletas, elaborado la Unión Temporal INTEGRAL –CONSULTORÍA AMBIENTAL para la CVC en el año 2001.</p>		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, y se complementa con las siguientes consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Se identifica una laguna de laminación de Zabaletas, la cual será detallada en las Ficha HLL7.
- Se identifican zonas de espacio para el río en meandros
- Se identifican 2 humedales a incorporar al cauce: Madre Vieja Villa Inés y Ciénaga el Conchal

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	2	\$300 M	\$600 M
Dique marginal sobre el río Cauca tramo río Ymbo espinal	Km.	25,0	\$450 M	\$11.250 M
SUBTOTAL OBRAS				\$11.850 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$474 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$948 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$178 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$13.450 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por la Unión Temporal INTEGRAL – CONSULTORÍA AMBIENTAL para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

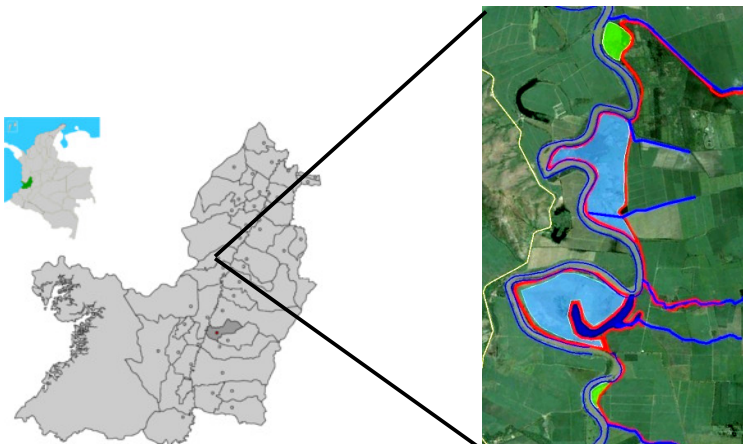
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

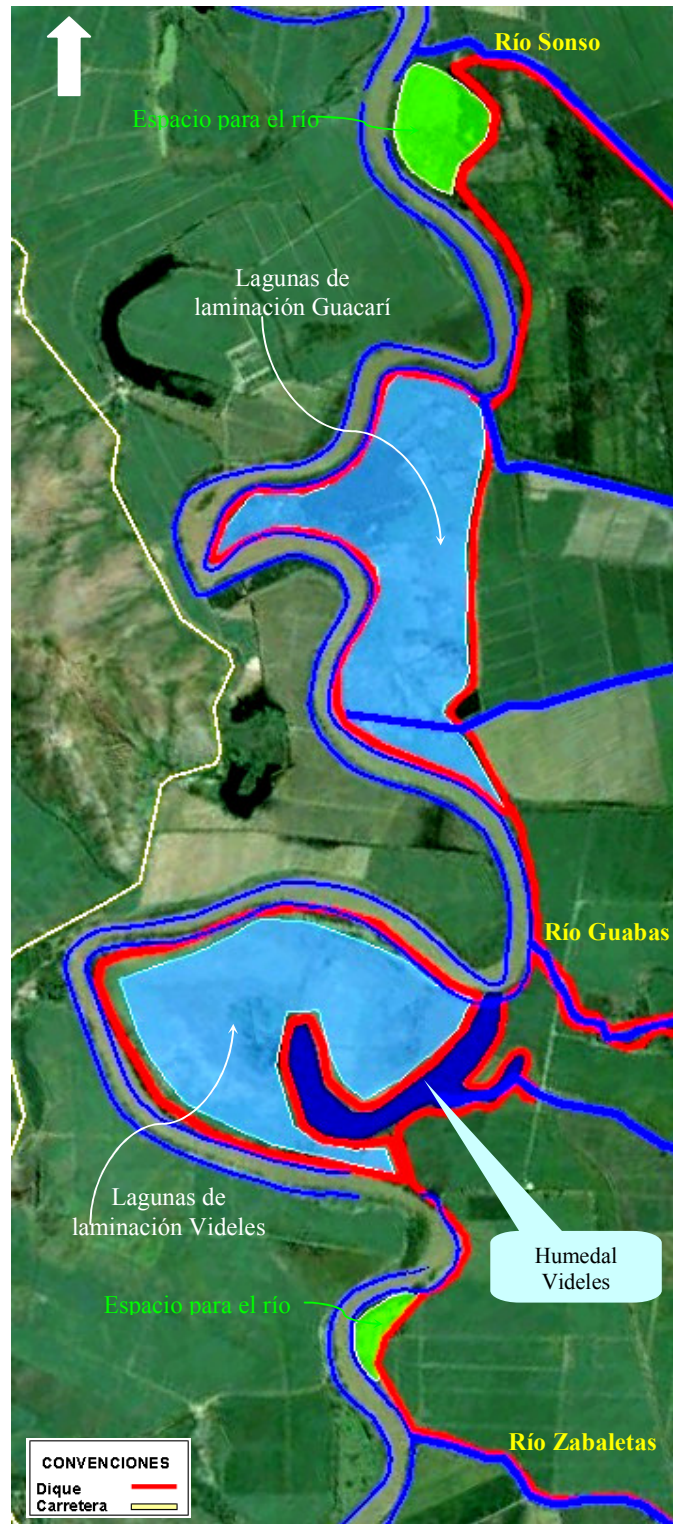
FICHA HD8

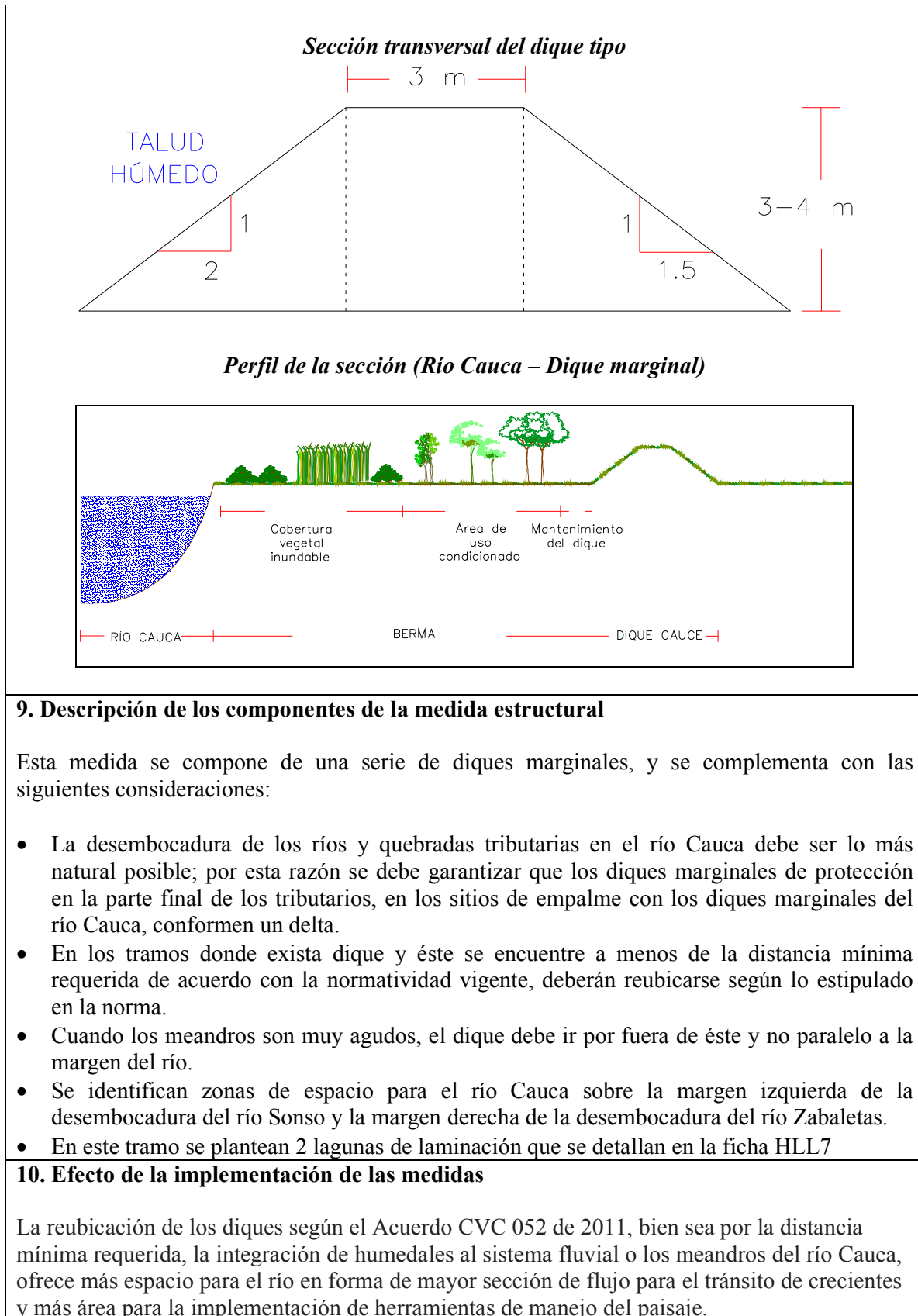
TRAMO RÍO ZABALETAS – RÍO SONSO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD8
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Río Zabaletas – Río Sonso
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°45'44" N , 76°23'49" W <i>Coordenadas Planas:</i> 907.824 N, 1'075.579 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°48'42" N , 76°22'23" W <i>Coordenadas Planas:</i> 913.293 N, 1'078.244 E	4. Municipios Guacarí y Buga	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca ríos Zabaletas, Guabas y Sonso	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K194+221 a K206+504 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zona 3 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión aproximada 12 km sobre su margen izquierda, entre el río Zabaletas al sur y el río Sonso al norte. En el área de influencia se encuentran el río guabas y el humedal Videles. También en este sector, se localizan las lagunas de laminación Videles y Guacarí que se detallan en la ficha HLL7.		
		

8. Esquema General





11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	12,0	\$450 M	\$5.400 M
Integración de Humedales	Und.	1,0	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$5.700 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$228 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$456 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$86 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$6.470 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

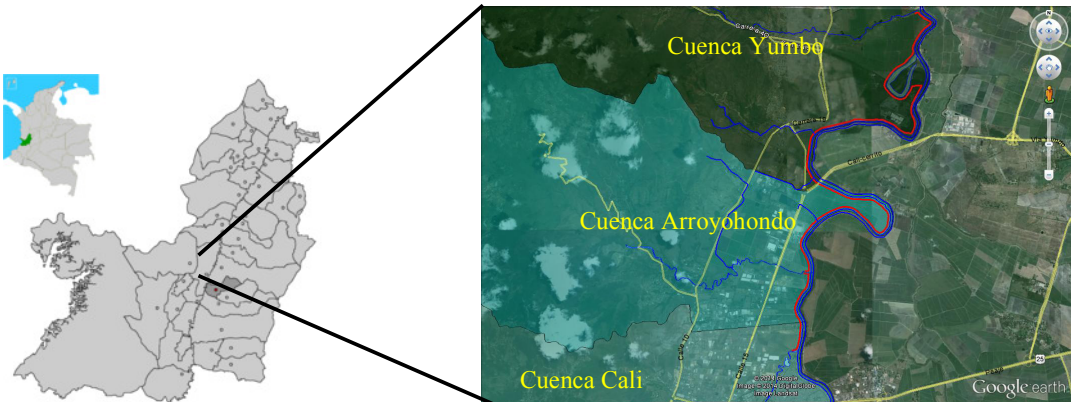
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

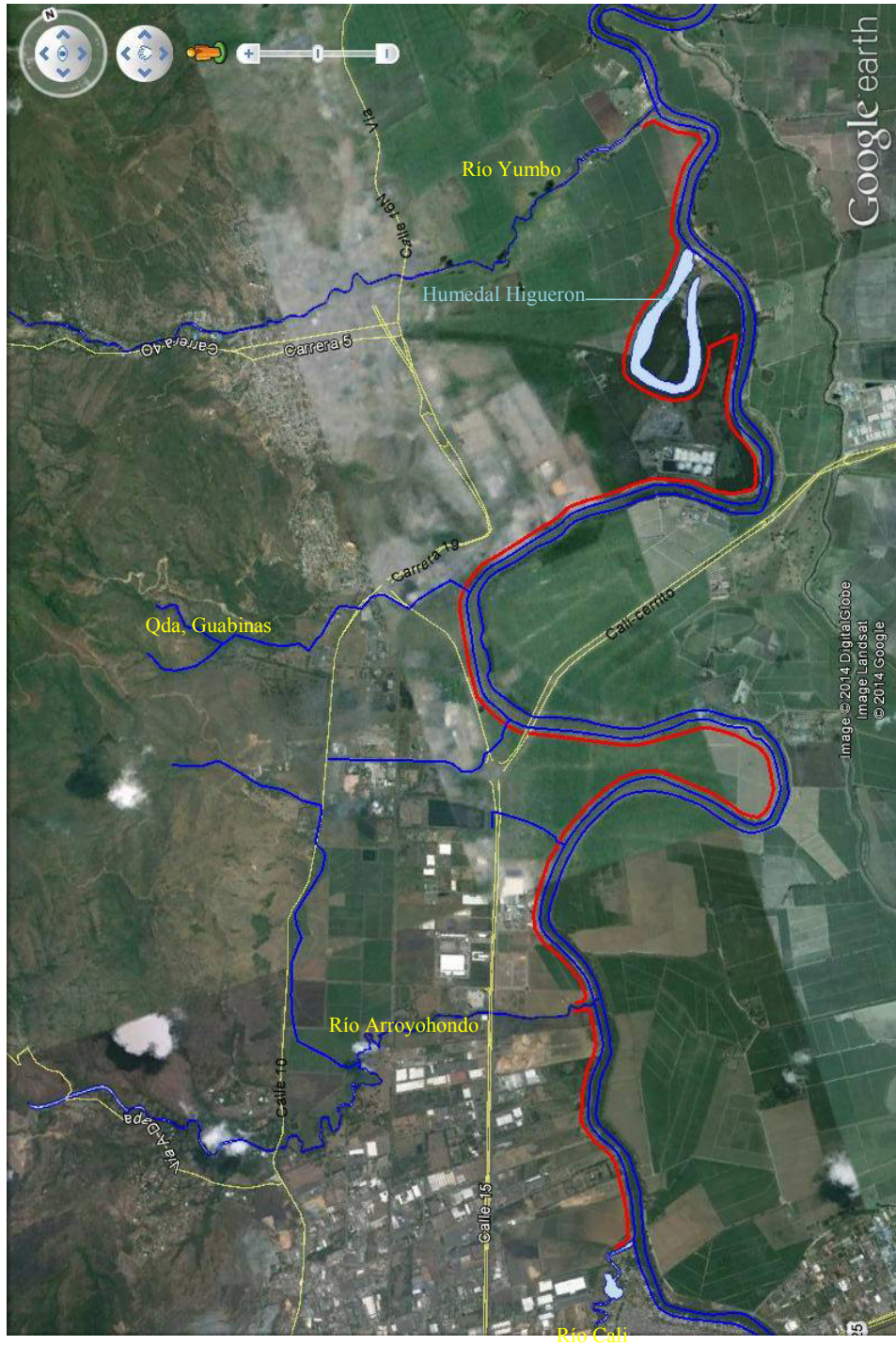
FICHA HD9

TRAMO RÍO CALI - RÍO YUMBO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD9
Tipo: diques marginales y otros		Nombre: Tramo río Cali - río Yumbo (ACOPI)
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°30'20" N, 76°29'31" W <i>Coordenadas Planas:</i> 879.440 N, 1'065.050 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°35'31" N, 76°27'38" W <i>Coordenadas Planas:</i> 888.976 N, 1'068.524 E	4. Municipios Cali y Yumbo	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Cali, Arroyohondo y Yumbo	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K149+056 a K166+640 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 3 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 17 km sobre su margen izquierda, entre la desembocadura del río Cali al sur y el río Yumbo al norte. En el área de influencia se encuentran varios tributarios como Qda. Arroyohondo y Qda. Guabinas. También se identifica el humedal Higueron. La zona de influencia la conforma el complejo industrial de ACOPI, la cual requiere de un plan estructurado de control de inundaciones.</p>		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, a continuación se presentan cada uno de los componentes:

- El dique planteado para esta zona que tiene carácter industrial es para un grado de protección con un periodo de retorno de 100 años.
- El humedal Higueron identificado en el área de influencia se encuentran aparentemente conectado con el río Cauca; sin embargo, es necesario revisar el trazado propuesto para los diques teniendo en cuenta la delimitación y el plan de manejo del humedal.
- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11 A. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	1	\$300 M	\$300 M
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	20,0	\$500 M	\$10.000 M
SUBTOTAL OBRAS				\$10.300 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$412 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$824 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$155 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$11.691 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

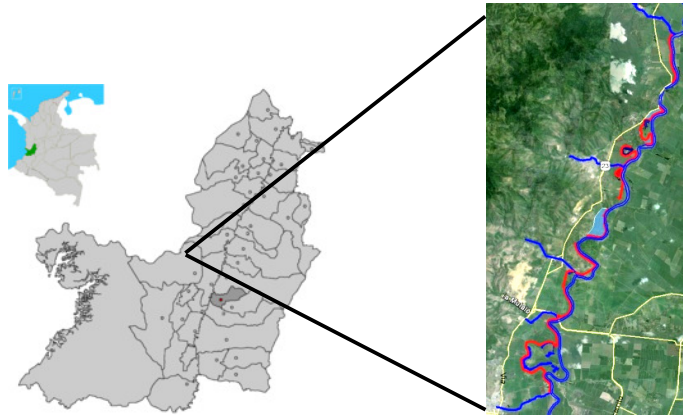
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

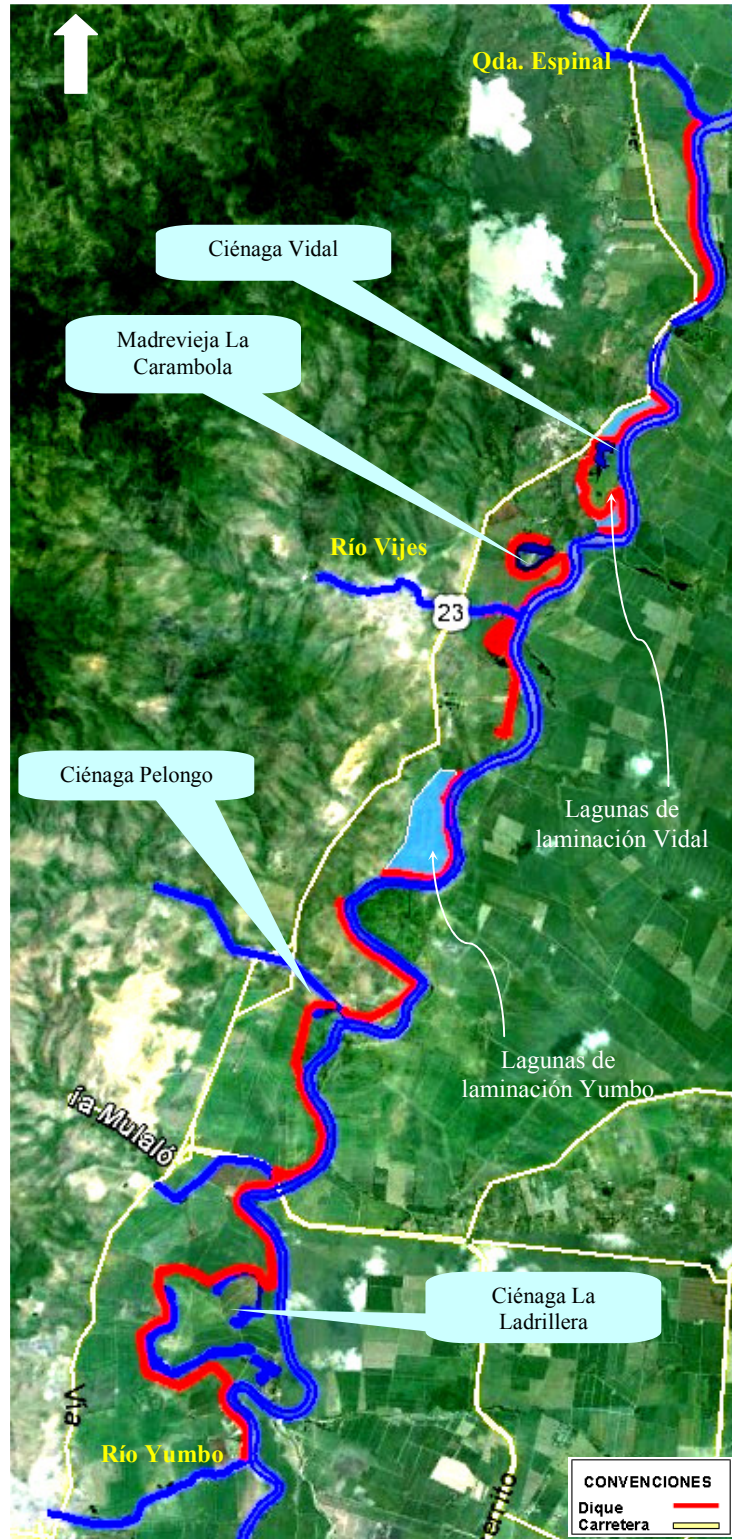
FICHA HD10

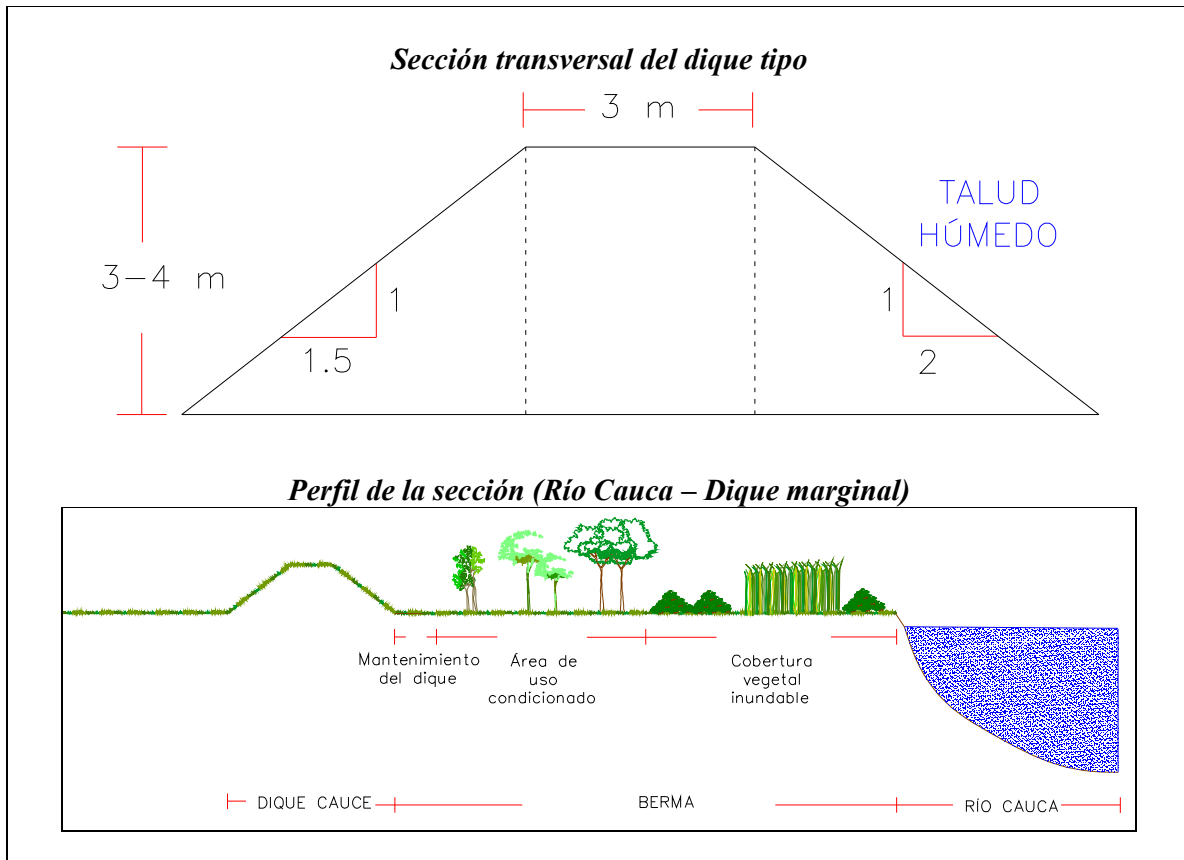
TRAMO RÍO YUMBO – QUEBRADA ESPINAL

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD10
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Río Yumbo – Quebrada Espinal
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3 - 5	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°35'31'' N , 76°27'38'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 888.976 N, 1'068.524 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°45'36'' N , 76°24'8'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 907.569 N, 1'074.992 E	4. Municipios Vijes	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca ríos Yumbo, Mulaló, Vijes y Yotoco.	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K166+640 a K193+612 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zonas 3 y 5 del Proyecto Corredor río Cauca y comprende una extensión aproximadamente de 27 km sobre su margen izquierda, entre el río Yumbo al sur y la quebrada Espinal al norte. En el área de influencia se encuentran las ciénagas La Ladrillera, Pelongo y Vidal y La madre vieja La Carambola. Además en este sector, se localizan las lagunas de laminación Yumbo y Vidal que se detallan en las fichas HLL4 y HLL5 respectivamente.		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, y se complementa con las siguientes consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Integración de 4 humedales al río Cauca.
- En este tramo se plantean 2 lagunas de laminación que se detallan en las fichas HLL4, y HLL5.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	4	\$300 M	\$1.200 M
Dique marginal sobre el río Cauca tramo río Ymbo espinal	Km.	29,0	\$450 M	\$13.050 M
SUBTOTAL OBRAS				\$14.250 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$570 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.140 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$214 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$16.174 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

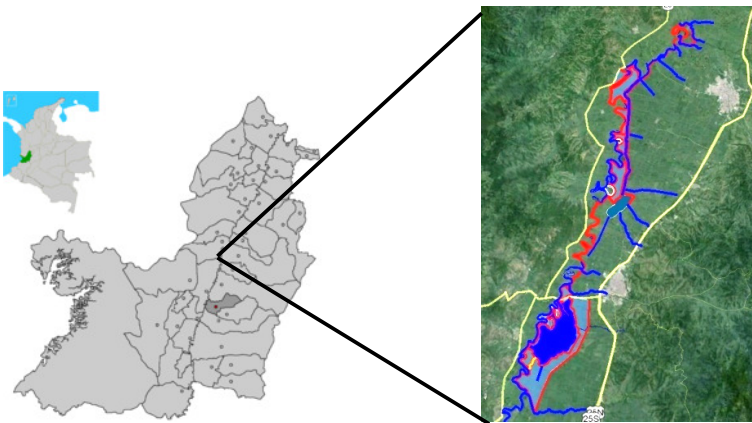
ZONA 4

- Tramo Río Sonso - Río Tulúa
- Tramo Río Tuluá - Río Morales
- Tramo Río Morales - Acequia. Quintana

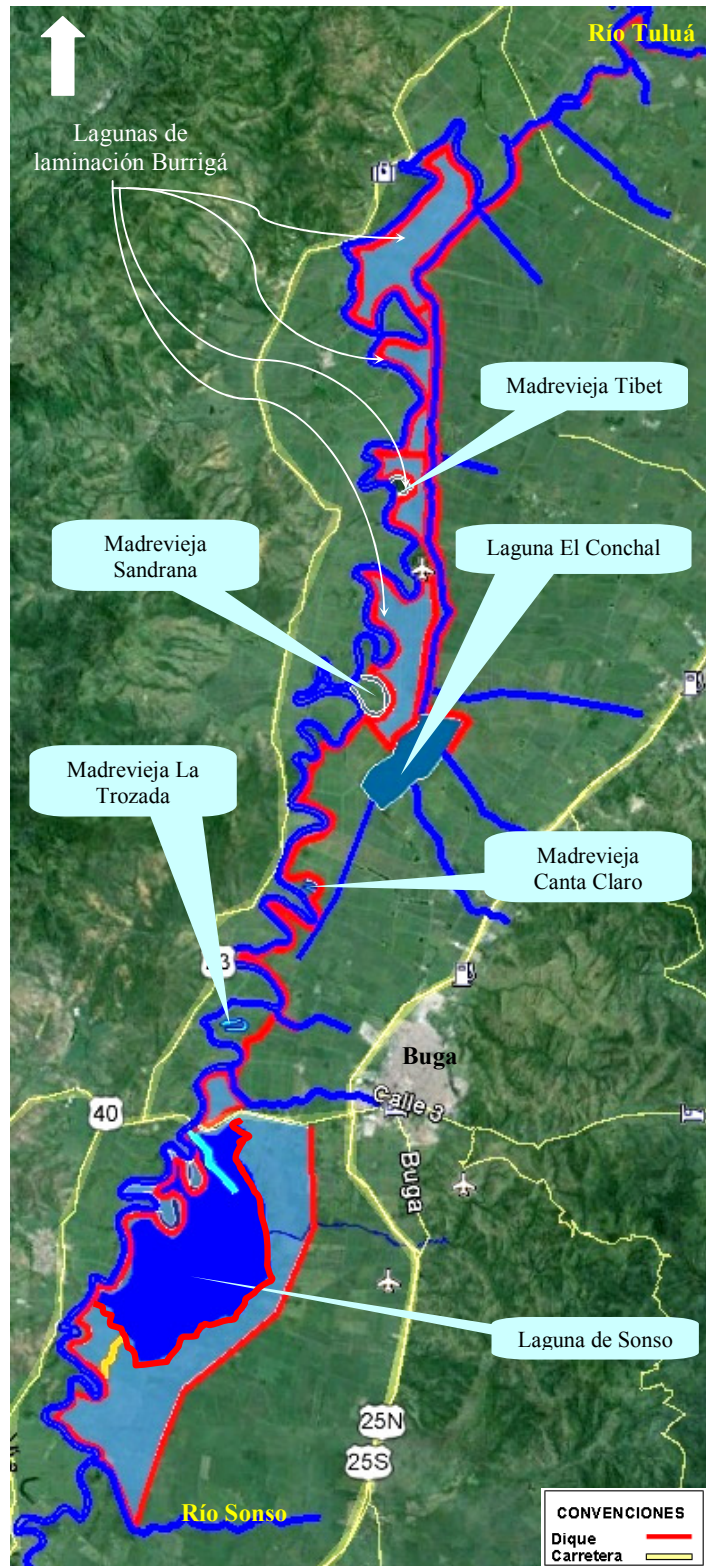
FICHA HD11

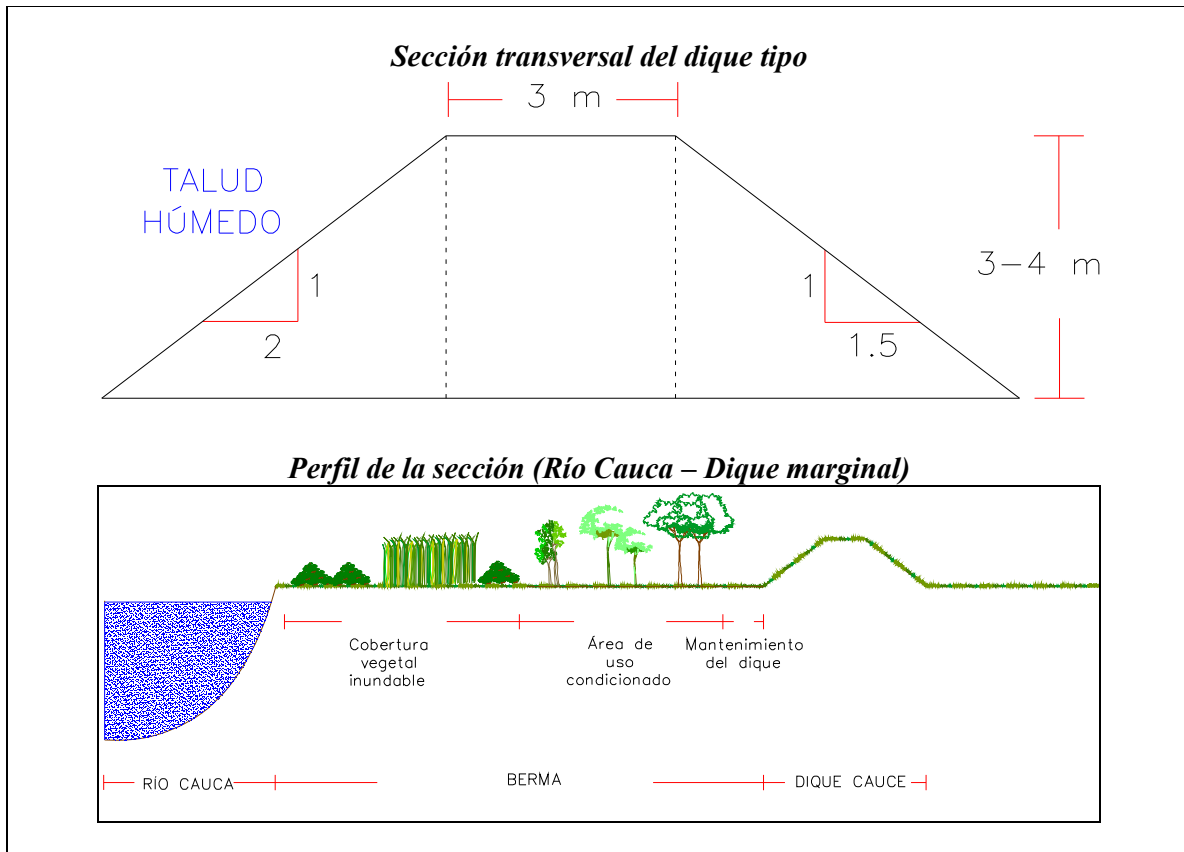
TRAMO RÍO SONSO – RÍO TULUÁ

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD11
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Río Sonso - Río Tuluá
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 4	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: Coordenadas Geográficas: 3°48'42" N, 76°22'23" W Coordenadas Planas: 913.293 N, 1'078.244 E - Aguas abajo: Coordenadas Geográficas: 4°91'2" N, 76°14'45" W Coordenadas Planas: 950.785 N, 1'092.324 E	4. Municipios Bugá y Tuluá	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca ríos Sonso, Guadalajara, y Tuluá, y la quebrada San Pedro.	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K206+504 a K292+373 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zona 4 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 66 km sobre su margen derecha, entre río Sonso al sur y el río Tuluá al norte. En el área de influencia se encuentran los humedales Cantaclaro y la Trozada y las madrevejas Sandrana y Tibet. Además en este sector, se localizan la Laguna de Sonso y la laguna de laminación Burrigá que se detallan en las fichas HLL9 y HLL10 respectivamente. Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones río Sonso - río Tuluá, elaborado por la Unión Temporal HIDROMECÁNICAS Ltda.– INESCO Ltda.- PLANES S.A. para la CVC en el año 2001.		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo se tiene un diseño previo realizado por la Unión Temporal HIDROMECÁNICAS Ltda. – INESCO Ltda. - PLANES S.A. para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra Inundaciones río Sonso - río Tuluá, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Integración de los humedales al cauce del río Cauca. En este tramo se identifican humedales: La Trozada y Canta Claro y las madre viejas Sandrana y Tibet
- La Laguna de Sonso y la laguna de laminación Burrigá que se detallan en las fichas HLL9 y HLL10 respectivamente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	6	\$300 M	\$1.800 M
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	84,0	\$450 M	\$37.800 M
SUBTOTAL OBRAS				\$39.600 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$1.584 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$3.168 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$594 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$44.946 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

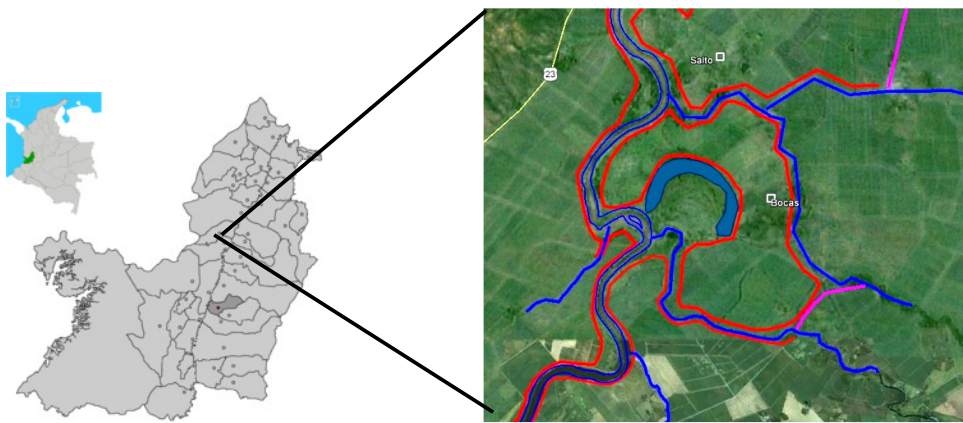
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

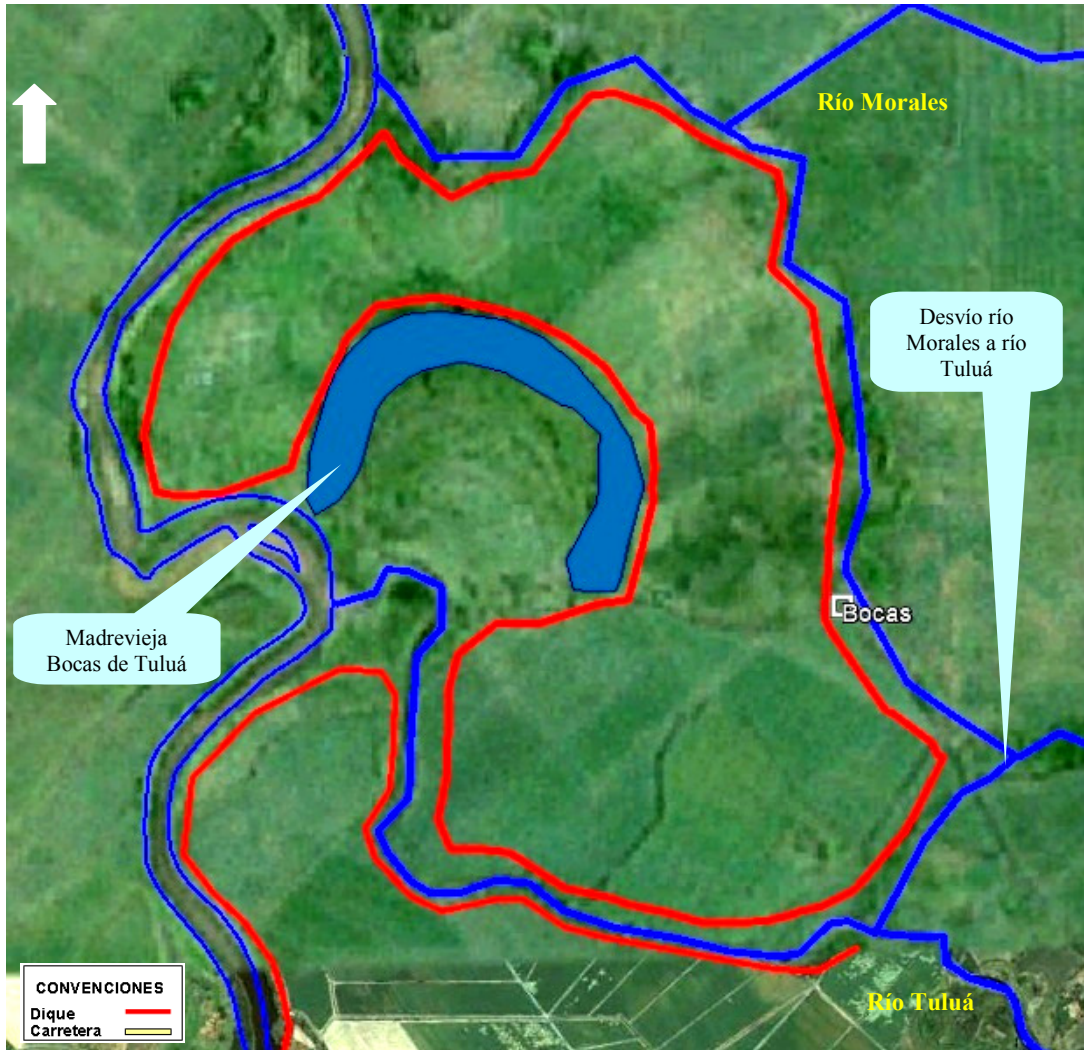
FICHA HD12

TRAMO RÍO TULUÁ – RÍO MORALES

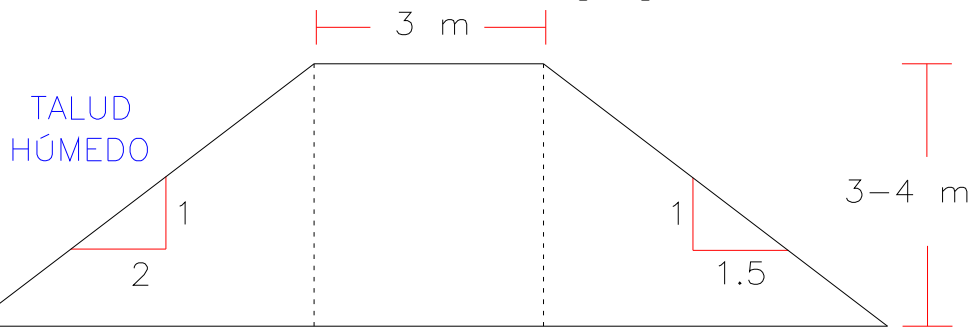
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

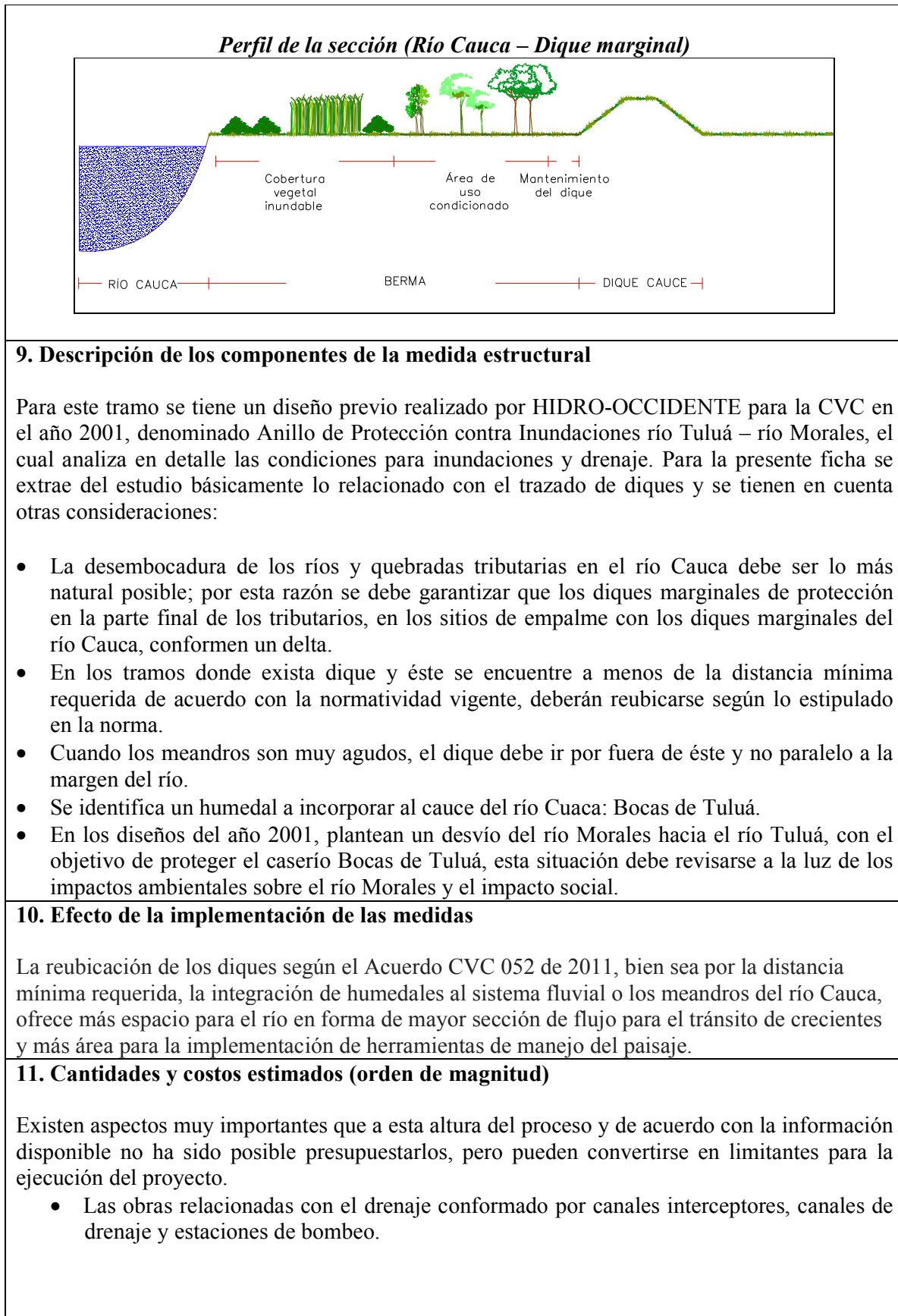
Tipo y nombre de la medida		Ficha HD12
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Río Tuluá - Río Morales
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 4	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°9'2'' N , 76°14'45'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 950.785 N, 1'092.324 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°10'4'' N , 76°14'44'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 952.689 N, 1'092.352 E	4. Municipios Tuluá	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca río Morales y río Tuluá	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K292+373 a K293+300 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la Zona 4 del Proyecto Corredor río Cauca. Comprende una extensión aproximada de 3 km sobre su margen derecha, entre el río Tuluá al sur y el río Morales norte. En el área de influencia se encuentra la madreveja Bocas de Tuluá y el caserío que lleva el mismo nombre. Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones río Tuluá – río Morales, elaborado por HIDRO-OCCIDENTE para la CVC en el año 2001.		
		

8. Esquema General



Sección transversal del dique tipo





ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	1	\$300 M	\$300 M
Dique marginal sobre el río Cauca tramo río Tuluá - Río Morales	Km.	5,0	\$450 M	\$2.250 M
SUBTOTAL OBRAS				\$2.550 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$102 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$204 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$38 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$2.894 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

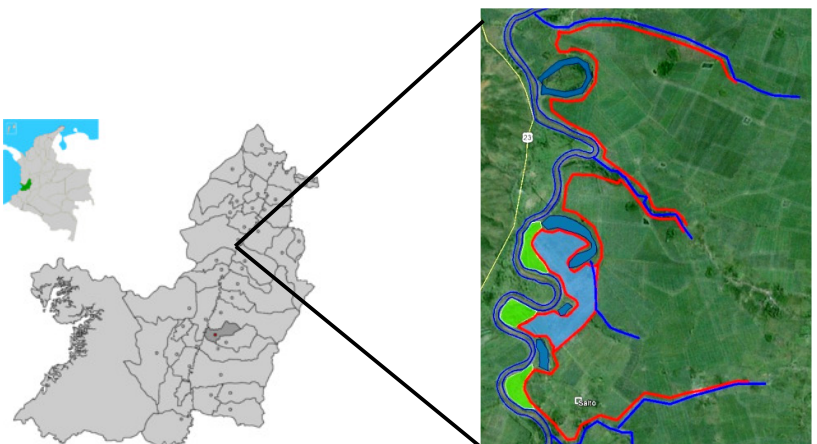
Se debe evaluar la posible reubicación y o adaptación de las viviendas del caserío Bocas de Tuluá, en caso de que se considere necesario.

Se debe estudiar la condición actual de la desviación del río Morales hacia el río Tuluá, y con base en los resultados de estudio plantear las medidas pertinentes necesarias.

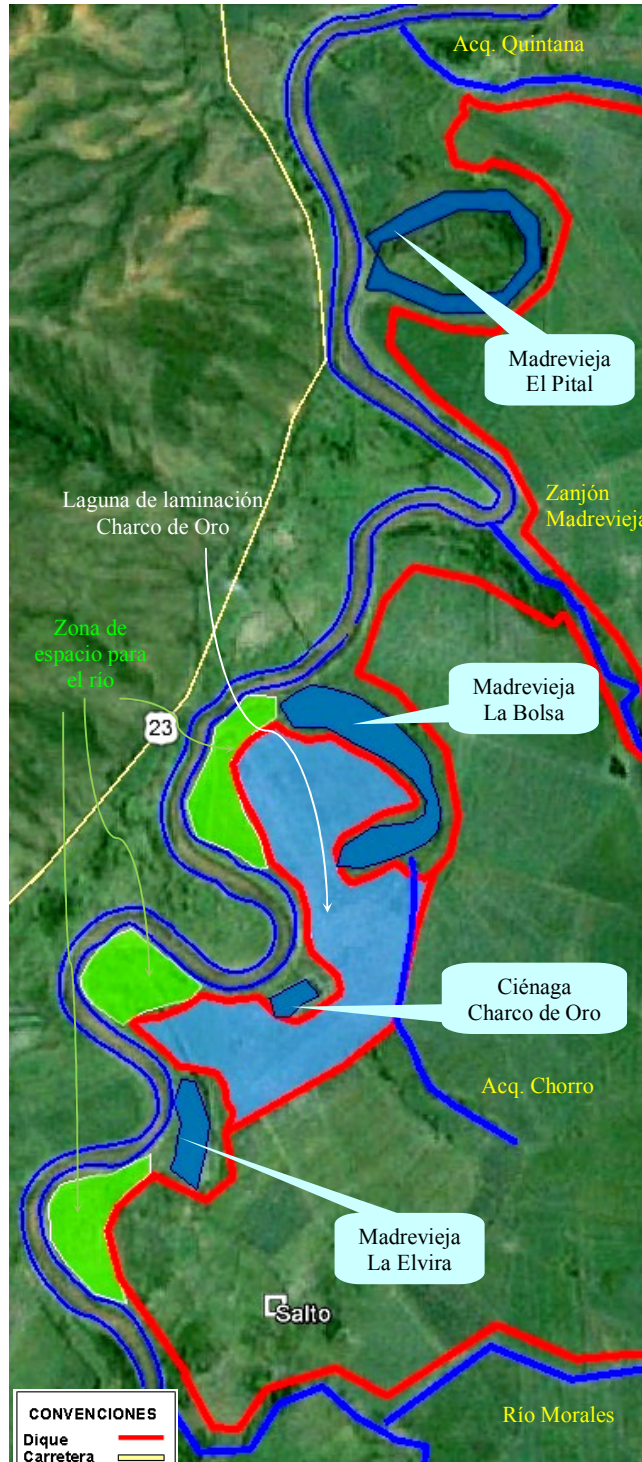
FICHA HD13

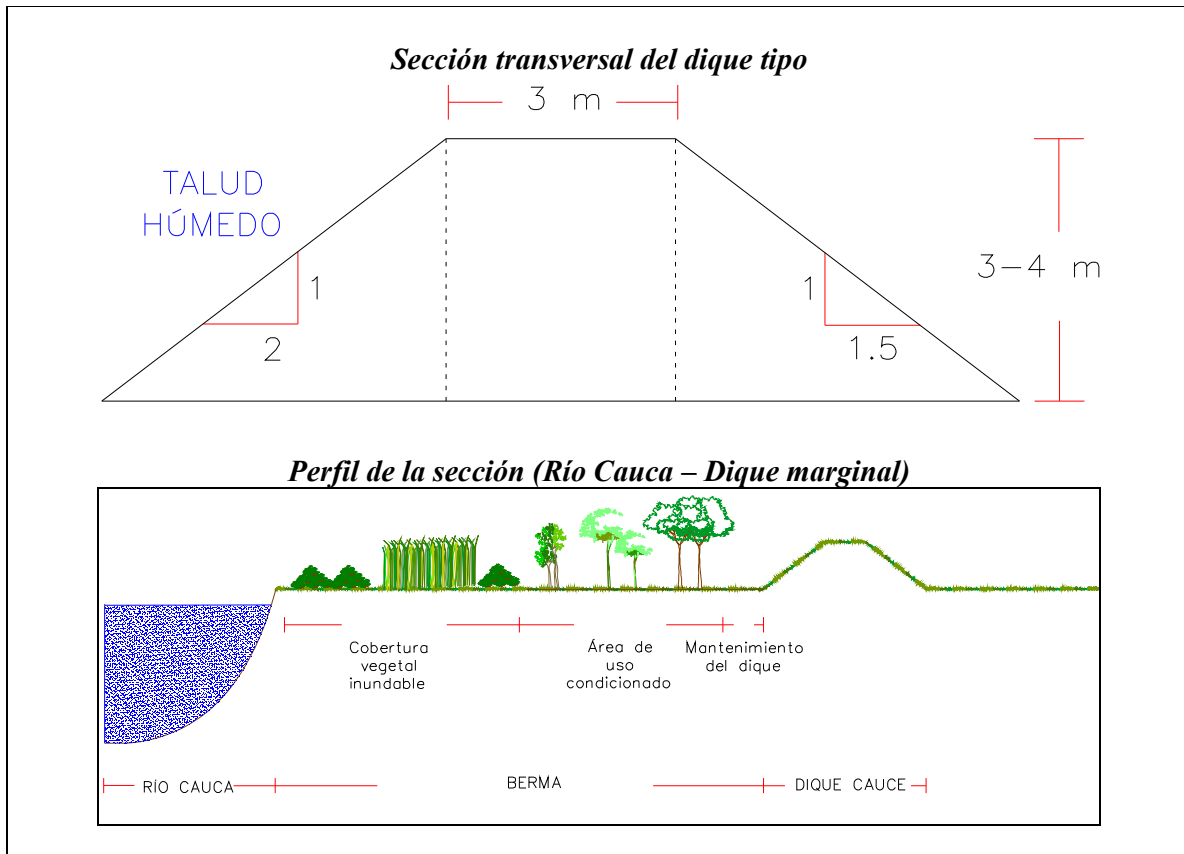
TRAMO RÍO MORALES – ACEQUIA QUINTANA

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD13
Tipo: diques marginales y otros		Nombre: Tramo Río Morales - Acequia Quintana
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 4	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°10'4'' N , 76°14'44'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 952.689 N, 1'092.352 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°14'55'' N , 76°12'44'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 961.628 N, 1'096.041 E	4. Municipios Andalucía y Bugalagrande	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca río Morales y río Bugalagrande a	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K295+300 a K311+799 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 4 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 9 km sobre su margen derecha, entre río el río Morales al sur y la Acequia Quintana al norte. En el área de influencia se encuentra el caserío de El Salto y los humedales La Elvira, Charco de Oro, La Bolsa y El Pital. Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones río Morales – Acequia Quintana, elaborado HIDRO-OCCIDENTE para la CVC en el año 2001.		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, y se complementa con las siguientes consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Integración de cuatro humedales al cauce del río Cauca: La Elvira, Charco de Oro, La Bolsa y El Pital.
- En este tramo se plantean una laguna de laminación que se detalla en la ficha HLL11.
- Se identifican zonas de espacio para el río Cauca.
- Los diques planteados permiten la protección del caserío El Salto.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	4	\$300 M	\$1.200 M
Dique marginal sobre el río Cauca tramo Río Morales - Zanjón Madre vieja	Km.	11,0	\$450 M	\$4.950 M
Dique marginal sobre el río Cauca Zanjón madre vieja - Acq. Quintana	Km.	4,0	\$450 M	\$1.800 M
SUBTOTAL OBRAS				\$7.950 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$318 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$636 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$119 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$9.023 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

Se debe evaluar la posible reubicación y o adaptación de las viviendas del caserío El Salto, en caso de que se considere necesario.

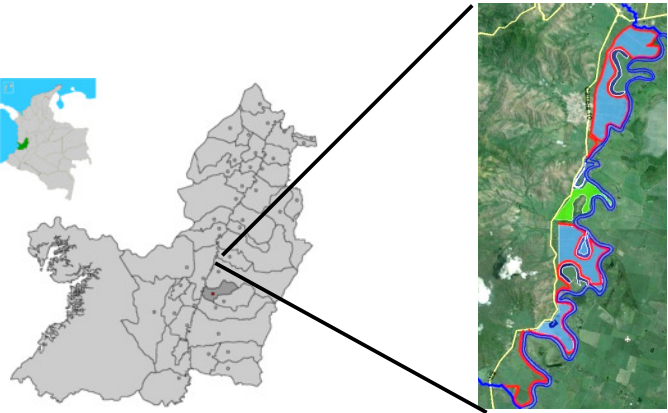
ZONA 5

- Tramo Quebrada Espinal - Río Mediacanoa
- Tramo Río Mediacanoa - Quebrada Chimbilaco
- Tramo Hacienda la Armonía - Río Piedras
- Tramo Río Piedras - Quebrada Huazano
- Tramo Quebrada Huazano – Río Pescador

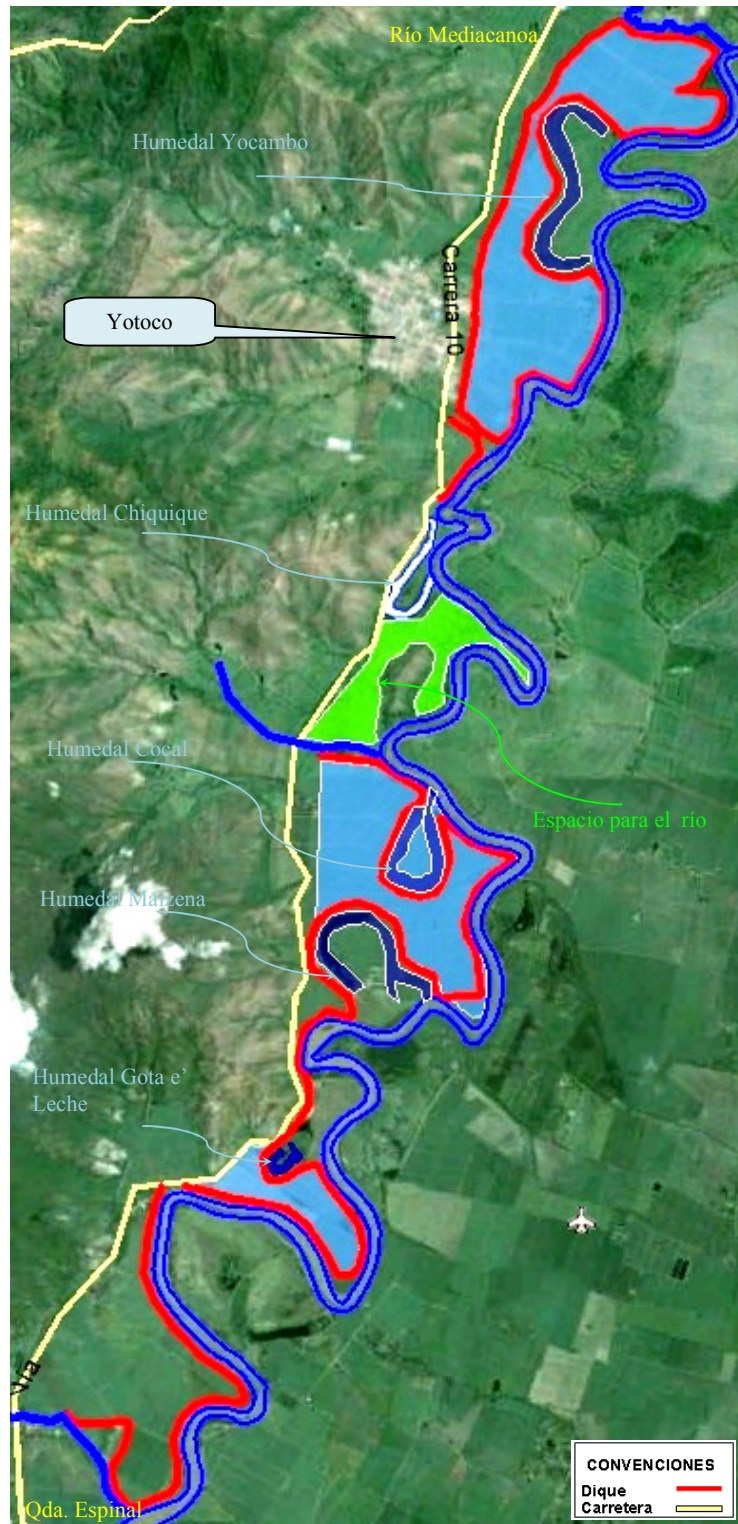
FICHA HD14

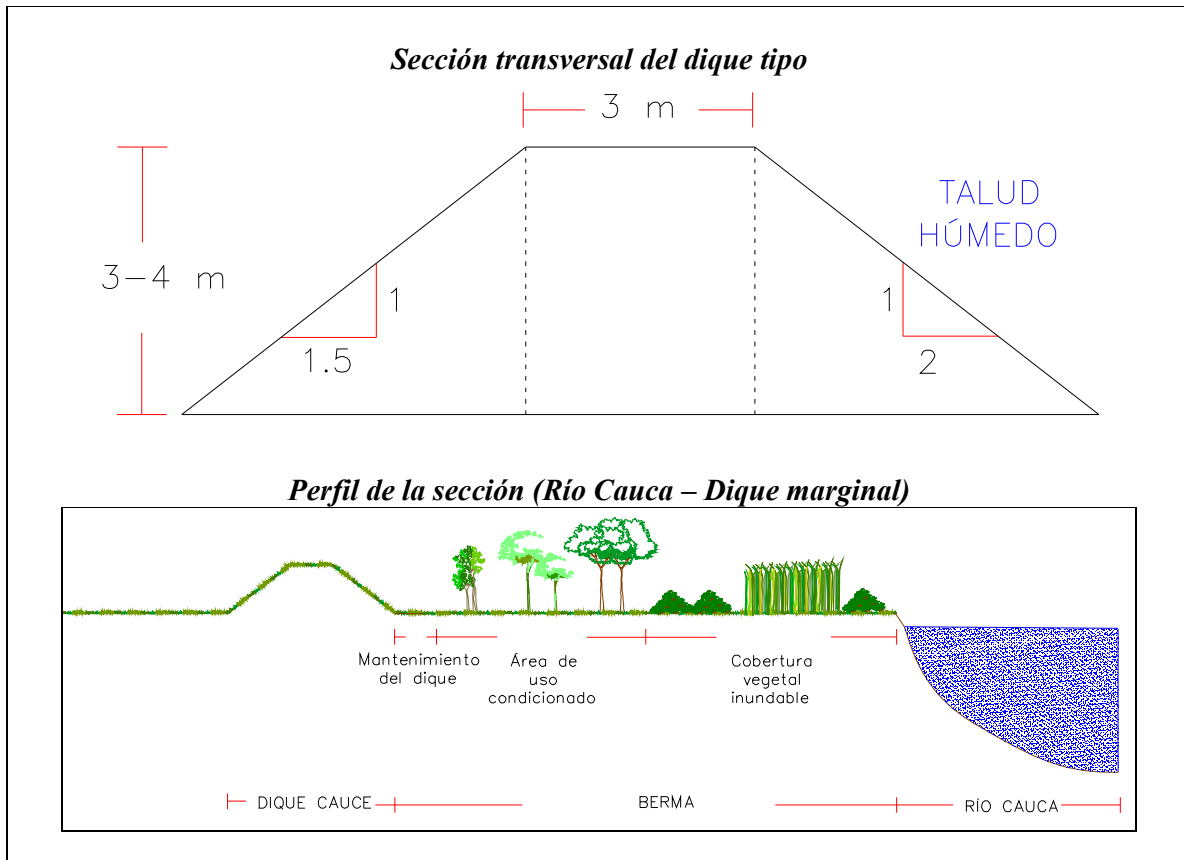
TRAMO QUEBRADA ESPINAL - RÍO MEDIACANOA

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD14
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Qda. Espinal - Río Mediacaño
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 5	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°45'36'' N , 76°24'8'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 907.569 N, 1'074.992 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°53'21'' N , 76°21'7'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 921.860 N, 1'080.557 E	4. Municipios Yotoco	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Yotoco y Mediacaño	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K193+612 a K223+387 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 5 del Proyecto Corredor río Cauca y comprende una extensión de 28 km sobre su margen izquierda, entre la quebrada Espinal al sur y el río Mediacaño al norte. En este tramo se encuentra el río Yotoco y se identifican cinco humedales.		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, y se complementa con las siguientes consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Integración de 5 humedales al cauce del río Cauca: Gota e' Leche, Maizena, Cocal, Chiquique y Yocambo.
- Se identifican zonas de espacio para el río Cauca.
- En este tramo se plantean 2 lagunas de laminación que se detallan en las fichas HLL7 y HLL8.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	5	\$300 M	\$1.500 M
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	26,0	\$450 M	\$11.700 M
SUBTOTAL OBRAS				\$13.200 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$528 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.056 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$198 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$14.982 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

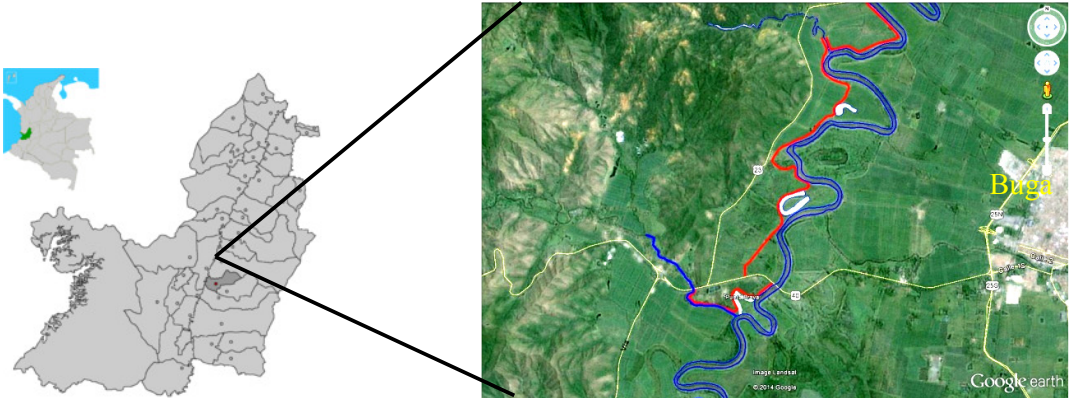
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

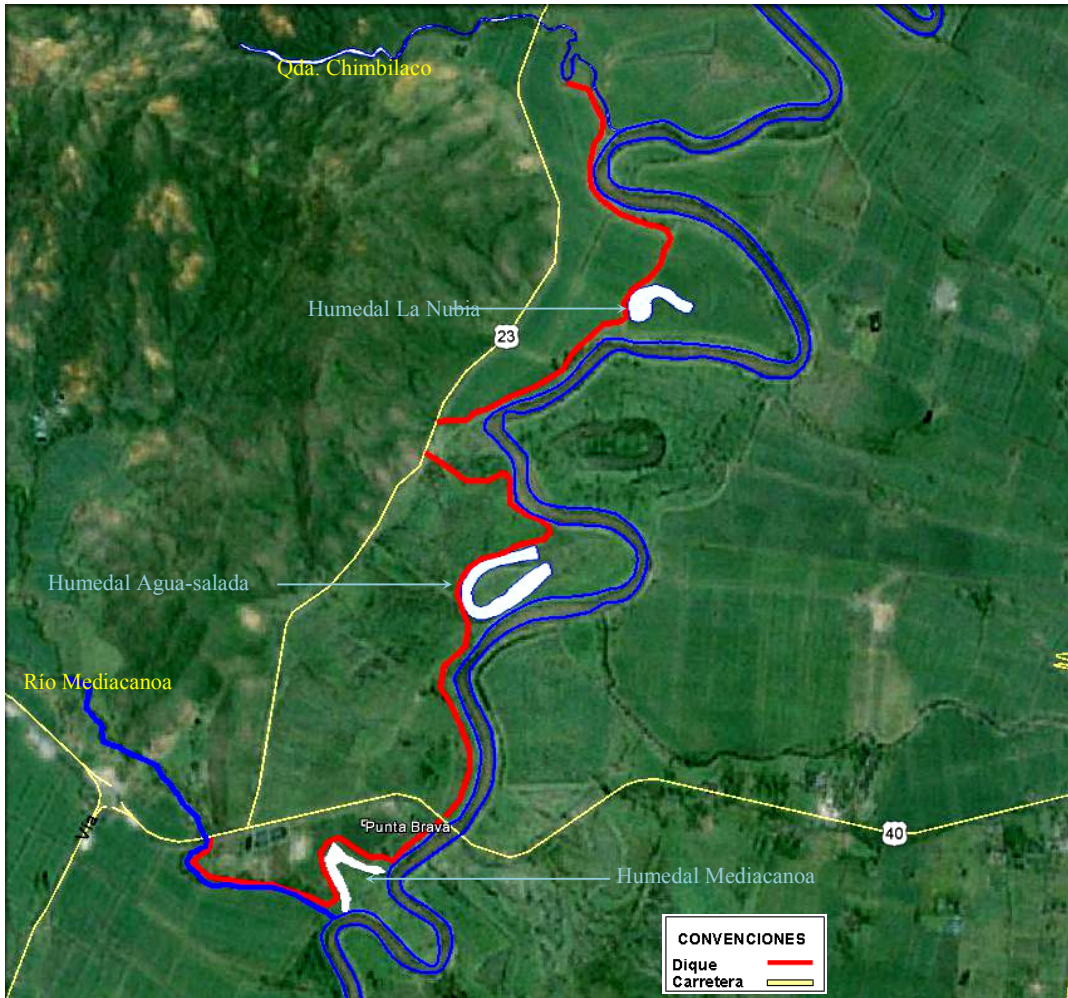
FICHA HD15

TRAMO RÍO MEDIACANOA - QUEBRADA CHIMBILACO

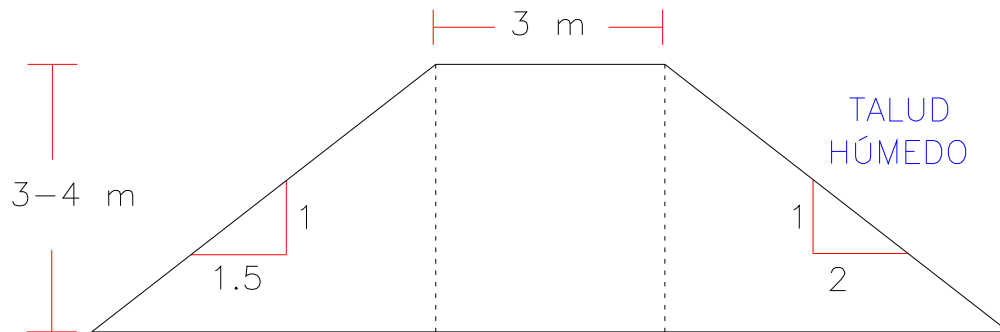
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

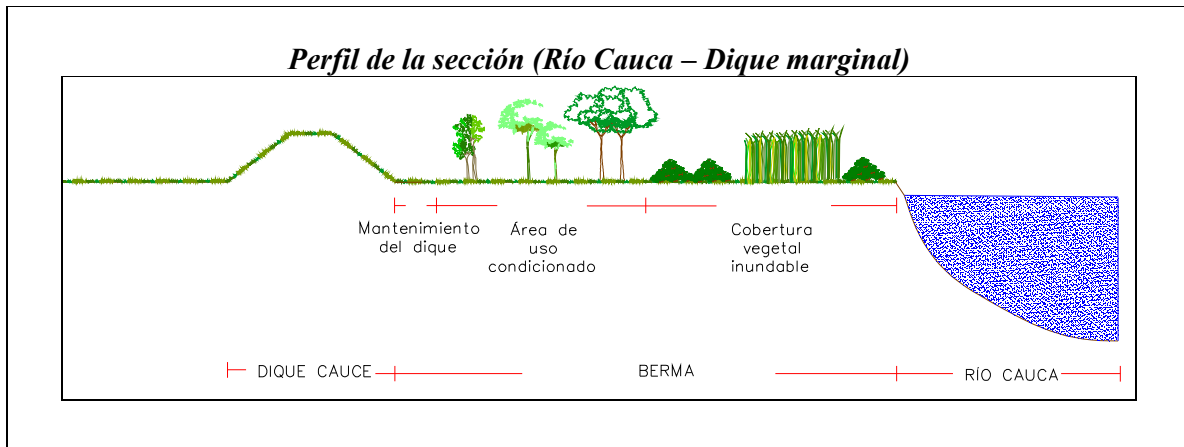
Tipo y nombre de la medida		Ficha HD15
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo río Mediacanoa- Qda. Chimbilaco
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 5	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°53'21'' N, 76°21'7'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 921.860 N, 1'080.557 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°55'53'' N, 76°20'21'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 926.5460 N, 1'081.974 E	4. Municipios Yotoco	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Mediacanoa	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K223+387 a K232+235 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 5 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 10 km sobre su margen izquierda, entre los ríos Mediacanoa al sur y la quebrada Chimbilaco al norte. En el área de influencia se encuentra la vereda Punta Brava entre la vía Buga – Mediacanoa y la margen izquierda del río Mediacanoa y se identifican tres humedales, que son: Mediacanoa, Aguasalada y La Nubia. Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones Mediacanoa – Chimbilaco, elaborado por AZ Ingenieros para la CVC en el año 2001, el cual divide el área en tres sectores según su topografía: el primero entre el río Mediacanoa y la vía Buga – Mediacanoa (vereda Punta Brava), el segundo entre la vía Buga – Mediacanoa y la hacienda El Trapiche y, por último, entre la hacienda El Trapiche y la Quebrada Chimbilaco (margen derecha).		
		

8. Esquema General



Sección transversal del dique tipo





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo se tiene un diseño previo realizado por AZ Ingenieros para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra Inundaciones Mediacanoa – Chimbilaco, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones que son:

- Identificación y estudio del nuevo humedal formado por la captura por parte del río Cauca de un meandro del río Mediacanoa muy cercano a su desembocadura, formando una madreveja de este último.
- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Integración de humedales al cauce del río Cauca: Mediacanoa (nuevo), Agua-Salada y la Nubia

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- La reubicación de algunas viviendas de la vereda Punta Brava para la construcción del dique marginal del río Cauca. De acuerdo con el Plan de desarrollo del municipio de Yotoco, esta vereda está conformada, en promedio, por 25 viviendas (Consejo

municipal de Yotoco, 2012).

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	3	\$300 M	\$900 M
Dique marginal sobre el río Cauca en el sector Punta Brava	Km.	2,5	\$450 M	\$1.125 M
Dique marginal sobre el río Cauca en el sector Vía Buga – Mediacanoa y Hda. El Trapiche	Km.	3,5	\$450 M	\$1.575 M
Dique marginal sobre el río Cauca en el sector Hda. El trapiche – Qda. Chimbilaco	Km.	3,5	\$450 M	\$1.575 M
SUBTOTAL OBRAS				\$5.175 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$207 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$414 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$78 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$5.874 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por AZ ingenieros para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios. Como parte de la actualización debe tenerse en cuenta especialmente la formación reciente de la madreveja del río Mediacanoa.

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

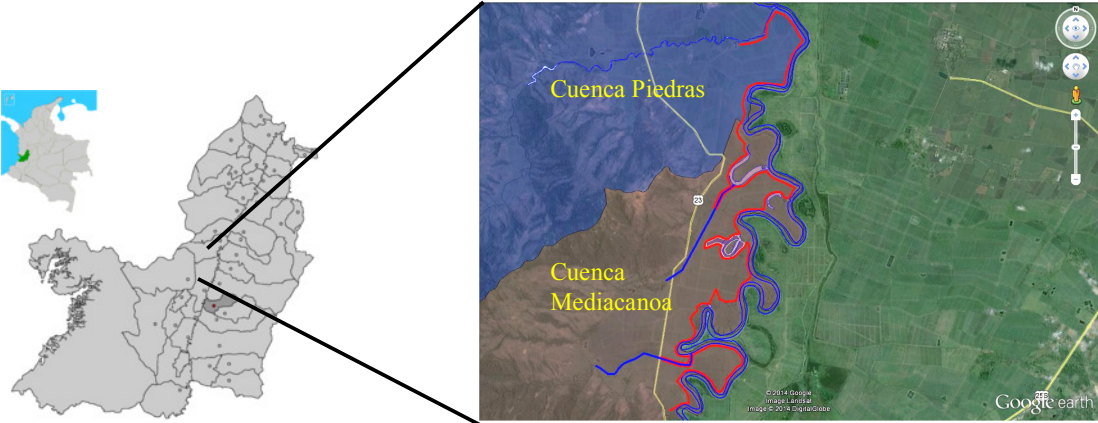
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

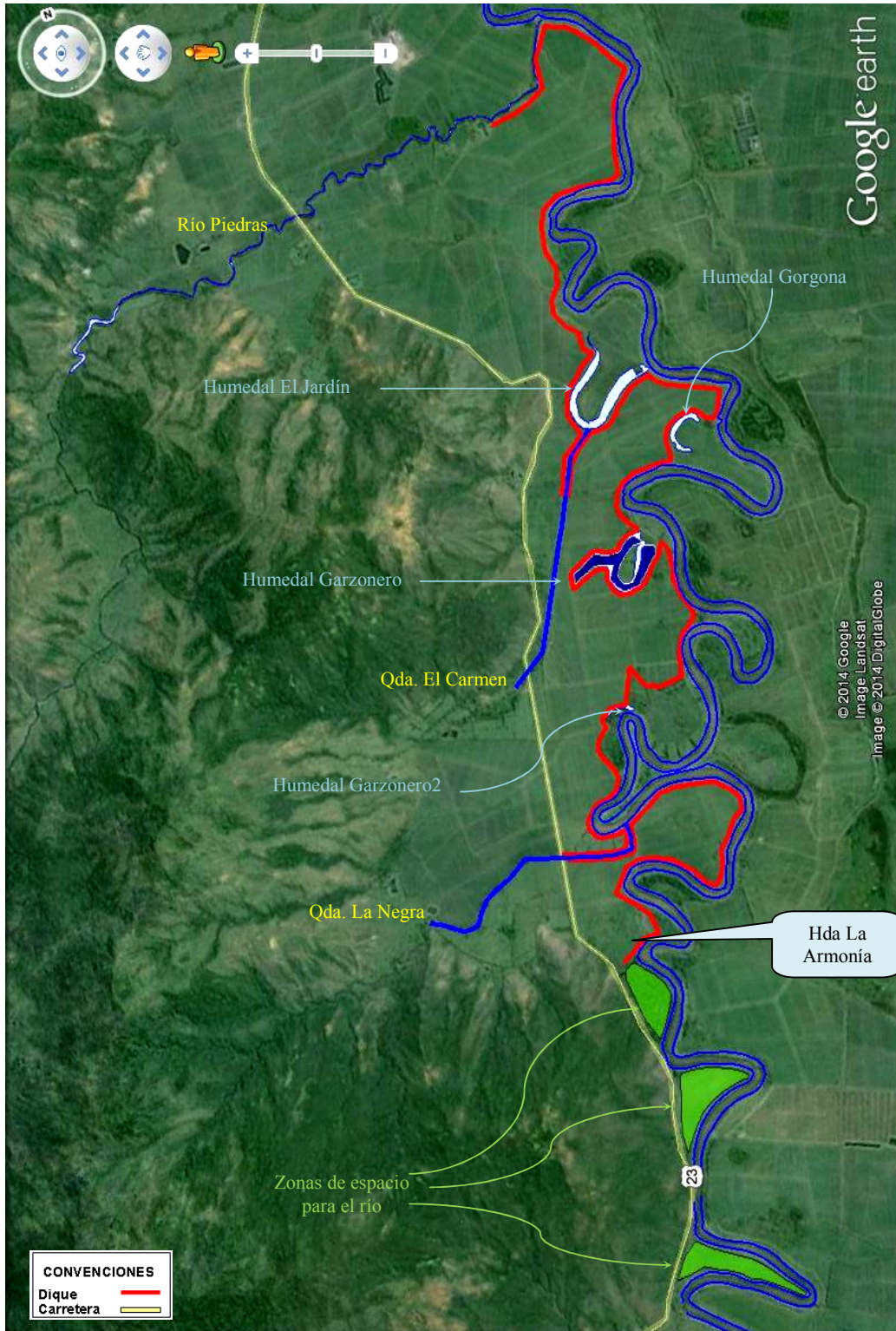
FICHA HD16

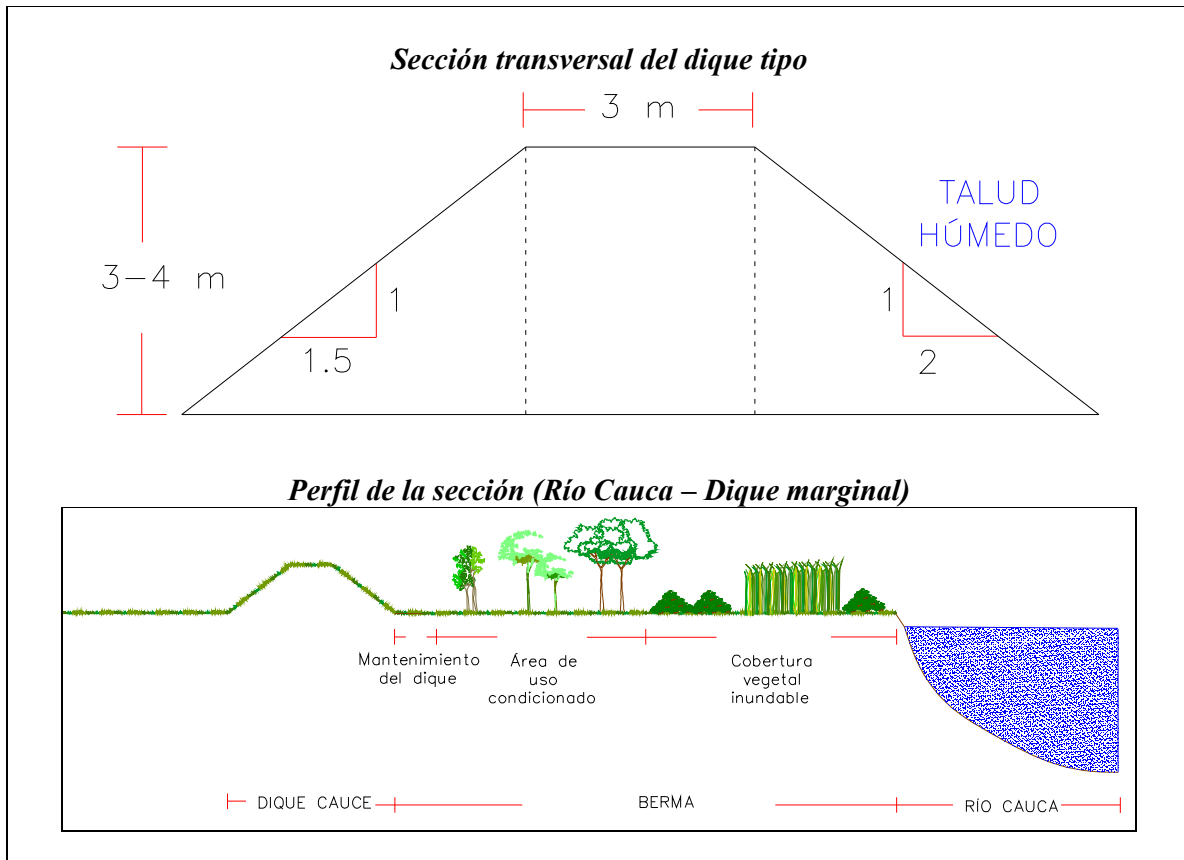
TRAMO HACIENDA LA ARMONÍA - RÍO PIEDRAS

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD16
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Hda. La Armonía - río Piedras
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 5	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°55'53" N , 76°20'21" W <i>Coordenadas Planas:</i> 926.546 N, 1'081.974 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°4'0" N , 76°18'12" W <i>Coordenadas Planas:</i> 941.500 N, 1'085.967 E	4. Municipios Riofrío	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Mediacanoa y Piedras	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K232+235 a K267+638 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 5 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 26 km sobre su margen izquierda, entre la Hacienda La Armonía al sur y el río Piedras al norte. En el área de influencia se encuentran varios tributarios como la Qda. El Carmen, Qda. La Negra y el río Piedras. Se identifican cuatro humedales: Garzonero, Garzonero 2, Gorgona y El Jardín. Al sur del tramo se identifican tres zonas delimitadas por meandros del río Cauca y la montaña, las cuales son definen como zonas de espacio para el río.		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, y se complementa con las siguientes consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Se identifican tres zonas de espacio para el río Cauca.
- Integración de 4 humedales al cauce del río Cauca: Garzonero 1 y 2, El Jardín y Gorgona.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	4	\$300 M	\$1.200 M
Dique sobre el río Cauca	Km.	30	\$450 M	\$13.500 M
SUBTOTAL OBRAS				\$14.700 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$588 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.176 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$221 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$16.685 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

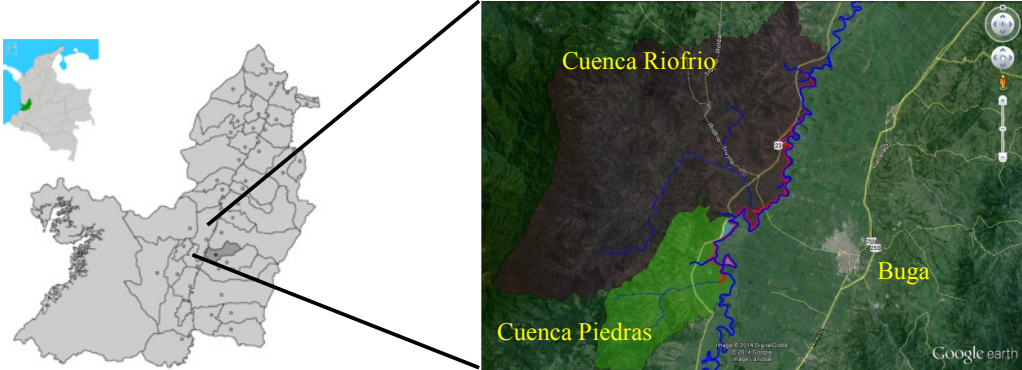
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

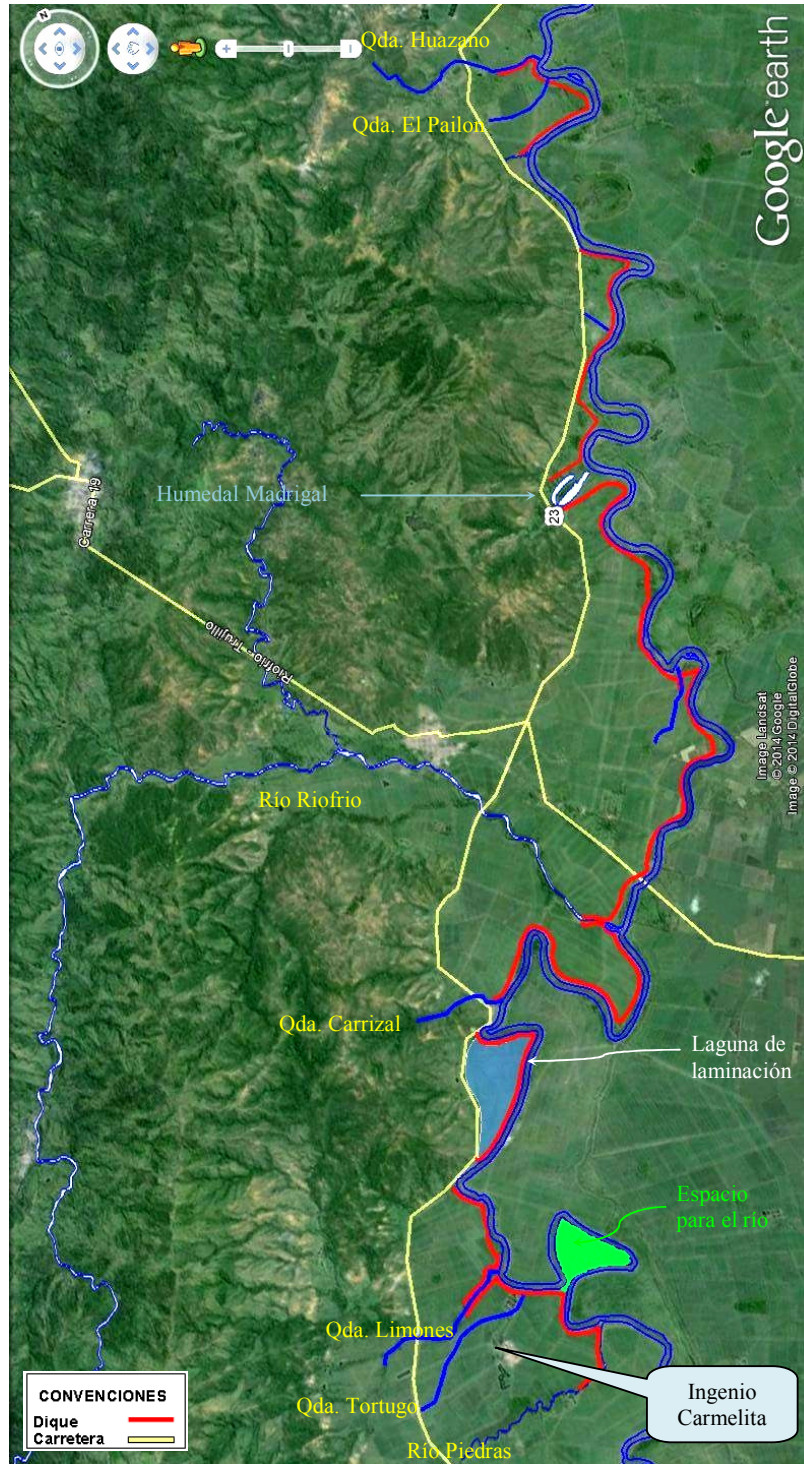
FICHA HD17

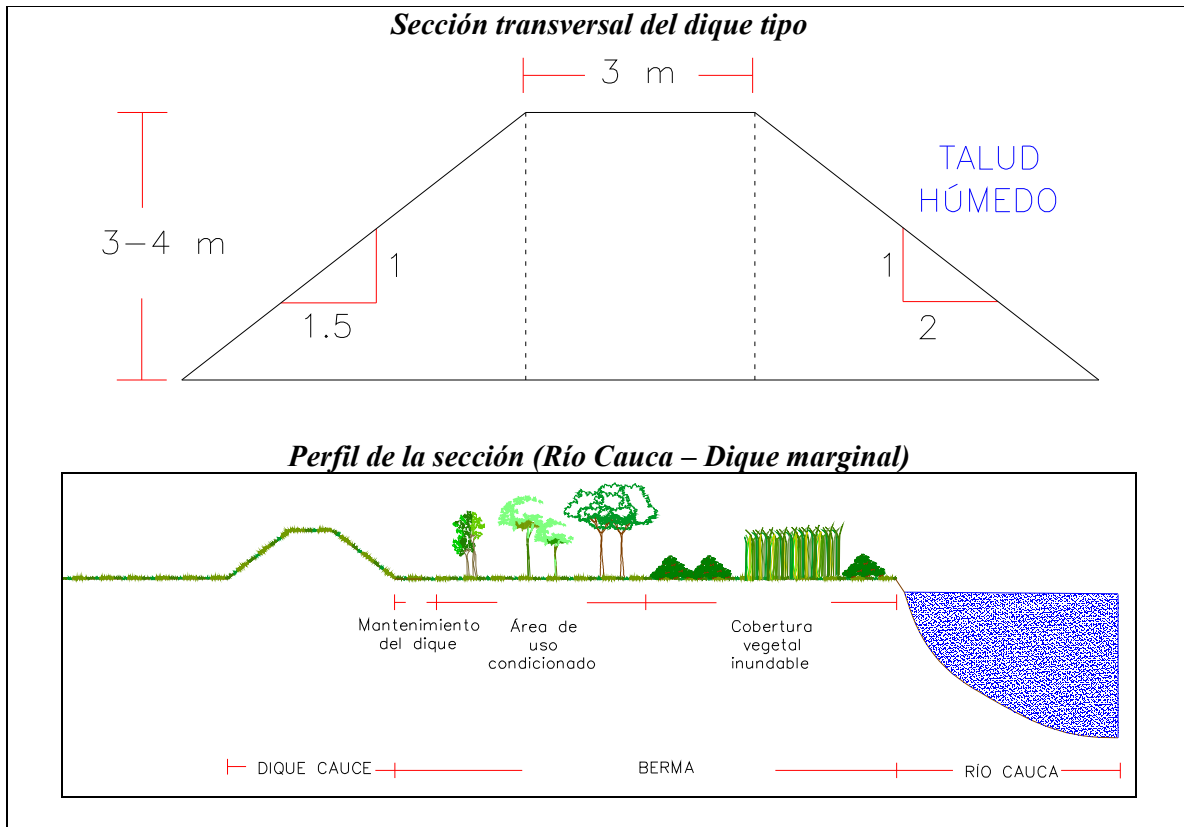
TRAMO RÍO PIEDRAS - QUEBRADA HUAZANO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD17
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo río Piedras - Qda. Huazano
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 5	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°4'0" N , 76°18'12" W <i>Coordenadas Planas:</i> 941.500 N, 1'085.967 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°14'32" N , 76°13'45" W <i>Coordenadas Planas:</i> 960.938 N, 1'094.163 E	4. Municipios Riofrio	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Piedras y Riofrio	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K267+638 a K309+292 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 5 del Proyecto Corredor río Cauca. Comprende una extensión de 42 km sobre su margen izquierda, entre los ríos Piedras (margen izquierda) al sur y la quebrada Huazano (margen derecha) al norte. En el área de influencia se encuentra varios tributarios como el río Piedras y se identifica el humedal Madrigal.</p> <p>Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones Piedras – Huazano, elaborado por Hidroingeniería para la CVC en el año 2001, el cual divide el área en seis sectores: Río Piedras-Zanjón Seco, Zanjón Seco (Caserío Los Estrechos)-Caserío La Sultana, Caserío La Sultana- Río Riofrio, Río Riofrio-Madrevieja Madrigal, Madrevieja Madrigal-Hatoviejo Y Qda. Guásimo-Qda. - Huasanó. Vale la pena destacar que en el área de influencia de la presente ficha se encuentra el Ingenio Carmelita, sobre la margen izquierda del río Piedras y la margen izquierda del río Cauca.</p>		
		

8. Esquema General





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo se tiene un diseño previo realizado por Hidroingeniería para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra Inundaciones Piedras – Huazano, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Se identifican zonas de espacio para el río Cauca.
- Integración de un humedal al cauce del río Cauca: Madrigal.
- Se identifica una laguna de laminación que se presenta en detalle en la ficha HLL10.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	1	\$300 M	\$300 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Río Piedras-Z. Seco	Km.	4,3	\$450 M	\$1.935 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Z. Seco - Caserío La Sultana	Km.	3,5	\$450 M	\$1.575 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Caserío La Sultana- Río Riofrío	Km.	5,6	\$450 M	\$2.520 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Río Riofrío- H. Madrigal	Km.	11,0	\$450 M	\$4.950 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector H. Madrigal- Hatoviejo	Km.	5,3	\$450 M	\$2.385 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Q. Guásimo-- Q. Huasanó	Km.	2,8	\$450 M	\$1.260 M
SUBTOTAL OBRAS				\$14.925 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$597 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.194 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$224 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$16.940 M

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por Hidroingeniería para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.


El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente. La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

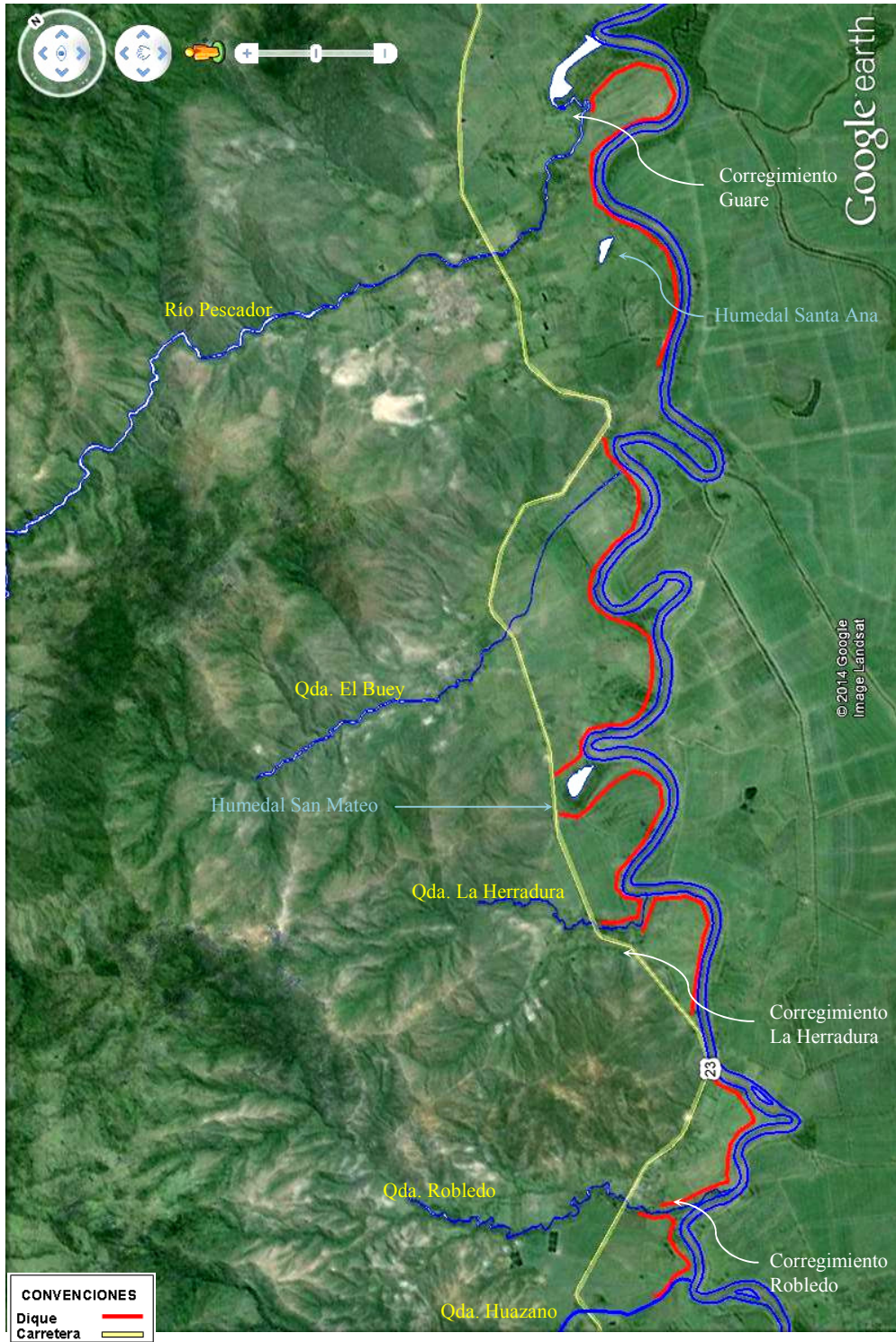
FICHA HD18

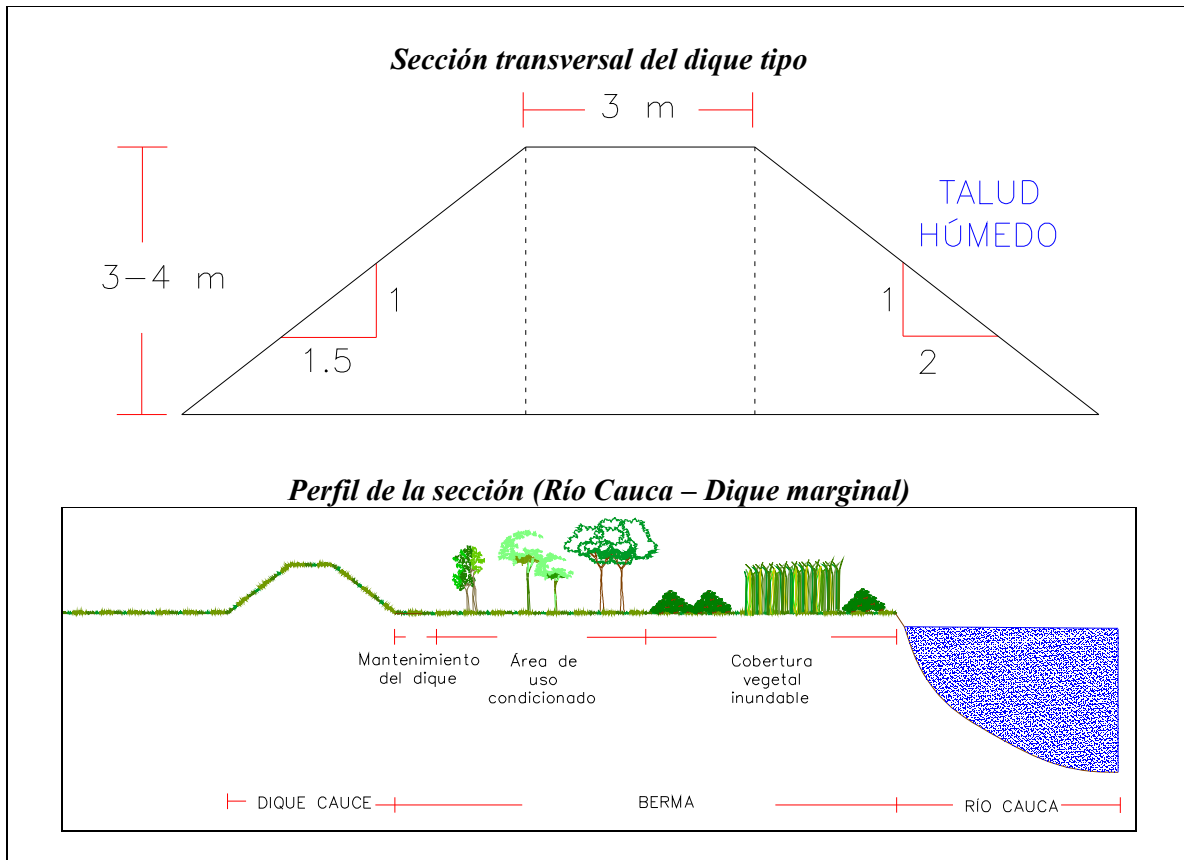
TRAMO QUEBRADA HUAZANO – RÍO PESCADOR

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD18
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Qda. Huazano – río Pescador
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 5	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°14'32'' N, 76°13'45'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 960.938 N, 1'094.163 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°20'55'' N, 76°9'17'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 972.692 N, 1'102.425 E	4. Municipios Trujillo y Bolívar	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Piedras y Pescador	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K309+292 a K333+096 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 5 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 24 km sobre su margen izquierda, entre las quebrada. Huazano al sur y el río Pescador al norte. En el área de influencia se encuentran varios tributarios como las quebradas Huazano, Robledo, La Herradura y EL Buey, y el río Pescador; también se identifican dos humedales, a saber: San Mateo y Santa Ana.</p> <p>Este tramo corresponde al Anillo de control de inundaciones Huazano – Pescador, elaborado por Diconsultoria para la CVC en el año 2001, el cual divide el área en siete sectores: Qda. Huasano – Qda Robledo, Qda. Robledo – Paso de la barca, Paso de la barca – Qda La Herradura, Qda. La Herradura – Humedal San Mateo, Humedal San Mateo – Qda. El Buey, Qda. El Buey – Pto. Pedreros, Pto. Pedreros – Río Pescador.</p>		
		

9. Esquema general de la medida estructural





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo se tiene un diseño previo realizado por Diconsultoria para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra Inundaciones quebrada Huazano – río Pescador, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Integración de 2 humedales al cauce del río Cauca: San Mateo y Santa Ana

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	2	\$300 M	\$600 M
Dique sector Qda. Huasano – Qda Robledo	Km.	2,2	\$450 M	\$990 M
Dique sector Qda. Robledo – Paso de la barca	Km.	2,7	\$450 M	\$1.215 M
Dique sector Paso de la barca – Qda La Herradura	Km.	2,6	\$450 M	\$1.170 M
Dique sector Qda. La Herradura – Humedal San Mateo	Km.	3,8	\$450 M	\$1.710 M
Dique sector Humedal San Mateo – Qda. El Buey	Km.	6,8	\$450 M	\$3.060 M
Dique sector Qda. El Buey – Pto. Pedreros	Km.	2,5	\$450 M	\$1.125 M
Dique sector Pto. Pedreros – Río Pescador	Km.	5,7	\$450 M	\$2.565 M
SUBTOTAL OBRAS				\$12.435 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$497 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$995 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$187 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$14.114 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por Diconsultoria para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

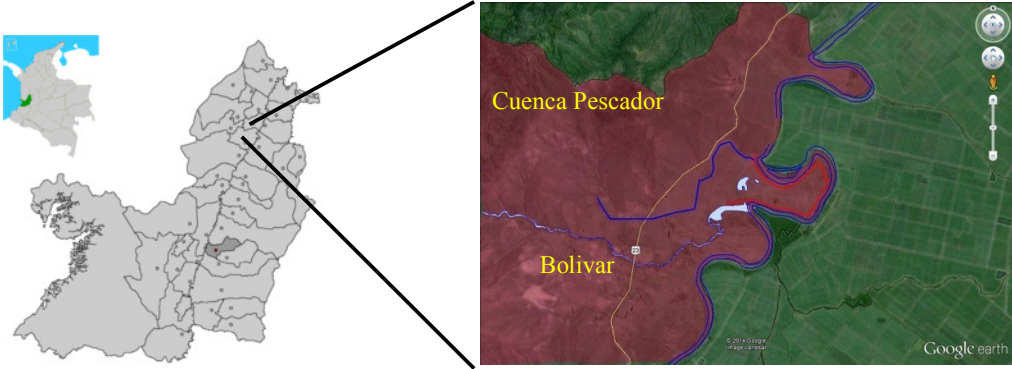
ZONA 6

- Tramo Río Pescador – Carmen La Peña
- Tramo Distrito RUT
- Tramo Acequia Quintana – Río Bugalagrande
- Tramo Río Bugalagrande – Quebrada La Honda
- Tramo Quebrada La Honda – Quebrada Honda (opción 1 y 2)
- Tramo Quebrada Los Micos – Quebrada Aguas Prietas

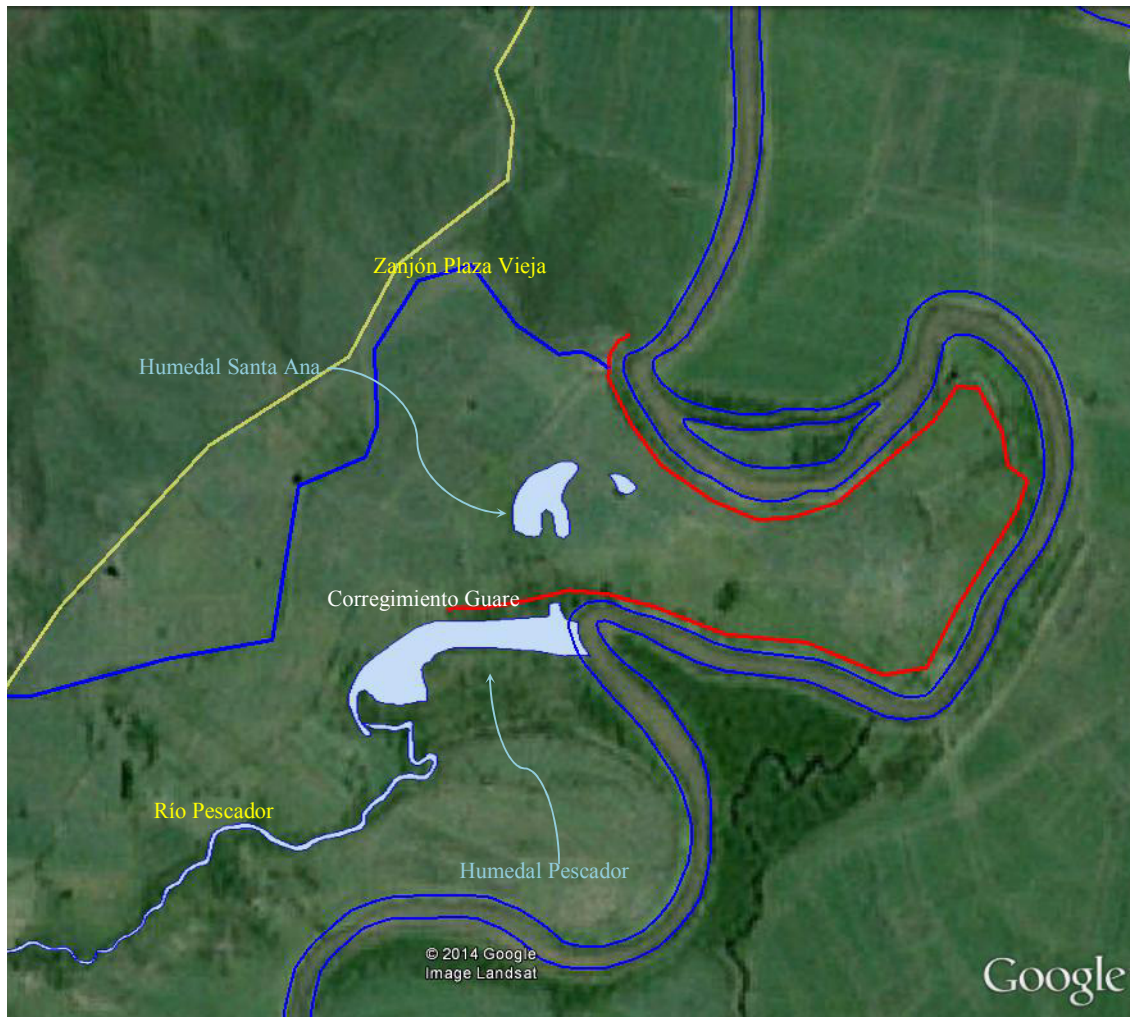
FICHA HD19

TRAMO RÍO PESCADOR – CARMEN DE LA PEÑA

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD19
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Río Pescador – Carmen de la Peña
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°20'55'' N , 76°9'17'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 972.692 N, 1'102.425 E	4. Municipios Bolívar	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Pescador	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K333+096 a K338+000 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 6 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 5 km sobre su margen izquierda, entre el río Pescador al sur y el Carmen de La Peña (zanjón Plaza Vieja) al norte. En el área de influencia se encuentra la vereda de Guare y se identifican dos humedales, a saber: Pescador y San Ana.		
		

8. Esquema de la medida estructural



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este sector se tiene un diseño previo realizado por UT Chaparro --Jaramillo para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra río Pescador - Carmen de la Peña, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- Los humedales Pescador y Santa Ana identificados en el área de influencia se encuentran aparentemente conectado con el río Cauca; sin embargo, es necesario revisar el trazado propuesto para los diques teniendo en cuenta la delimitación y el plan de manejo del humedal.
- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.

- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	2	\$300 M	\$600 M
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	5,3	\$450 M	\$2.385 M
SUBTOTAL OBRAS				\$2.985 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$119 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$239 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$45 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$3.388 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por UT Chaparro – Jaramillo para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

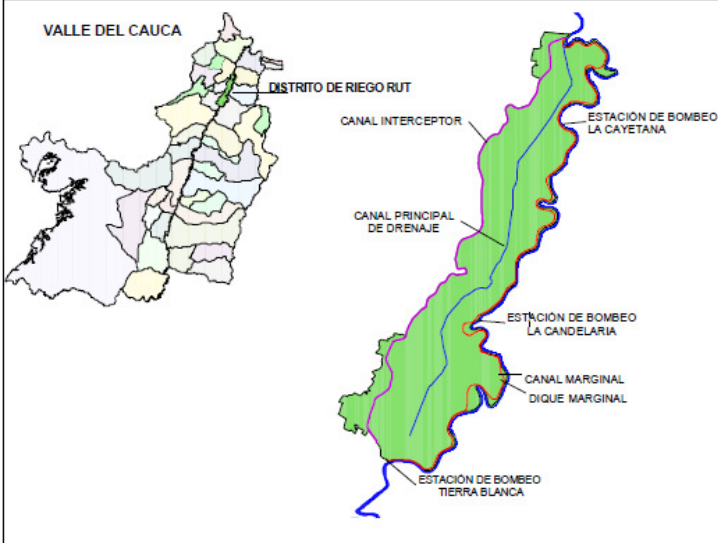
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

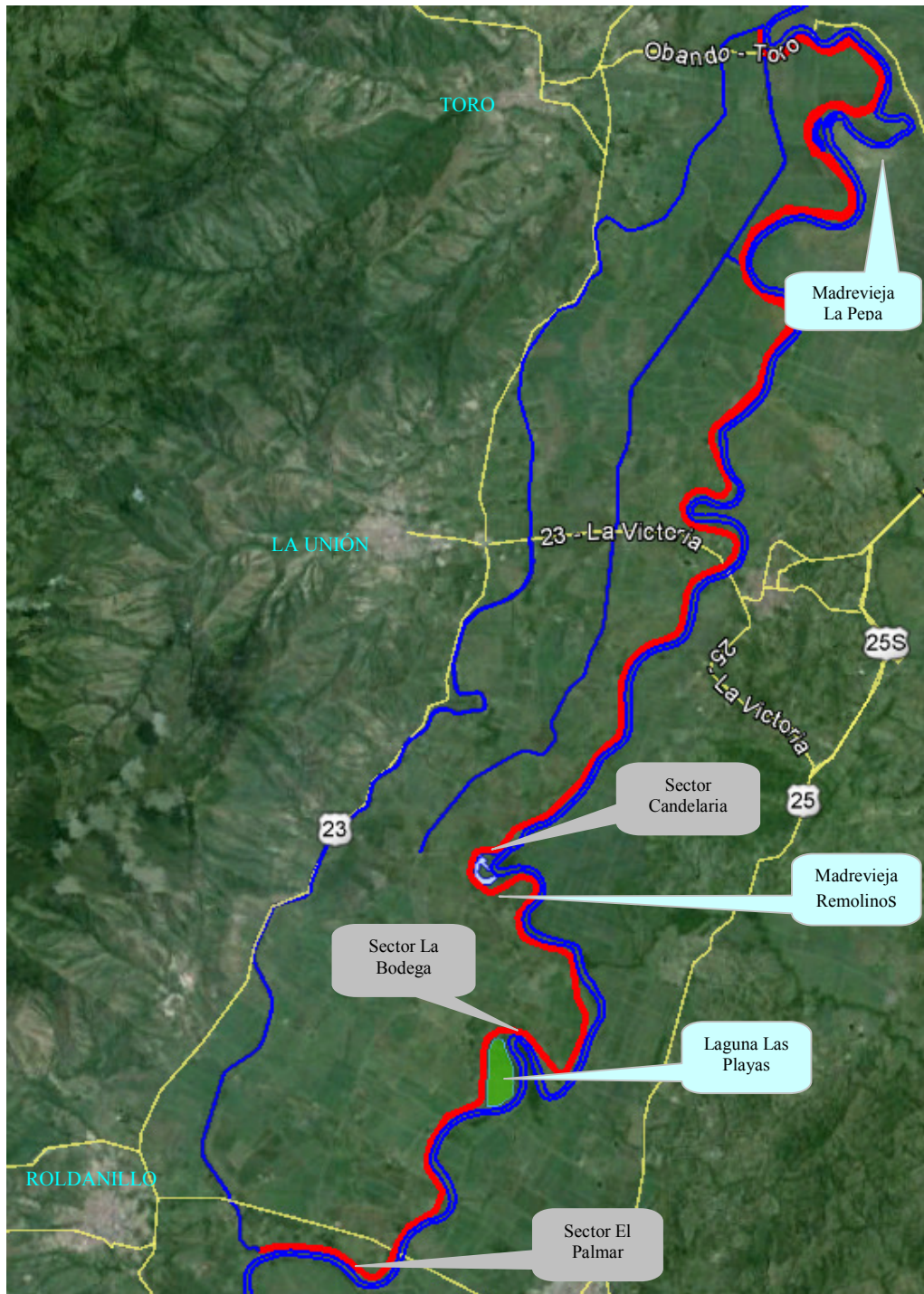
FICHA HD20

TRAMO RUT

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD20
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: RUT
1. Fecha de elaboración Abril de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°24'19'' N, 76°7'35'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 978.957 N, 1'105.557 E	4. Municipios Roldanillo, La Unión, Toro	
	5. Cuencas Tributarias RUT	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K347+646 a K393+350 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 6 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende un área total de 10.214 ha sobre su margen izquierda, entre la estación de bombeo Tierra Blanca en el municipio de Roldanillo al sur y el canal de drenaje del distrito de riego RUT en el municipio de Toro al norte. En este tramo se encuentran localizadas las madrevejas La Pepa y Remolinos, adicionalmente el canal interceptor capta las Quebradas Roldanillo y La Unión.		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

RUT está compuesto principalmente por tres tipos de obras: (i) Infraestructura de riego, (ii) Infraestructura de drenaje e (iii) Infraestructura de control de inundaciones.

La infraestructura de riego está conformada básicamente por una red de canales de riego y tres estaciones de bombeo; los canales de riego principales son: Canal Marginal de Riego (44 km) que va paralelo al dique marginal del río Cauca, Canal Conductor (1 km), Canal 1.0 (12 km) y Canal Interceptor (32 km) que recoge las aguas de escorrentía provenientes del flanco derecho de la cordillera Occidental. El sistema de bombeo está constituido por las estaciones de Tierrablanca (6.8 m³/s de capacidad), Candelaria (doble propósito: riego y drenaje, capacidad de 2.8 m³/s), y Cayetana (concebida como estación de drenaje y posteriormente desempeñando funciones de riego, al bombear aguas del canal principal de drenaje hacia el canal marginal de riego, capacidad 5.1 m³/s).

La infraestructura de drenaje está compuesta por una red de canales de drenaje y 4 estaciones de bombeo. El canal principal de drenaje atraviesa el distrito de sur a norte en una longitud de 26 km y una capacidad de 26 m³/s, descargando sus aguas al río Cauca por gravedad o por bombeo dependiendo de los niveles que se presenten en el río; el sistema de bombeo está compuesto por las estaciones de Candelaria, Cayetana, San Luis y Portachuelo.

La Infraestructura de control de inundaciones se compone de un dique marginal de 44 km de longitud, el cual protege el área del distrito contra posibles inundaciones causadas por el Río Cauca.

Durante el evento del año 2010 se presentaron inundaciones en el norte del RUT, por lo que fue necesario, en el año siguiente, realizar adecuaciones a los diques existentes, para evitar futuras afectaciones en los cultivos de caña debido a inundaciones por desbordamiento del río Cauca.

Teniendo en cuenta lo anterior y en general toda la información evaluada, se definió realizar las siguientes intervenciones.

- Integración al cauce del río Cauca de la madreveja Remolinos
- Integración al cauce del río Cauca de la madreveja La Pepa.
- Zonas de espacio para el río en la laguna Las Playas.
- Re-alineamiento del dique marginal en las curvas El Palmar, La Bodega y La Perla.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	2	\$300 M	\$600 M
Realineamiento de dique (Curva El Palmar)	Un	1	\$2.360 M	\$2.360 M
Realineamiento de dique (Curva La Bodega)	Un	1	\$3.500 M	\$3.500 M
Realineamiento de dique (Curva Candelaria)	Un	1	\$1.900 M	\$1.900 M
SUBTOTAL OBRAS				\$8.360 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$334 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$669 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$125 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$9.489 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- El trazado del dique se encuentran en algunos casos con viviendas que se deben reubicar.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

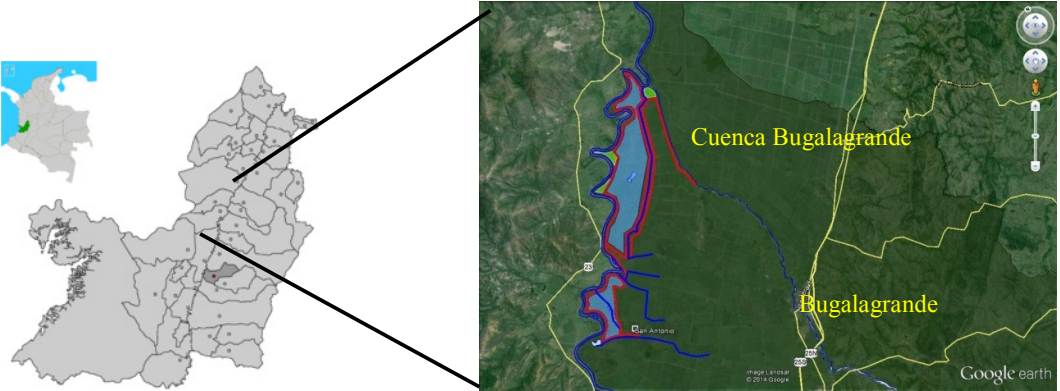
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta

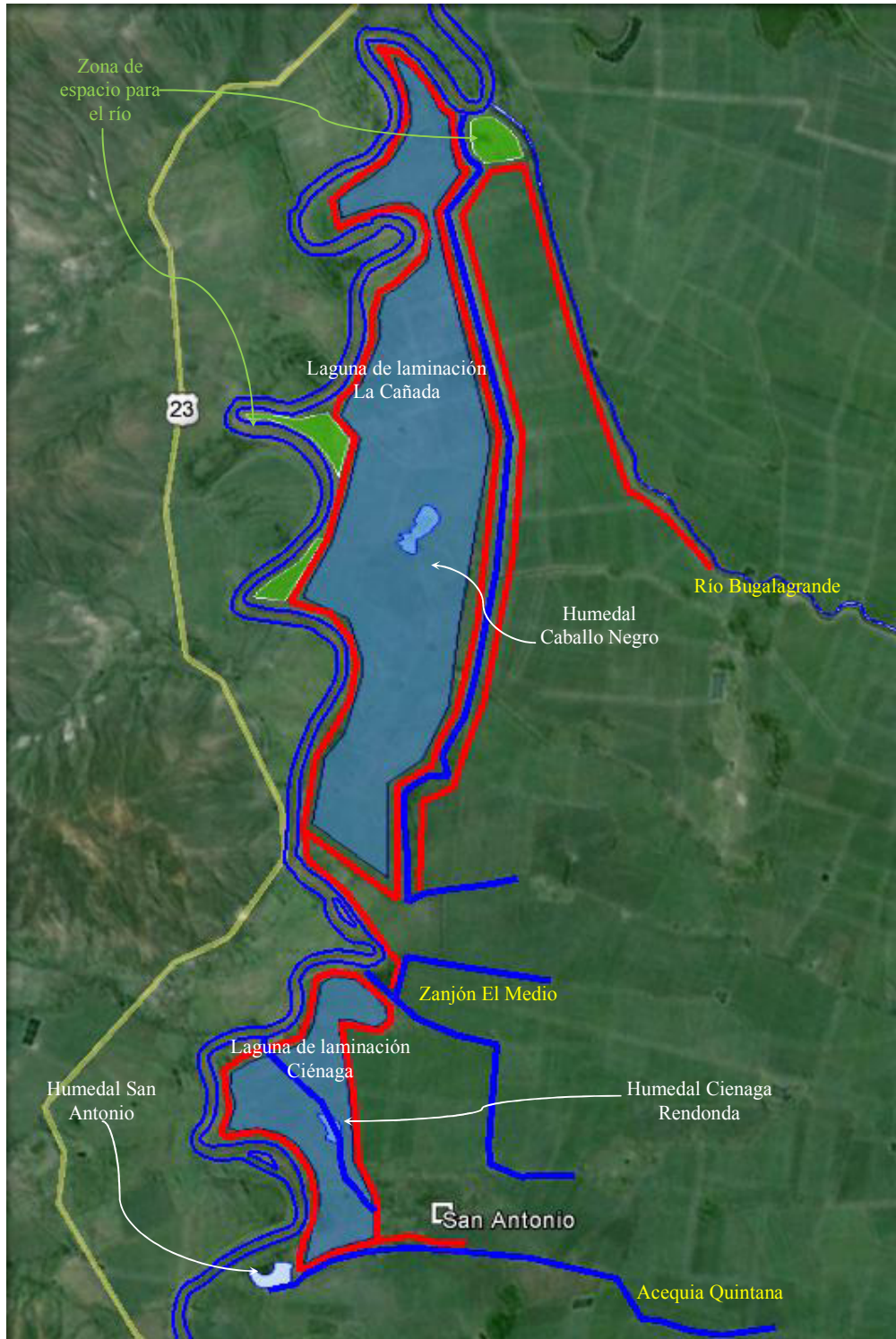
FICHA HD21

TRAMO ACEQUIA QUINTANA – RIO BUGALAGRANDE

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD21
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Acequia Quintana – Río Bugalagrande
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°14'55" N, 76°12'44" W <i>Coordenadas Planas:</i> 961.628 N, 1'096.041 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°18'22" N, 76°10'23" W <i>Coordenadas Planas:</i> 968.003 N, 1'100.375 E	4. Municipios La Victoria y Zarzal	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Bugalagrande y La Paila Quebradas La Honda y La Cañada	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K311+799 a K326+165 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 6 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 20 km sobre su margen derecha, entre río Bugalagrande al norte y la Acequia Quintana al sur. En el área de influencia se encuentra el caserío de San Antonio y algunos tributarios como el zajón El Medio y el zanjón La Cañada. En este sector se identifican varios humedales como San Antonio, Cienaga Redonda y Caballo Negro.		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta, tal y como se encuentra la desembocadura del río La Paila.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Se identifican dos lagunas de laminación: la laguna de La Cañada y Ciénaga, la cual será detallada en las Ficha HLL13 y HLL2.
- Se identifican zonas de espacio para el río en dos meandros y uno en la desembocadura del Río Bugalagrande.
- Se identifican 3 humedales: Caballo Negro, San Antonio y Ciénaga Redonda, los cuales debe estudiarse para revisar si se requiere incorporar al río Cauca, dado que se encuentran distante del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	3	\$300 M	\$900 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Acq. Quintana – Z. El Medio	Km.	4,5	\$450 M	\$2.025 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Z. El Medio – Río B/lagrande	Km.	12,0	\$450 M	\$5.400 M
SUBTOTAL OBRAS				\$8.325 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$333 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$666 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$125 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$9.449 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.
- Las obra relacionadas con las lagunas de laminación de Cañada y Ciénaga se encuentran

detalladas en las Fichas HLL13 y HLL2.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

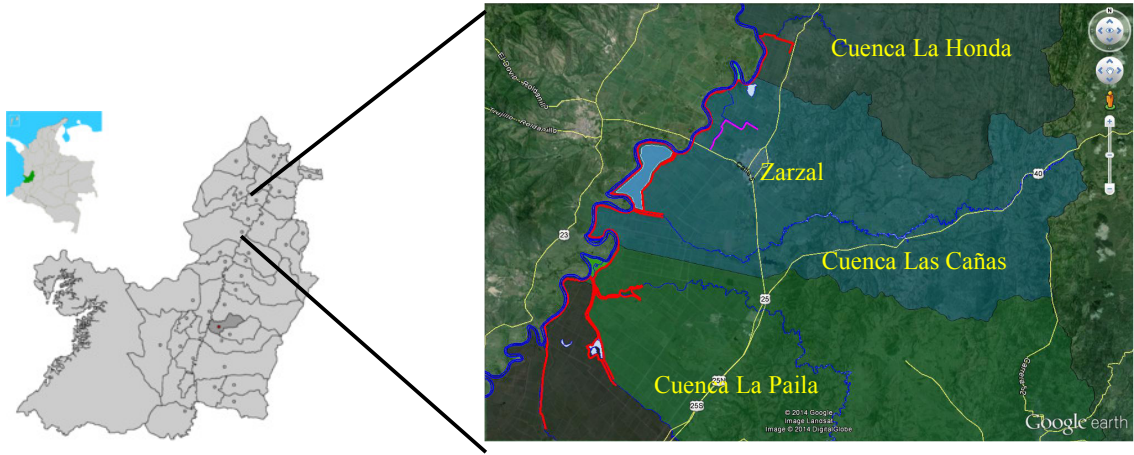
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

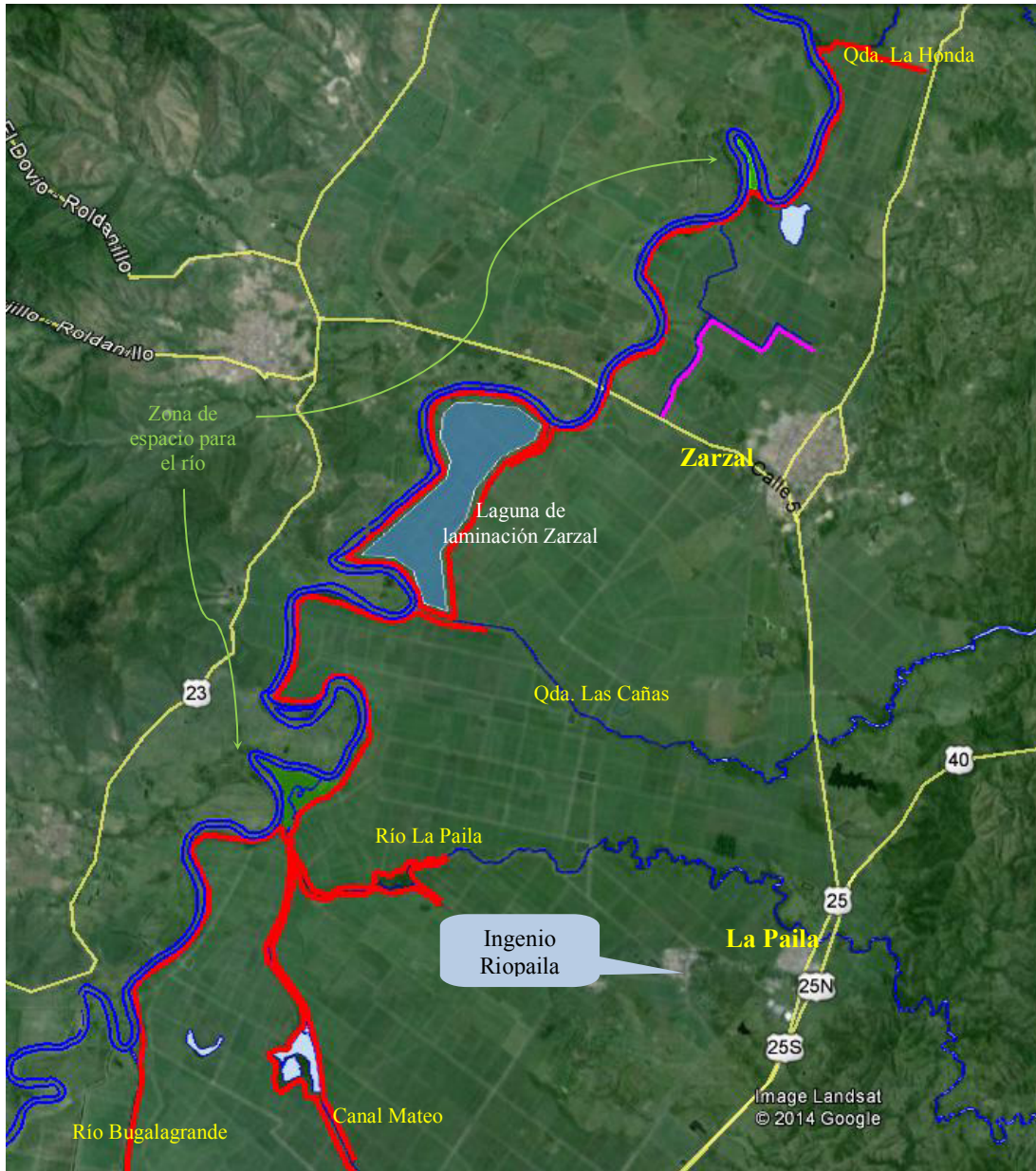
FICHA HD22

TRAMO RIO BUGALAGRANDE – QUEBRADA LA HONDA

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD22
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Río Bugalagrande -Qda. La Honda
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°18'22" N , 76°10'23" W <i>Coordenadas Planas:</i> 968.003 N, 1'100.375 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°27'21" N , 76°4'9" W <i>Coordenadas Planas:</i> 984.563 N, 1'111.903 E	4. Municipios La Victoria y Zarzal	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Bugalagrande y La Paila Quebradas La Honda y La Cañada	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K326+165 a K347+230 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 6 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 35 km sobre su margen derecha, entre río Bugalagrande al sur y la quebrada La Honda al norte. En el área de influencia se encuentra la cabecera municipal de Zarzal y el corregimiento de La Paila, y los tributarios La Paila y la Quebrada Las Cañas.		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta, tal y como se encuentra la desembocadura del río La Paila.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.

- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Se identifica una laguna de laminación: la laguna de Zarzal, la cual será detallada en la Ficha HLL14.
- Se identifican zonas de espacio para el río en un meandro al sur de este sector sobre la hacienda La Lajas.
- Se identifican 3 humedales: Mateo, Cementerio y Lajas, los cuales debe estudiarse para revisar si se requiere incorporar al río Cauca, dado que se encuentran distante del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11 A. Cantidades y costos estimados de la infraestructura (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique marginal sobre el río Cauca sector río Bugalagrande - Qda. La Cañas	Km.	14,0	\$450 M	\$6.300 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector La Victoria – Qda. Micos	Km.	9,8	\$450 M	\$4.410 M
SUBTOTAL OBRAS				\$10.710 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$428 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$857 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$161 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$12.156 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.
- Las obras relacionadas con la laguna de laminación de Zarzal se encuentran detalladas en la Ficha HLL14.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

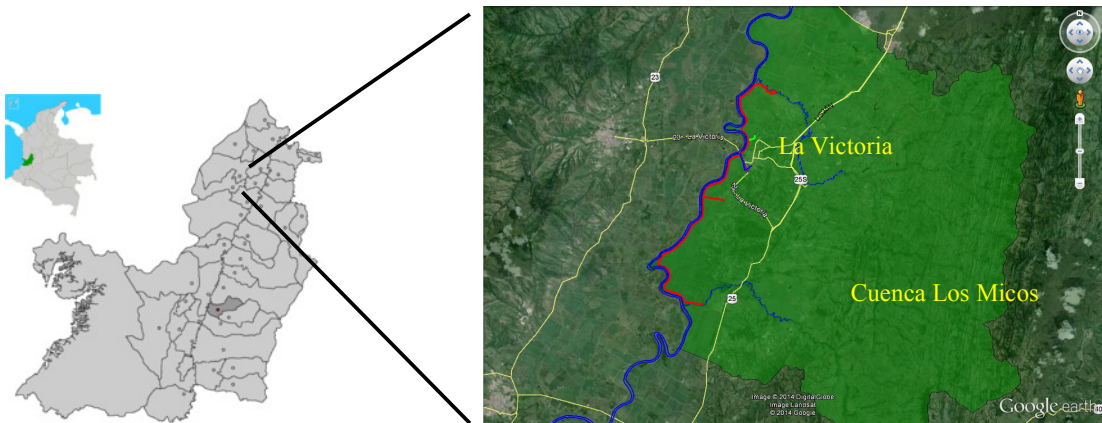
Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector

existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

FICHA HD23

TRAMO RIO QUEBRADA LA HONDA – QUEBRADA LOS MICOS

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD23
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Qda. La Honda-Qda. Los Micos
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°27'21" N, 76°4'9" W <i>Coordenadas Planas:</i> 984.563 N, 1'111.903 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°33'31" N, 76°2'10" W <i>Coordenadas Planas:</i> 995.954 N, 1'115.561 E		4. Municipios La Victoria 5. Cuencas Tributarias Cuenca Quebradas La Honda y Los Micos 6. Abscisas sobre el río Cauca K347+230 a K378+889 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 6 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 20 km sobre su margen derecha, entre la quebrada La Honda al sur y la quebrada Los Micos al norte. En el área de influencia se encuentra la cabecera municipal de La Victoria y el área rural dedicada a la agricultura, en cual se encuentra el caserío de San Pedro. Corresponde al Anillo de control de inundaciones Honda - Micos, elaborado Hidromecanicas para la CVC en el año 2001.		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo se tiene un diseño previo realizado por Hidromecanicas para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra Inundaciones Honda - Micos, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.
- Las obras relacionadas con el anillo de protección del casco urbano de La Victoria se encuentran detalladas en la Ficha HA2.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique marginal sobre el río Cauca sector Qda. Honda – Z. Tinajón	Km.	10,5	\$450 M	\$4.725 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector La Victoria – Qda. Micos	Km.	3,4	\$450 M	\$1.530 M
SUBTOTAL OBRAS				\$6.255 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$250 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$500 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$94 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$7.099 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.
- El trazado del dique se encuentran en algunos casos con viviendas que se deben reubicar.
- Las obras relacionadas con la protección del casco urbano del municipio de La Victoria se encuentran detalladas en la Ficha HA2.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por Integral para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

La protección contra inundaciones del caserío de San Antonio se encuentra en función del grado de protección del sector agrícola que lo rodea (la parte sur desde la qda. La Honda), por lo tanto, los diques de este sector deben cumplir todas las indicaciones técnicas de diseño, construcción y mantenimiento para no afectar a la población en referencia.

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

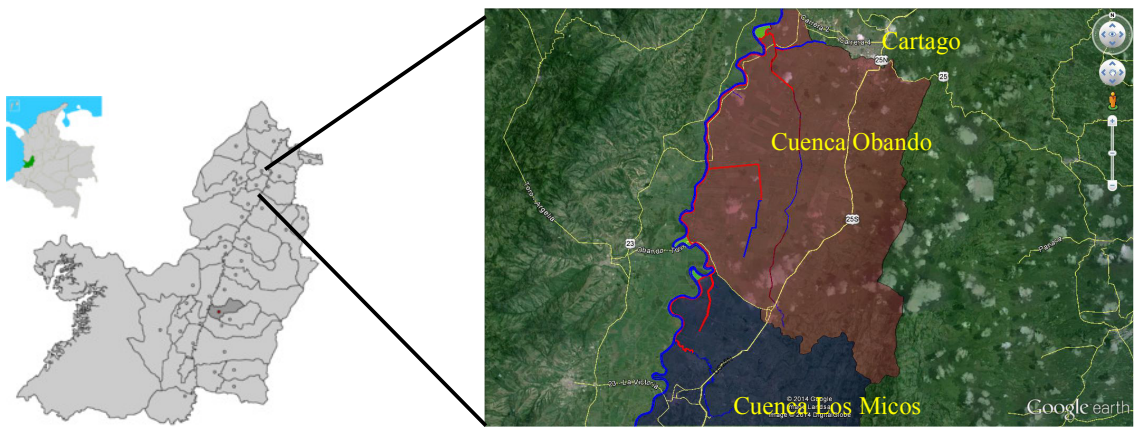
ZONA 7

- Tramo Quebrada Los Micos – Quebrada Aguas Prietas (opción 1 y 2)
- Tramo RUT - La Virginia

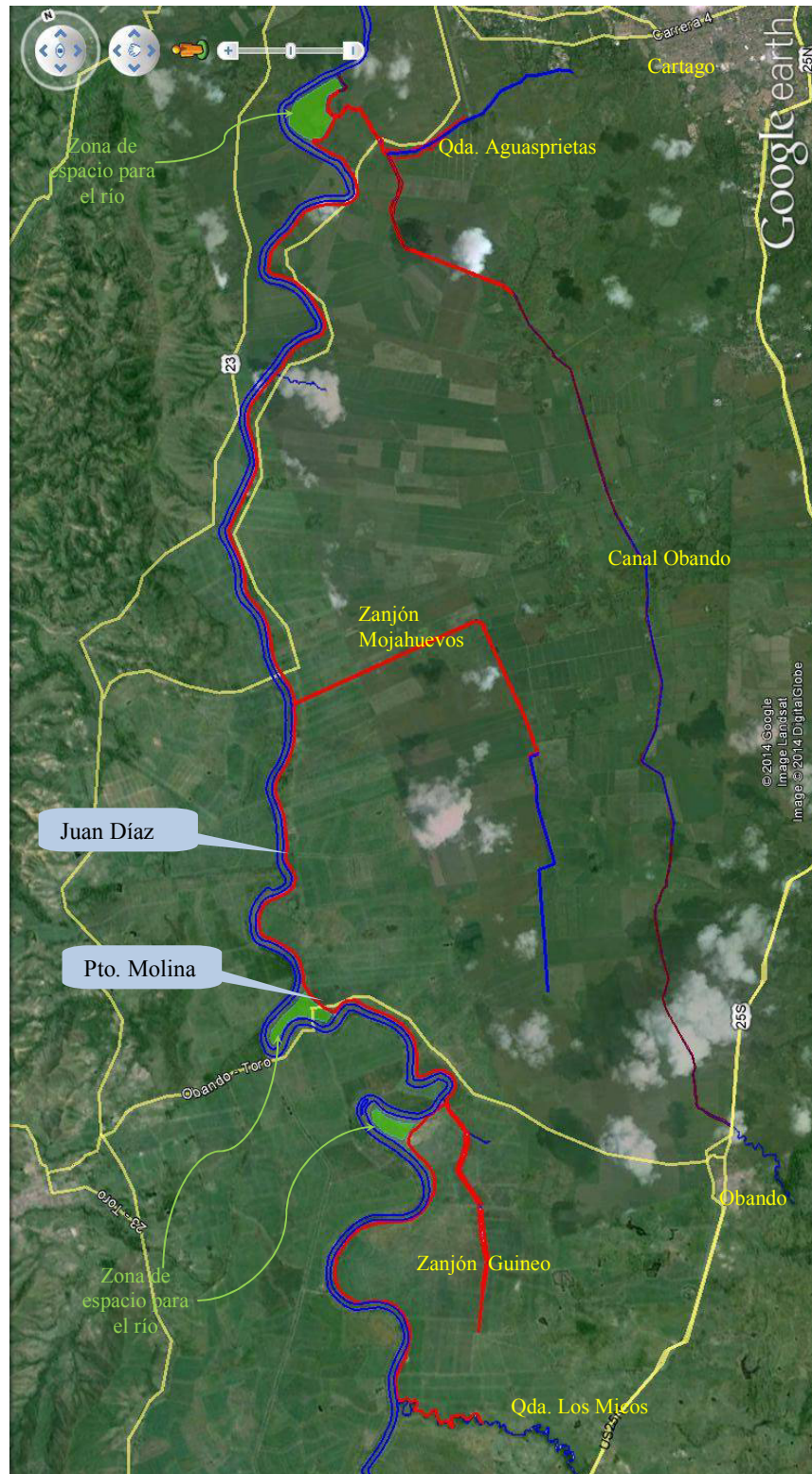
FICHA HD24

TRAMO RIO QUEBRADA LOS MICOS – QUEBRADA AGUASPRIETAS (OPCION 1 Y 2)

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD24A
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Qda. Los Micos–Qda. Aguas prietas
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6 y 7	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°33'31'' N, 76°2'10'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 995.954 N, 1'115.561 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°45'42'' N, 75°58'28'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 1018.407 N, 1'122.364 E	4. Municipios Obando y Cartago	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Micos y Obando	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K378+889 a K415+357 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 6 y 7 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 37 km sobre su margen derecha, entre la quebrada Los Micos (margen derecha) al sur y la quebrada Aguas prietas (margen izquierda) al norte.</p> <p>En el área de influencia se encuentra varios tributarios como la quebrada Los Micos, zanjón Guineo, zanjón Mojahuevos y Canal Obando; no se identifican humedales. Corresponde al Anillo de control de inundaciones Micos – Aguas prietas, elaborado por Integral para la CVC en el año 2001.</p>		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo se tiene un diseño previo realizado por Integral para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra Inundaciones Micos – Aguaspietas, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique marginal sobre el río Cauca sector Qda. Micos – Z. Guineo	Km.	7,8	\$450 M	\$3.510 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Z. Guineo – Z. Mojahuevos	Km.	10,2	\$450 M	\$4.590 M
Dique marginal sobre el río Cauca sector Z. Mojahuevos – Qda. Aguaspietas	Km.	13,4	\$450 M	\$6.030 M
SUBTOTAL OBRAS				\$14.130 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$565 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.130 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$212 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$16.038 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Los obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.
- El trazado del dique se encuentran en algunos casos con viviendas que se deben reubicar.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por Integral para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

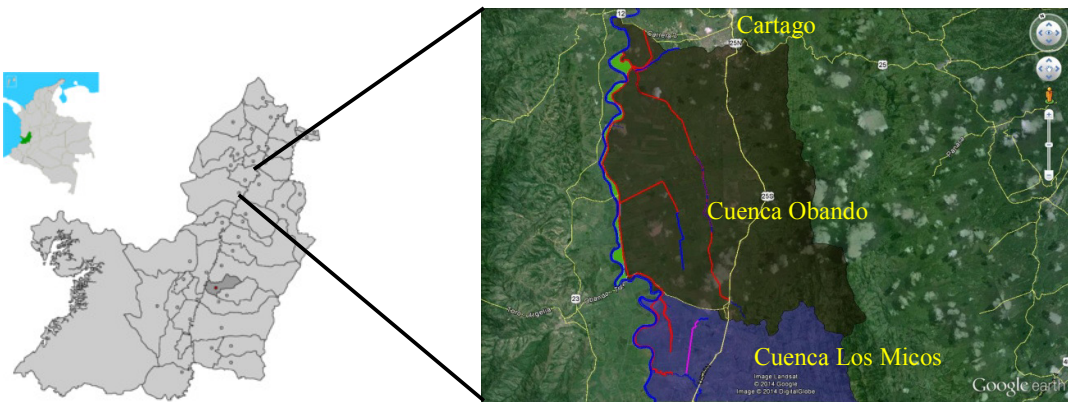
El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

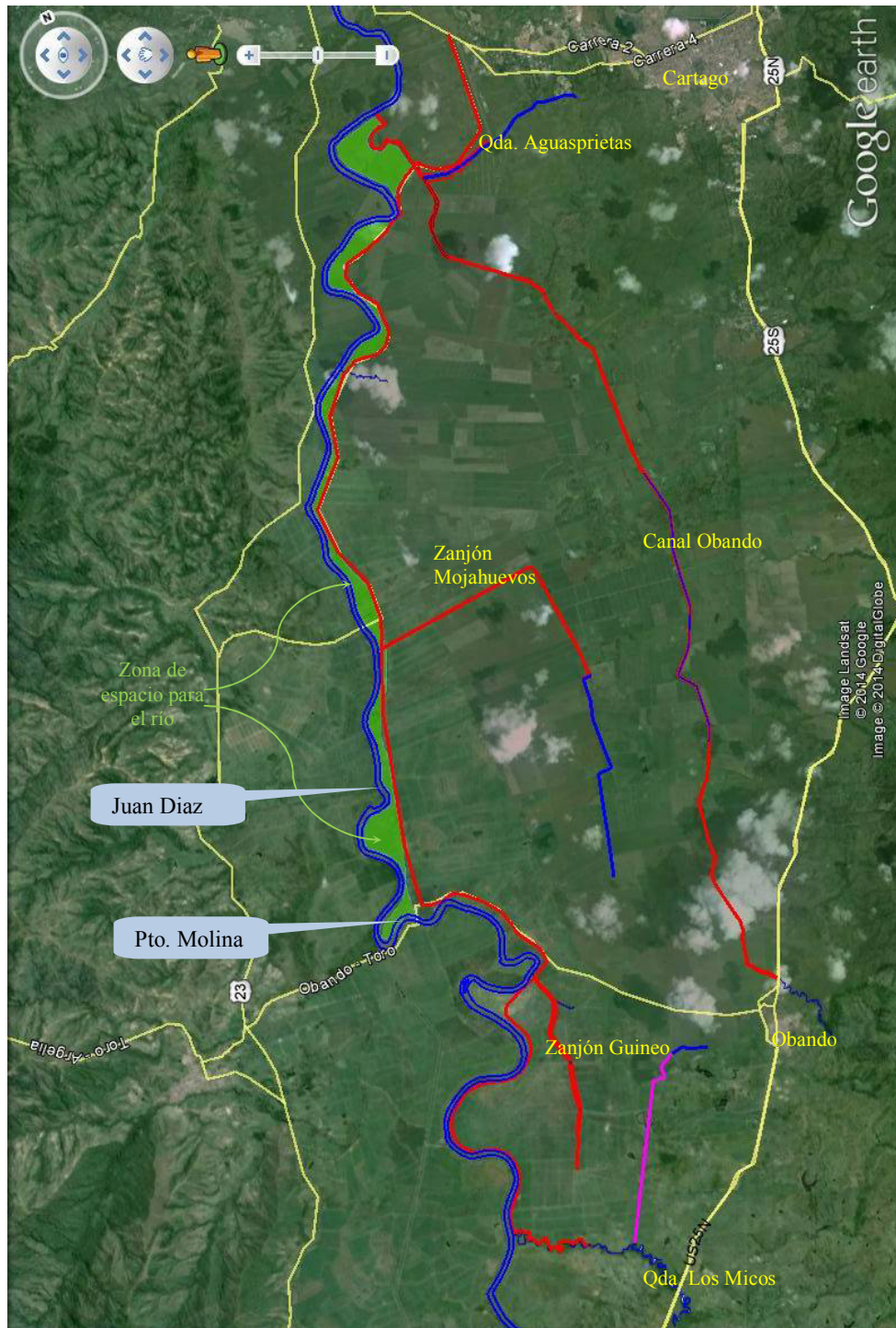
En el área de influencia del trazado del dique se encuentran localizados los caseríos Puerto Molina y Juan Díaz, de los cuales algunas viviendas se encuentra localizadas sobre el trazado del dique y/o entre el dique y el río. Debido a esto se debe realizar una valoración de la posible reubicación y/o adaptación de estas viviendas

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD24B
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Qda. Los Micos–Qda. Aguas prietas
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zonas 6 y 7	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°33'31'' N , 76°2'10'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 995.954 N, 1'115.561 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°45'42'' N , 75°58'28'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 1018.407 N, 1'122.364 E	4. Municipios Obando y Cartago	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Quebrada Lo Micos y Obando	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K378+889 a K415+357 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a las Zonas 6 y 7 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 37 km sobre su margen derecha, entre la quebrada Los Micos (margen derecha) al sur y la quebrada Aguas prietas (margen izquierda) al norte. En el área de influencia se encuentra varios tributarios como quebrada Los Micos, zanjón Guineo, zanjón Mojahuevos, Canal Obando y no se identifican humedales.		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo de estudio se acoge una propuesta realizada por los propietarios del sector en los talleres del Proyecto Corredor Río Cauca, la cual básicamente consiste en convertir la vía Obando – Cartago (caminaderos) en un dique-vía y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dique-Vía marginal sobre el río Cauca sector Qda. Micos – Z. Guineo	Km.	7,8	\$450 M	\$3.510 M
Dique-Vía marginal sobre el río Cauca sector Z. Guineo – Z. Mojahuevos	Km.	8,9	\$650 M	\$5.785 M
Dique-Vía marginal sobre el río Cauca sector Z. Mojahuevos – Qda. Aguaspietas	Km.	12,2	\$650 M	\$7.930 M
SUBTOTAL OBRAS				\$17.225 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$689 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.378 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$258 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$19.550 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Los obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.
- El trazado del dique se encuentran en algunos casos con viviendas que se deben reubicar.
- Las obras que se requieren para que las fincas accedan a la vía a manera de aporche.

12. Observaciones

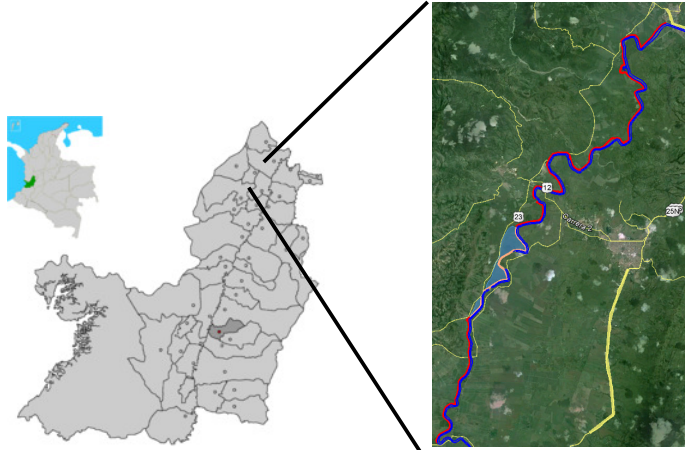
El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

FICHA HD25
TRAMO RUT – LA VIRGINIA

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

0. Tipo y nombre de la medida		Ficha HD25
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Canal del Medio – La Virginia
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 7	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>- Aguas arriba:</i> Coordenadas Geográficas: 4°37'5'' N , 76°2'13'' W Coordenadas Planas: 1002.516 N, 1'115.443 E	4. Municipios Ansermanuevo, La Virginia	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Chanco, Catarina y Cañaveral	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K393+385 a K444+928 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 7 del Proyecto Corredor río Cauca; se localiza sobre la margen izquierda del río entre la desembocadura del canal del Medio y el municipio de La Virginia en el departamento de Risaralda.		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques marginales, a continuación se presentan cada uno de los componentes:

- La ciénaga San Luís debe esta conectada al río Cauca.
- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.
- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	1	\$300 M	\$300 M
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	42,5	\$450 M	\$19.125 M
SUBTOTAL OBRAS				\$19.425 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$777 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.554 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$291 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$22.047 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Las obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.

12. Observaciones

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

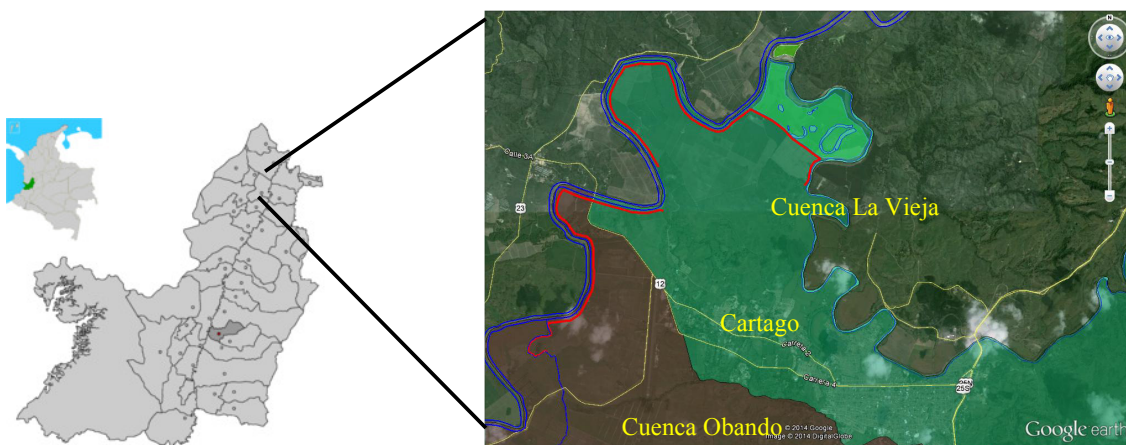
La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

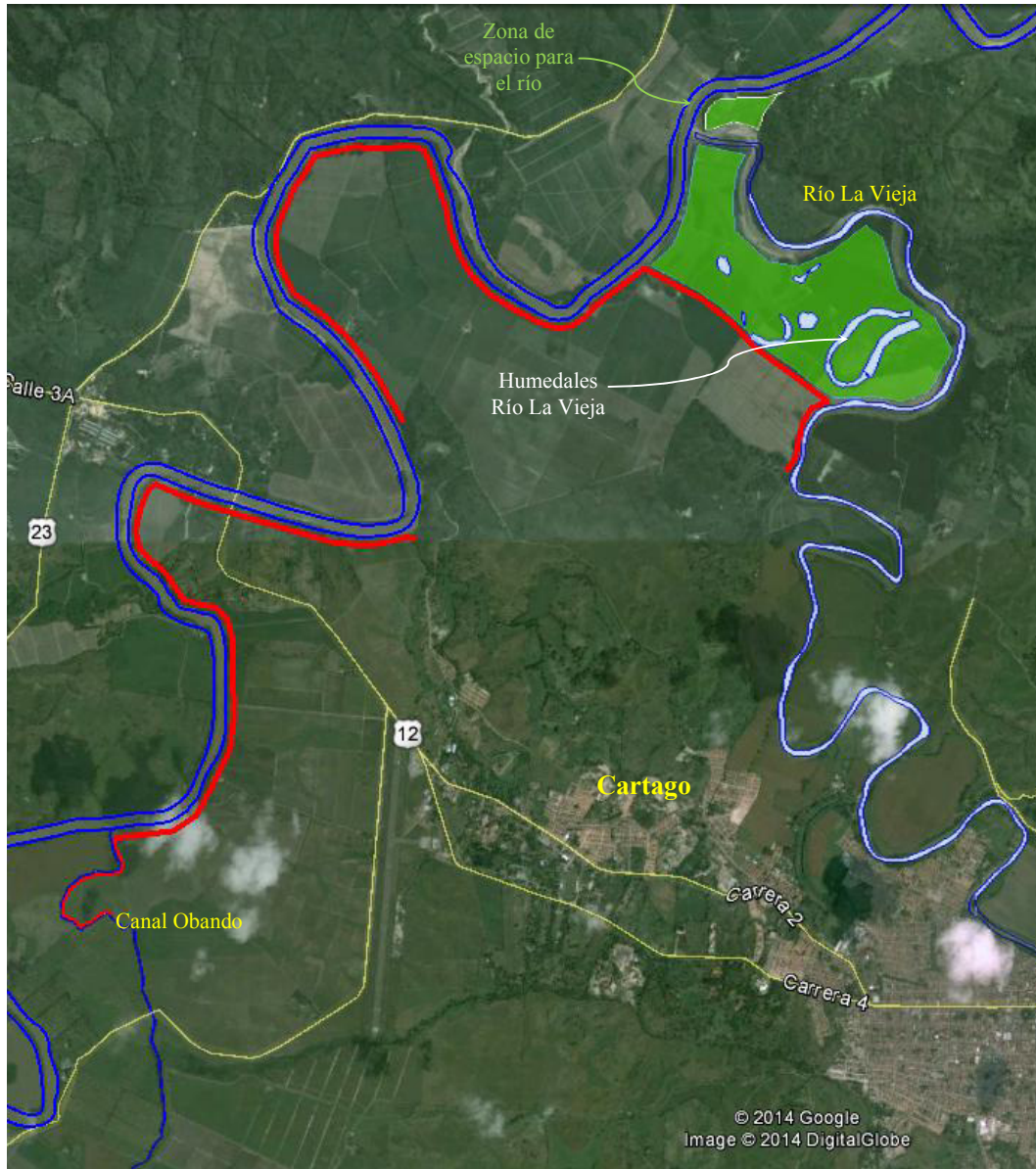
FICHA HD26

TRAMO QUEBRADA AGUASPRIETAS – RÍO LA VIEJA

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HD26
Tipo: Diques marginales y otros		Nombre: Tramo Qda. Aguas prietas – Río La Vieja
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 7	
3. Coordenadas geográficas <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste - Aguas arriba: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°45'42" N , 75°58'28" W <i>Coordenadas Planas:</i> 1018.407 N, 1'122.364 E - Aguas abajo: <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°48'27" N , 75°56'8" W <i>Coordenadas Planas:</i> 1023.491 N, 1'126.657 E	4. Municipios Cartago	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río La Vieja y Quebrada Obando	
		6. Abscisas sobre el río Cauca K415+357 a K428+494 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha corresponde a la Zona 7 del Proyecto Corredor río Cauca, comprende una extensión de 14 km sobre su margen derecha, entre la quebrada Aguas prietas (canal Obando) al sur y el río La Vieja al norte.		
		

8. Esquema General



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para este tramo se tiene un diseño previo realizado por Integral para la CVC en el año 2001, denominado Anillo de Protección contra Inundaciones Micos – Aguaspretas, el cual analiza en detalle las condiciones para inundaciones y drenaje. Para la presente ficha se extrae del estudio básicamente lo relacionado con el trazado de diques y se tienen en cuenta otras consideraciones:

- La desembocadura de los ríos y quebradas tributarias en el río Cauca debe ser lo más natural posible; por esta razón se debe garantizar que los diques marginales de protección en la parte final de los tributarios, en los sitios de empalme con los diques marginales del río Cauca, conformen un delta.

- En los tramos donde exista dique y éste se encuentre a menos de la distancia mínima requerida de acuerdo con la normatividad vigente, deberán reubicarse según lo estipulado en la norma.
- Cuando los meandros son muy agudos, el dique debe ir por fuera de éste y no paralelo a la margen del río.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La reubicación de los diques según el Acuerdo CVC 052 de 2011, bien sea por la distancia mínima requerida, la integración de humedales al sistema fluvial o los meandros del río Cauca, ofrece más espacio para el río en forma de mayor sección de flujo para el tránsito de crecientes y más área para la implementación de herramientas de manejo del paisaje.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Integración de Humedales	Und.	3	\$300 M	\$900 M
Dique marginal sobre el río Cauca	Km.	13,6	\$450 M	\$6.120 M
SUBTOTAL OBRAS				\$7.020 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$281 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$562 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$105 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$7.968 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen aspectos muy importantes que a esta altura del proceso y de acuerdo con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto.

- Los obras relacionadas con el drenaje conformado por canales interceptores, canales de drenaje y estaciones de bombeo.
- El trazado del dique se encuentran en algunos casos con viviendas que se deben reubicar.

12. Observaciones

El anillo de control de inundaciones diseñado por Integral para la CVC en el año 2001 tiene en detalle no sólo el control de inundaciones por desbordamiento del río Cauca, sino que también aborda el tema del drenaje; para implementar esta medida, teniendo en cuenta todos los componentes, será necesario revisar y actualizar dichos estudios.

El trazado de los diques en los casos de la integración de humedales dependerá de la delimitación propia del humedal y de su plan de manejo vigente.

La distancia de los diques al cauce principal del río Cauca (berma) deberá ceñirse a lo estipulado en la normatividad vigente de la autoridad ambiental.

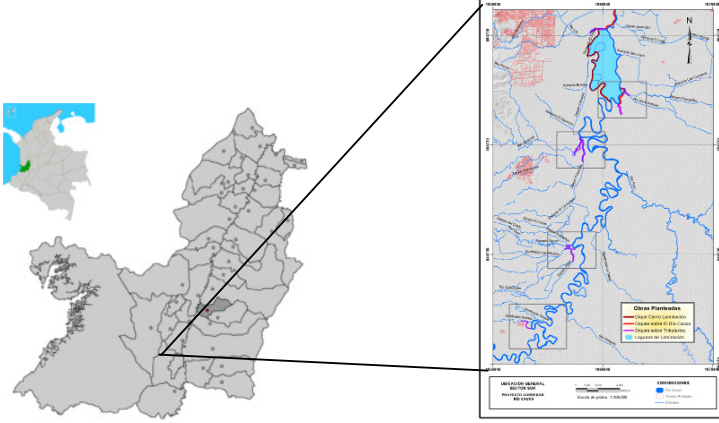
Los costos de los diques se estimaron asumiendo que será necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

**FICHAS LAGUNAS DE
LAMINACIÓN
HLL1 – HLL15**

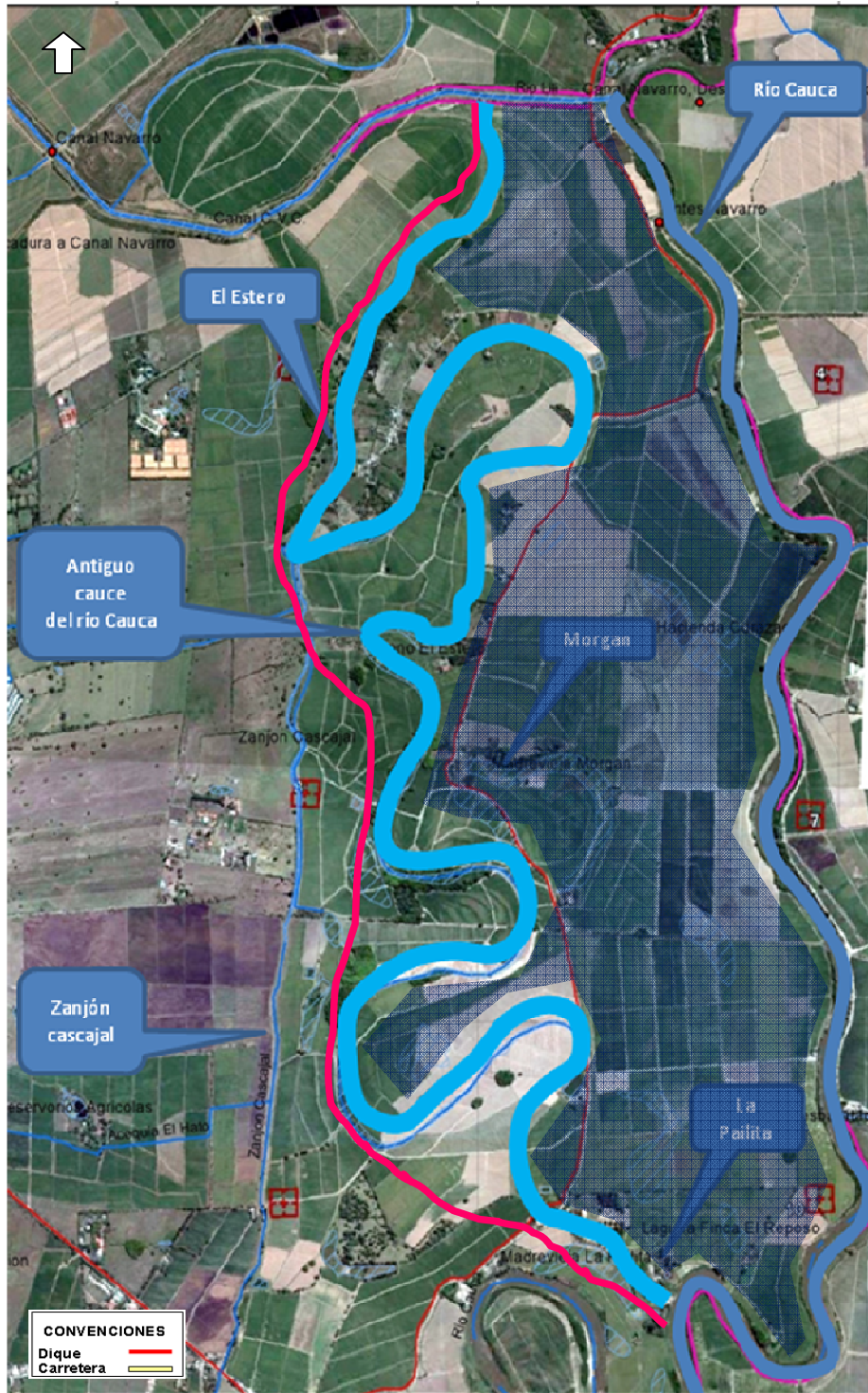
FICHA HLL1

LAGUNA DE LAMINACIÓN CAUCASECO

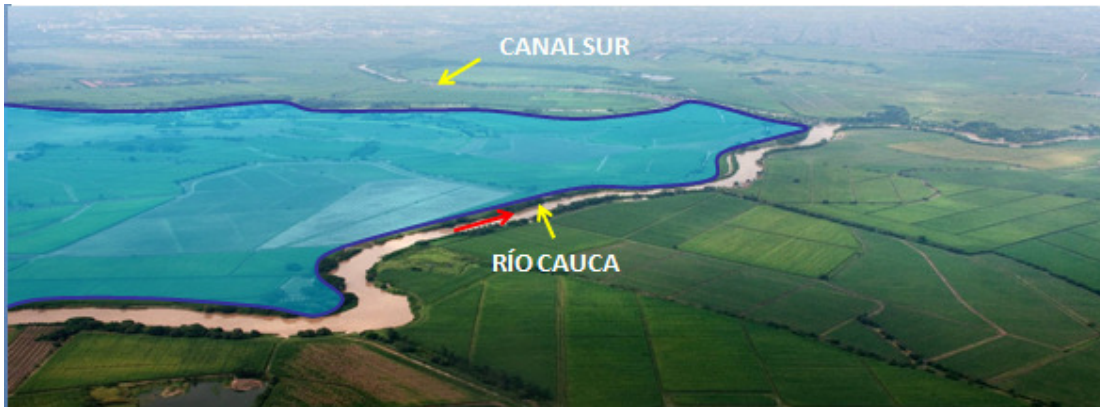
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL1
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: laguna de laminación de Caucaesco
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 2	
3. Coordenadas geográficas (Latitud, Longitud) 3°19'10.17"N; 76°28'9.42"W Datum WGS84 (Norte, Oeste) 862.970; 1'067.623 Sistema IGAC Datum Observatorio Astronómico Nacional <i>*Referido a un punto intermedio de la medida</i>	4. Municipios Santiago de Cali	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Jamundí	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K120+000 a K129+000 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área a intervenir se encuentra localizada en la vereda El Hormiguero, del corregimiento El Hormiguero, en el extremo sureste del municipio de Cali, sobre la margen izquierda del río Cauca. Se halla delimitada por el canal Interceptor Sur al norte, por el río Cauca al este y sur, y por el zanjón Cascajal al oeste. En esta área predomina el cultivo de caña de azúcar y además se encuentran tres asentamientos importantes: La Pailita, Morgan y El Estero (llevan el mismo nombre de los humedales adyacentes); los tres cuentan con sistema de abastecimiento de agua por medio de pozos subterráneos. El sistema de canales lo conforman el zanjón Cascajal, que funge como interceptor de aguas de escorrentía del corredor Cali - Jamundí y desemboca al humedal El Estero, el cual está formado por el cauce abandonado del río Cauca; todo lo anterior desemboca por medio de un canal a la margen derecha canal Interceptor Sur, mediante dos compuertas de chapaleta. Sobre el zanjón Cascajal existen diques de escasa altura en ambas márgenes.		
		

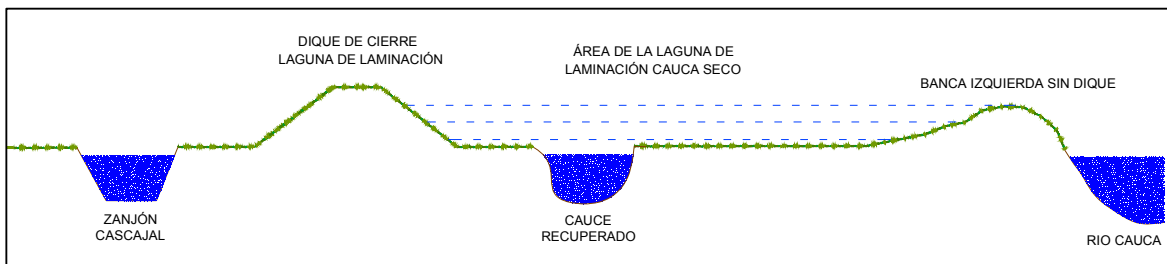
8. Esquema General



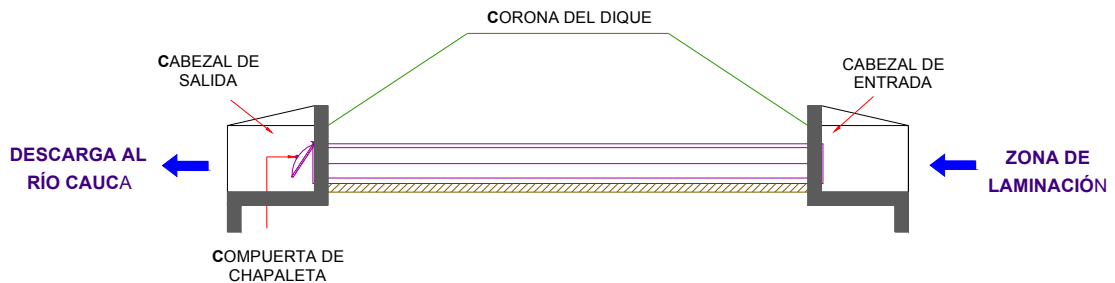
Esquema sobre imagen aérea

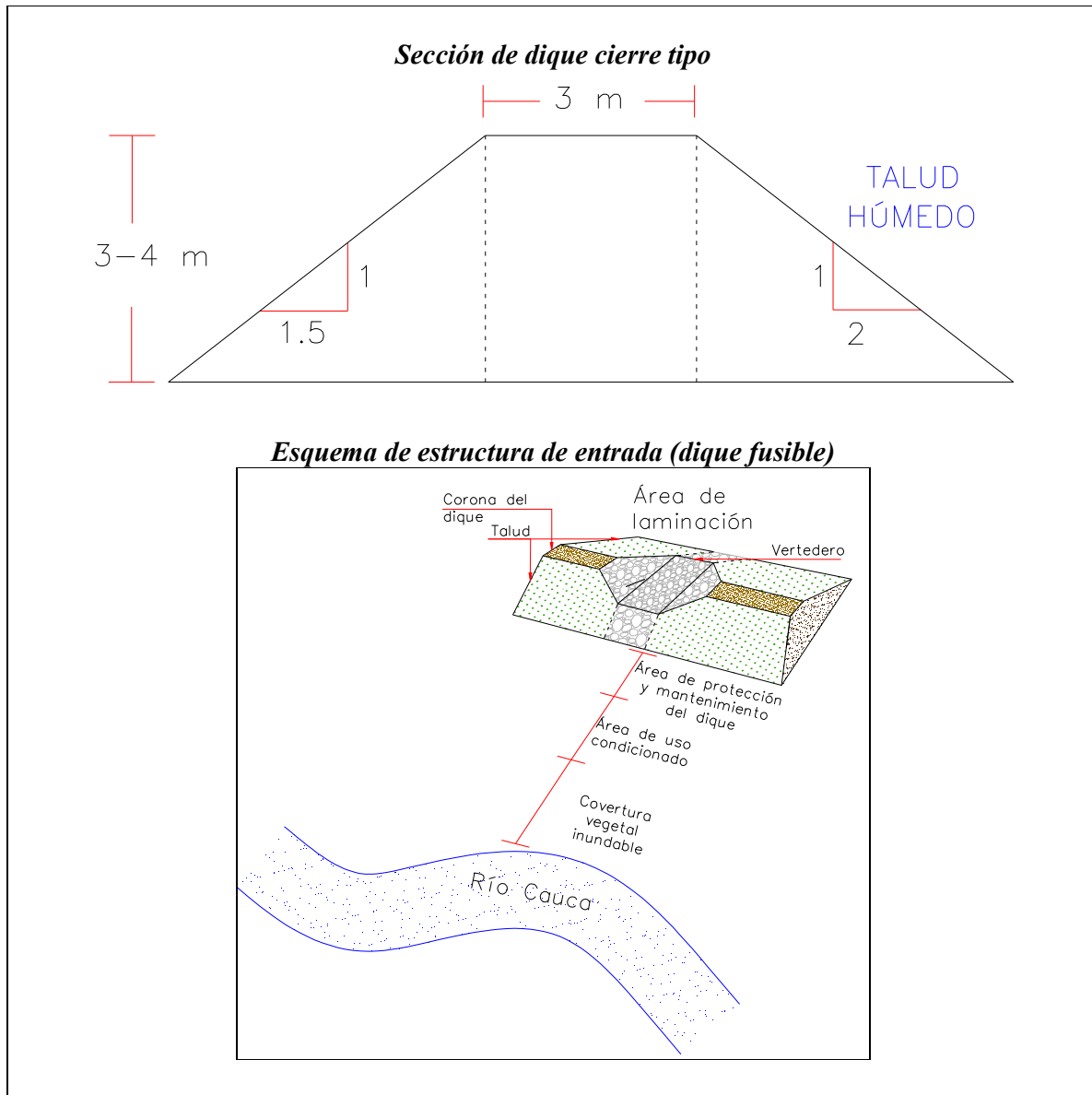


Sección Transversal de la laguna de laminación de Caucaseco



Sección Transversal estructura de entrega del Cauce Recuperado al Canal Interceptor Sur





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para esta medida no se plantean mayores intervenciones sobre lo que existe actualmente en el territorio. Sobre la margen izquierda del río Cauca no se han construido diques de protección, posiblemente porque no se han necesitado, ya que las crecientes asociadas al grado de protección del sector agrícola son contenidas dentro del cauce principal (banca llena). La medida está planteada para cuando ocurran crecientes por encima del grado de protección del sector agrícola (TR30) y cercanas o superiores al grado de protección urbano (TR100), es decir que con su operación se pueda reducir la posibilidad de que se inunde la ciudad de Cali, en especial el sector conocido como Aguablanca, el cual se encuentra inmediatamente aguas debajo de la localización de la laguna de laminación.

Además, esta medida busca definir esta área como un sector de alto riesgo no apto para urbanización, con el propósito de que no se repita el caso de Aguablanca, tan solo unos metros aguas abajo de la misma y que más bien se declare como zona de interés ambiental e hidráulico para la ciudad de Cali. Los componentes de la medida son:

- Rehabilitación del “cauce abandonado del río Cauca” existente en la zona, mediante el dragado del mismo. Esta rehabilitación es importante por razones asociadas con espacios generados para la biodiversidad; además, servirá como canal de drenaje de las áreas anegadas después de laminar las crecientes del río Cauca
- Este cauce rehabilitado no tendrá conexión directa con el río Cauca. El ingreso de los flujos de agua hacia el cauce abandonado ocurrirá solamente cuando los niveles de agua del río Cauca superen el nivel de banca llena en el sector.
- Prohibir la construcción de diques sobre la margen izquierda del río Cauca en el sector de la laguna de laminación, de tal manera que se garantice el ingreso de flujo durante las crecientes del río Cauca una vez el nivel de agua en el río supere el nivel de banca llena.
- Construcción de un dique de cierre sobre la margen izquierda del cauce antiguo recuperado, el cual cumplirá las funciones de proteger el área de expansión de la ciudad de Cali y confinar la laguna de laminación. Inicia en el río Cauca (margen izquierda) y termina en el Canal Intercepto Sur (margen derecha).
- El zanjón Cascajal continuará actuando como interceptor de la escorrentía superficial de la zona corredor Cali – Jamundi y drenando sus aguas sobre el extremo norte del cauce recuperado, a la altura del humedal El Estero.
- El cauce recuperado, que cumplirá la función de recoger las aguas del zanjón Cascajal, el humedal El Estero, y servir de canal de drenaje de la laguna de laminación. Su desembocadura será sobre la margen derecha del canal Intercepto Sur, por medio de una estructura de control flujo.
- Los caseríos que se encuentran en la zona La Pailita, Morgan y El Estero, deben ser adaptados y/o reubicados.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes para eventos de gran magnitud (superiores o cercanos a TR100), mostrándose como una oportunidad histórica para que se convierta en la seguridad hidráulica de la ciudad de Cali, en especial para la protección del distrito de Aguablanca, el cual está ubicado inmediatamente aguas abajo de la posible laguna de laminación.

El área es propicia, ya que ha sido poco intervenida y no cuenta con diques sobre la margen izquierda del río Cauca, debido a que después de la construcción de la represa de Salvajina el cauce principal (a banca llena) está en la capacidad de contener las crecientes asociadas al grado de protección del sector agrícola.

Los volúmenes de agua que se almacenarán en la laguna generarán el descenso de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza menores niveles de agua sobre el dique de protección de la ciudad de Cali (jarillón Aguablanca). En esta zona se pueden almacenar los siguientes volúmenes de agua:

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3)
Hormiguero - Canal Intercepto Sur (Cauca Seco)	1.176,83	35.304.900
	957,17	28.715.100
	450,14	13.504.200

11 A. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	1176	\$1 M	\$1.176 M
Recuperación de cauce antiguo (sección 60 m x 1,5 m)	Km.	12,00	\$500 M	\$6.000 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	17,00	\$450 M	\$7.650 M
Estructura de entrega del cauce antiguo al canal Interceptor Sur	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrega del Zanjón Cascajal al cauce recuperado	Und.	1	\$200 M	\$200 M
SUBTOTAL OBRAS				\$15.226 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$609 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.218 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$228 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$17.282 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- La reubicación o adaptación de los tres caseríos (La Pailita, Morgan y El Estero) para que en el momento de las inundaciones (de gran magnitud, cercanos o superiores TR 100) la afectación sobre la población sea la menor posible. Según Cali en cifras, el total de viviendas de estos tres caseríos está alrededor de 101.
- Dentro de los costos de la medida deben estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el POT de la ciudad de Cali como un área restringida para expansión urbana y se defina como área de protección hidráulica de la ciudad.

También es importante que la CVC incorpore, dentro del nuevo acuerdo de manejo de inundaciones, como un área restringida para la construcción de obras con grado de protección superior al sector agrícola.

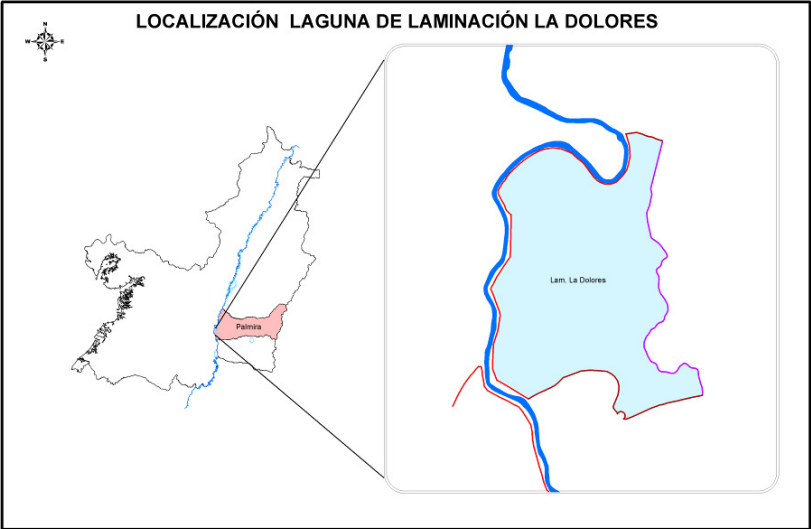
Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

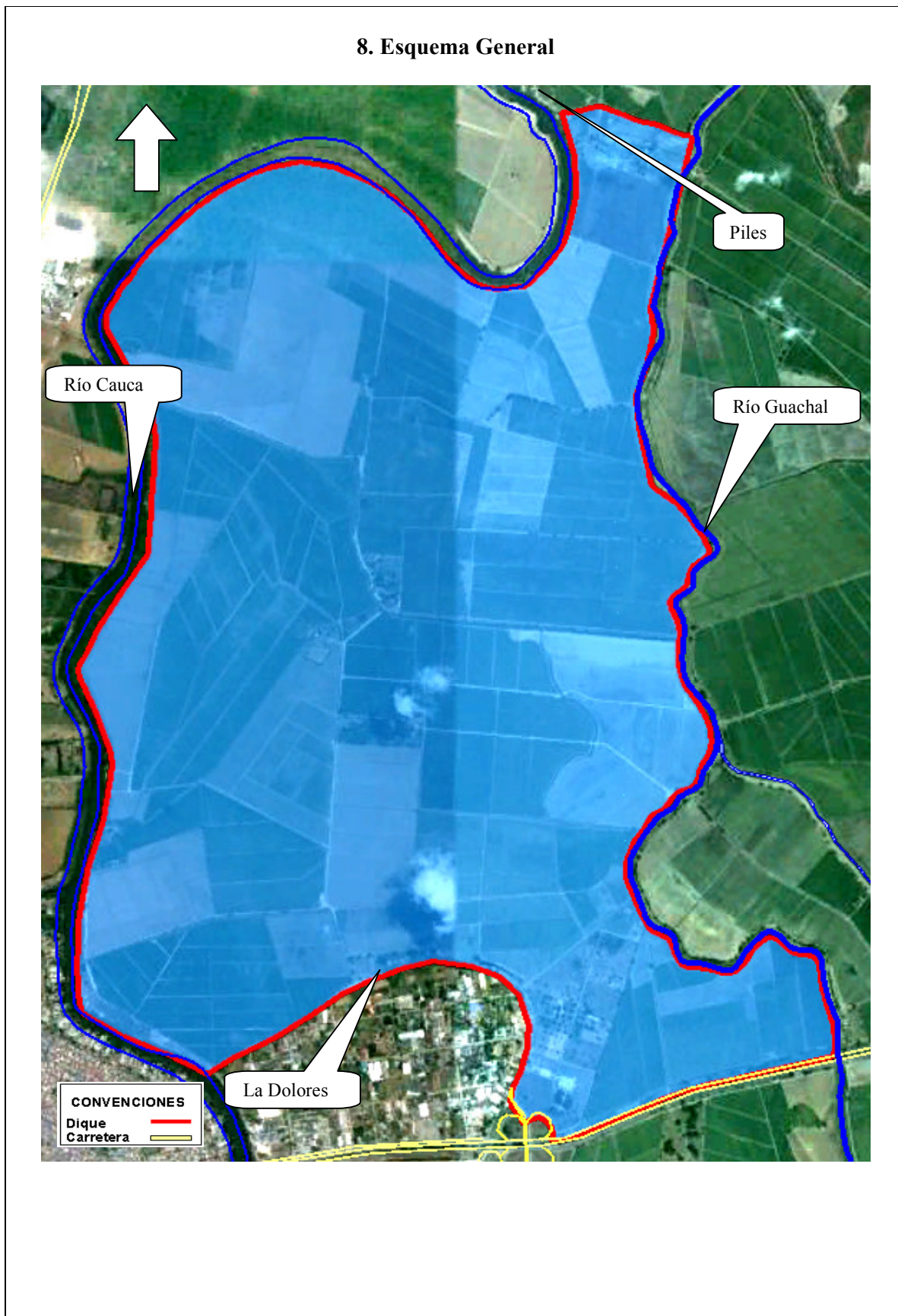
FICHA HLL2

LAGUNA DE LAMINACIÓN LA DOLORES

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL2
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: La Dolores
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°31'05'' N , 76°28'34'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 880.800 N, 1'066.822 E	4. Municipios Palmira	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Guachal-Bolo-Fraile	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K147+714 a K155+892 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la zona 3 del Proyecto Corredor río Cauca, localizada en el extremo occidental de la zona rural del municipio de Palmira. Se haya delimitada por el corregimiento de la Dolores y la recta Cali – Palmira al sur, al este por el río Fraile – Guachal, al oeste por el río Cauca y el norte por la vereda Piles. En esta área predominan cultivos de caña, y se caracteriza por se una zona topográficamente baja y frecuentemente inundada, lo que facilita su configuración como zona de laminación.		
		

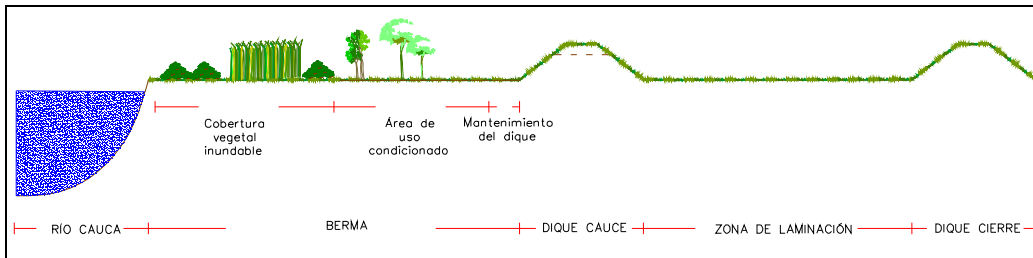
8. Esquema General



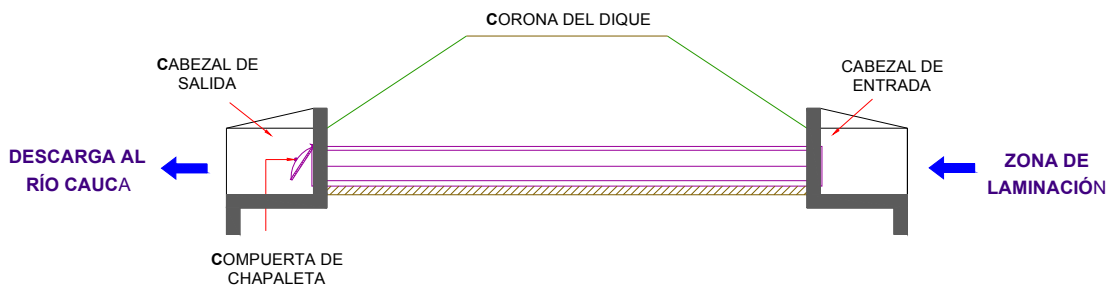
Esquema sobre imagen aérea

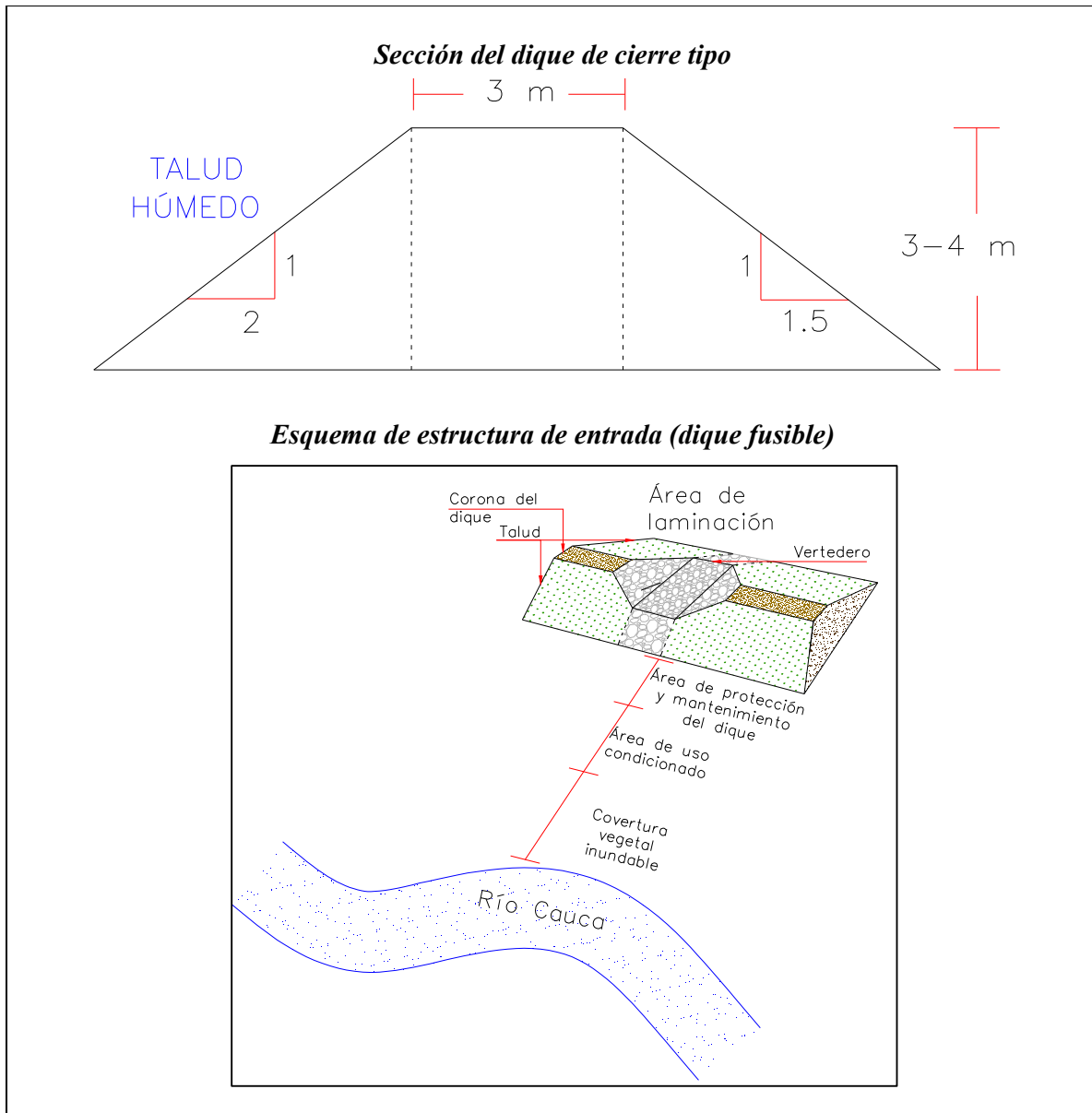


Sección transversal de la laguna de laminación



Sección transversal estructura entrega de la laguna de laminación al río Cauca





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques y estructuras de ingreso y descarga, que permiten que actúe como área de laminación. A continuación se presentan cada uno de los componentes:

- Dique sobre el río Cauca que cuenta con un sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal de exceso a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Dique sobre la margen izquierda del río Fraile - Guachal, que cumple la función de confinamiento del área de laminación.
- Dique de cierre al sur de la laguna de laminación, que evita que el agua laminada alcance predios del corregimiento de la dolores y de la vía Recta Cali – Palmira.
- Dique de cierre al norte de la laguna de laminación, que evita que el agua laminada alcance predios de la vereda Piles.

- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes, ya que no se presentan asentamientos humanos y el uso del suelo es en su mayoría agrícola.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual y controlado, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca aguas abajo de la misma, lo cual busca niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamientos.

En esta zona que tiene un área de 1290 ha, se pueden almacenar diferentes tirantes; los volúmenes de agua se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m ³) Según nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
La Dolores	1.290	12.904.230	25.808.461	38.712.692

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área debe ser establecida como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	1290	\$1 M	\$1.290 M
Dique sobre la margen izquierda del río Fraile - Guachal	Km.	6,34	\$450 M	\$2.853 M
Dique de cierre de la laguna de laminación (sur y norte)	Km.	5,14	\$450 M	\$2.313 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$6.956 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$278 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$557 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$104 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$7.896 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida deben estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: El dique sobre el río Cauca, fue presupuestado en la ficha HD6, que corresponde al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

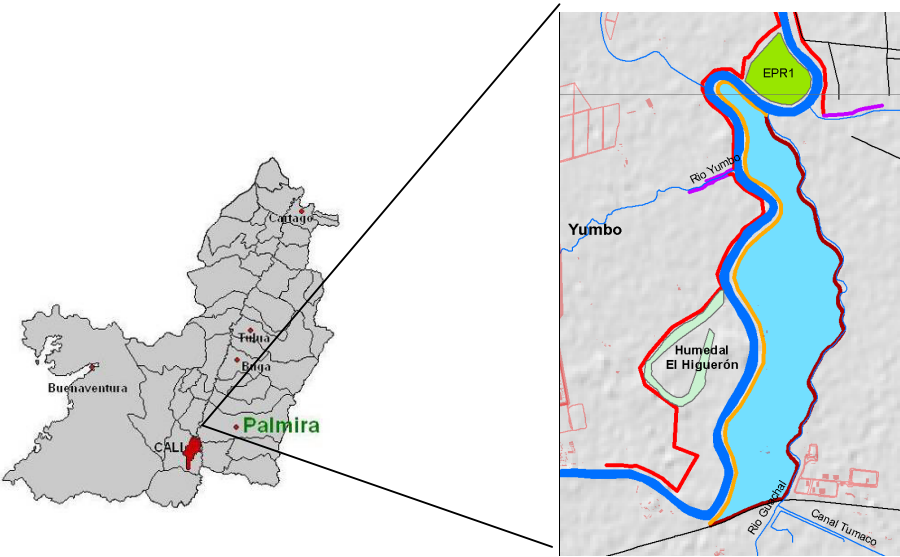
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (río Cauca y río Fraile – Guachal) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

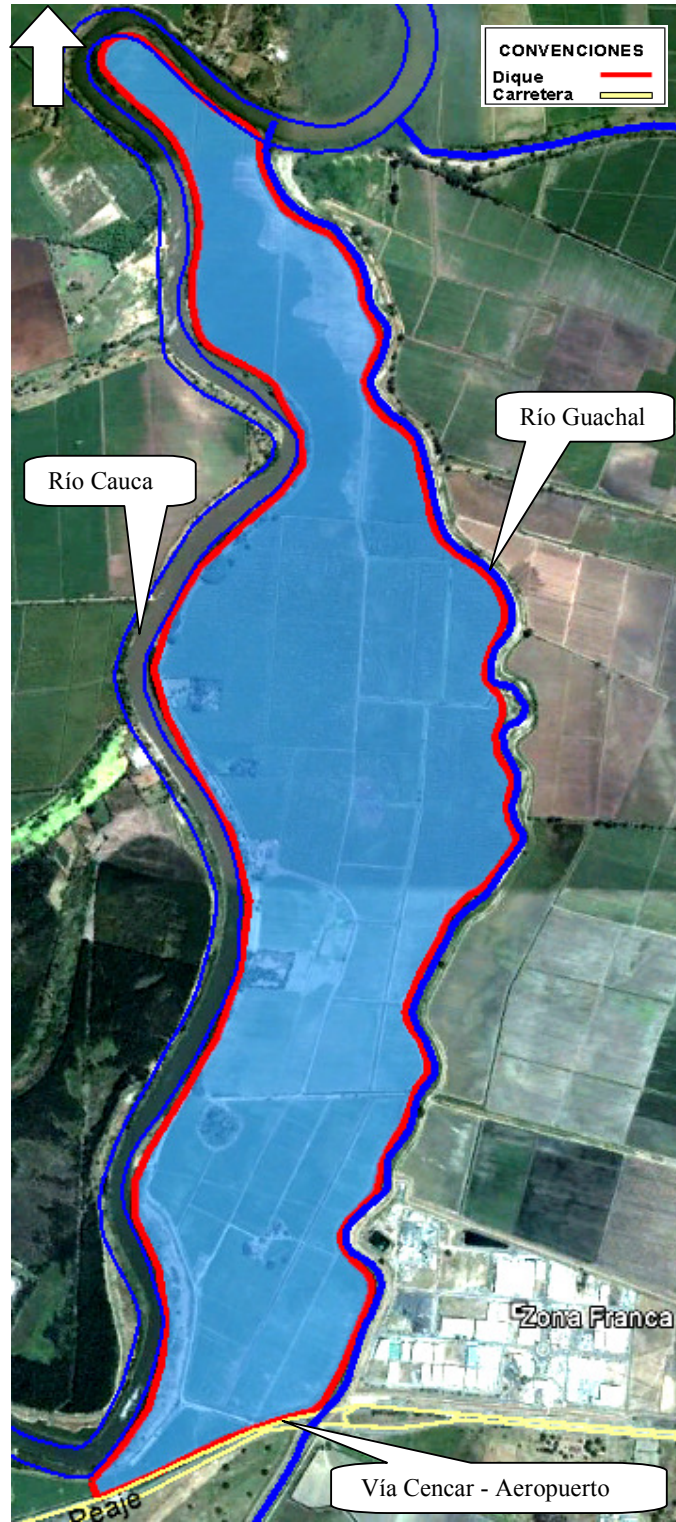
FICHA HLL3

LAGUNA DE LAMINACIÓN GUACHAL

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL3
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Guachal
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°34'40'' N , 76°27'18'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 887.410 N, 1'069.150 E	4. Municipios Palmira	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Guachal-Bolo-Fraile	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K162+224 a K168+388 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la zona 3 del proyecto Corredor río Cauca, localizada en el extremo occidental de la zona rural del municipio de Palmira, sobre la margen derecha del río Cauca. Se haya delimitada al sur por la carretera que lleva de la glorieta de Cencar al Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón, al norte y el oeste por el río Cauca y por el este, se encuentra el río Guachal y los predios de la Zona Franca del Pacífico.		
		

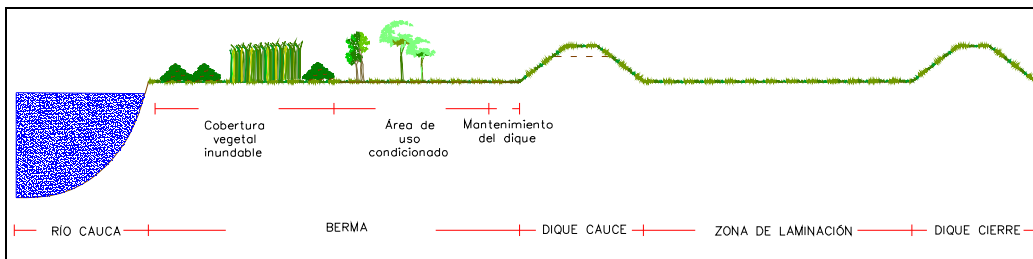
8. Esquema General



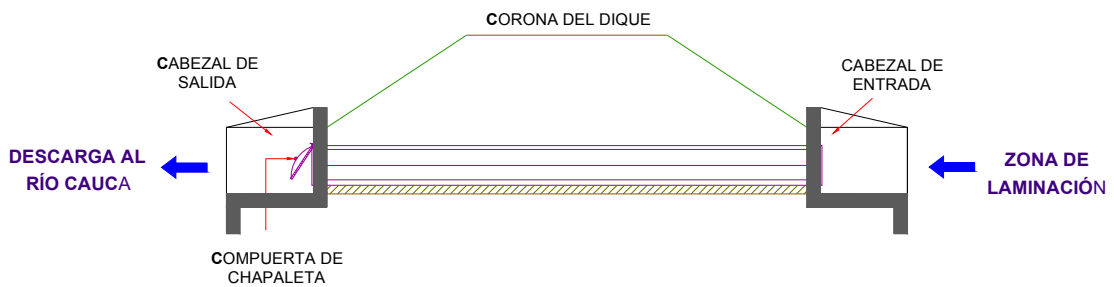
Esquema sobre imagen aérea

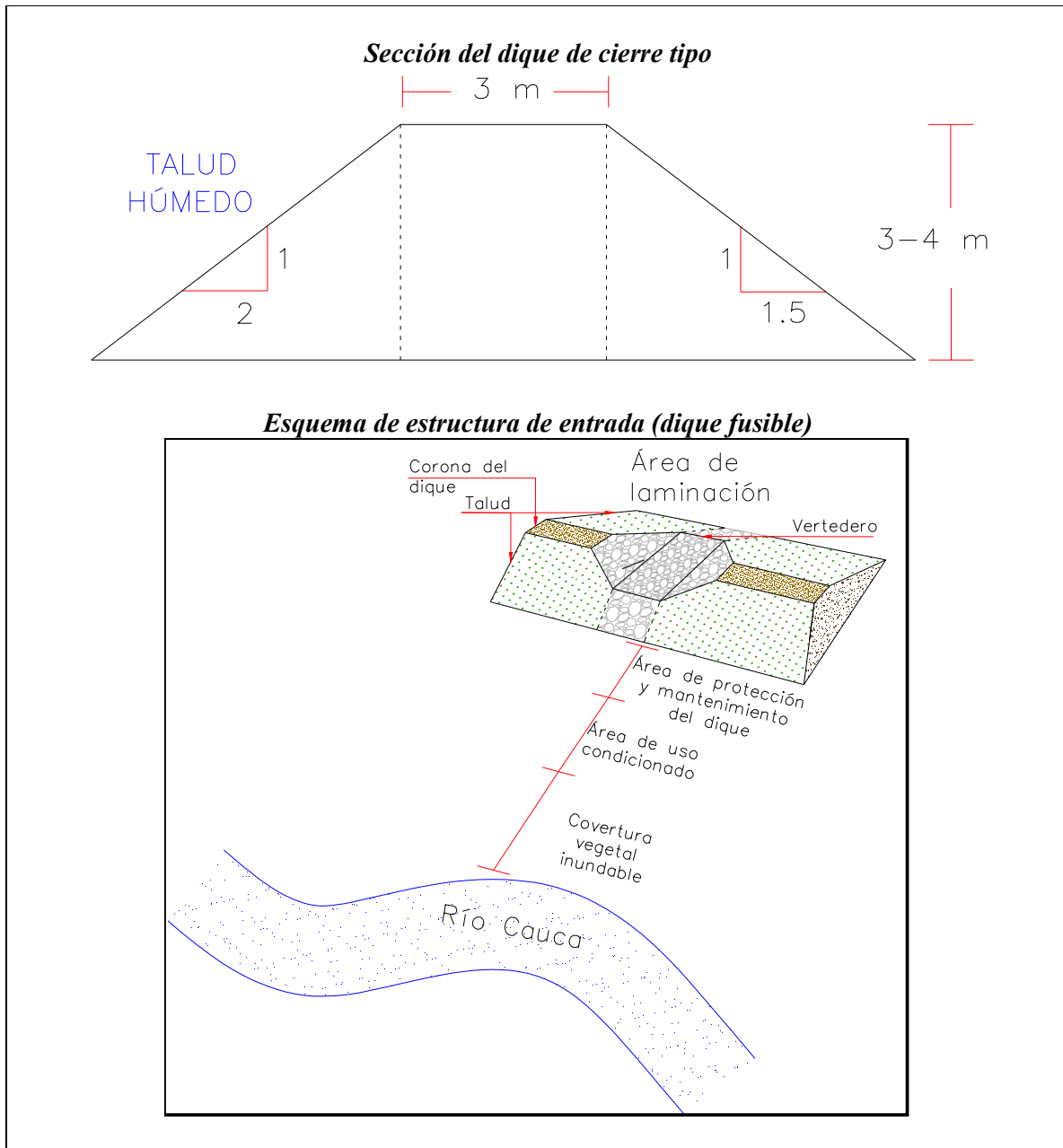


Sección Transversal de la laguna de laminación



Sección Transversal estructural de entrega de la laguna de laminación al río Cauca





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques y estructuras de ingreso y descarga, que permiten que actúe como área de laminación. A continuación se presentan cada uno de los componentes:

- Dique sobre el río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal de exceso a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Dique sobre la margen izquierda del río Guachal, que cumple la función de confinamiento del área de laminación.
- Dique de cierre al sur de la laguna de laminación, que evita que el agua laminada alcance el nivel de la vía que lleva de la glorieta de Cencar al Aeropuerto Alfonso Bonilla Aragón.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación

del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.

- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes, ya que no se localizan asentamientos humanos y el uso del suelo es en su mayoría agrícola.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento.

En esta zona que tiene un área de 285 ha, se pueden almacenar diferentes tirantes; los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) según nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Guachal	285	2.852.687	5.705.374	8.558.061

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentarán afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados de la infraestructura (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	285	\$1 M	\$285 M
Dique sobre la margen izquierda del río Guachal	Km.	4,89	\$450 M	\$2.201 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	0,78	\$450 M	\$351 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$3.337 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$133 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$267 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$50 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$3.787 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.

- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: El dique sobre el río Cauca, fue presupuestado en la ficha HD6, que corresponde al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

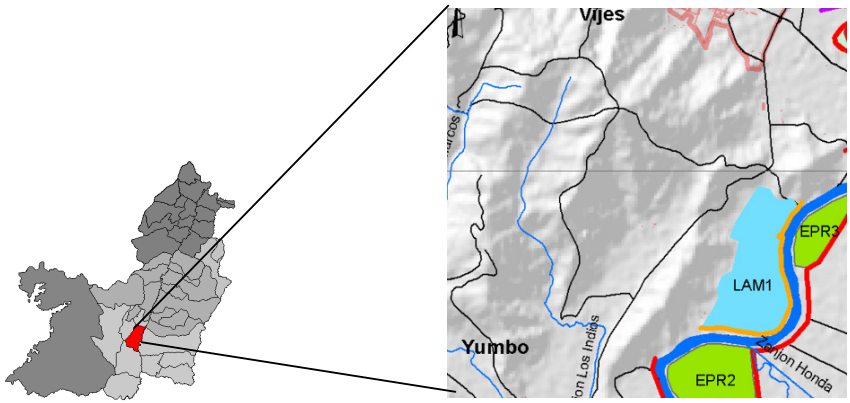
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto de que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector (río Cauca y río Guachal) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

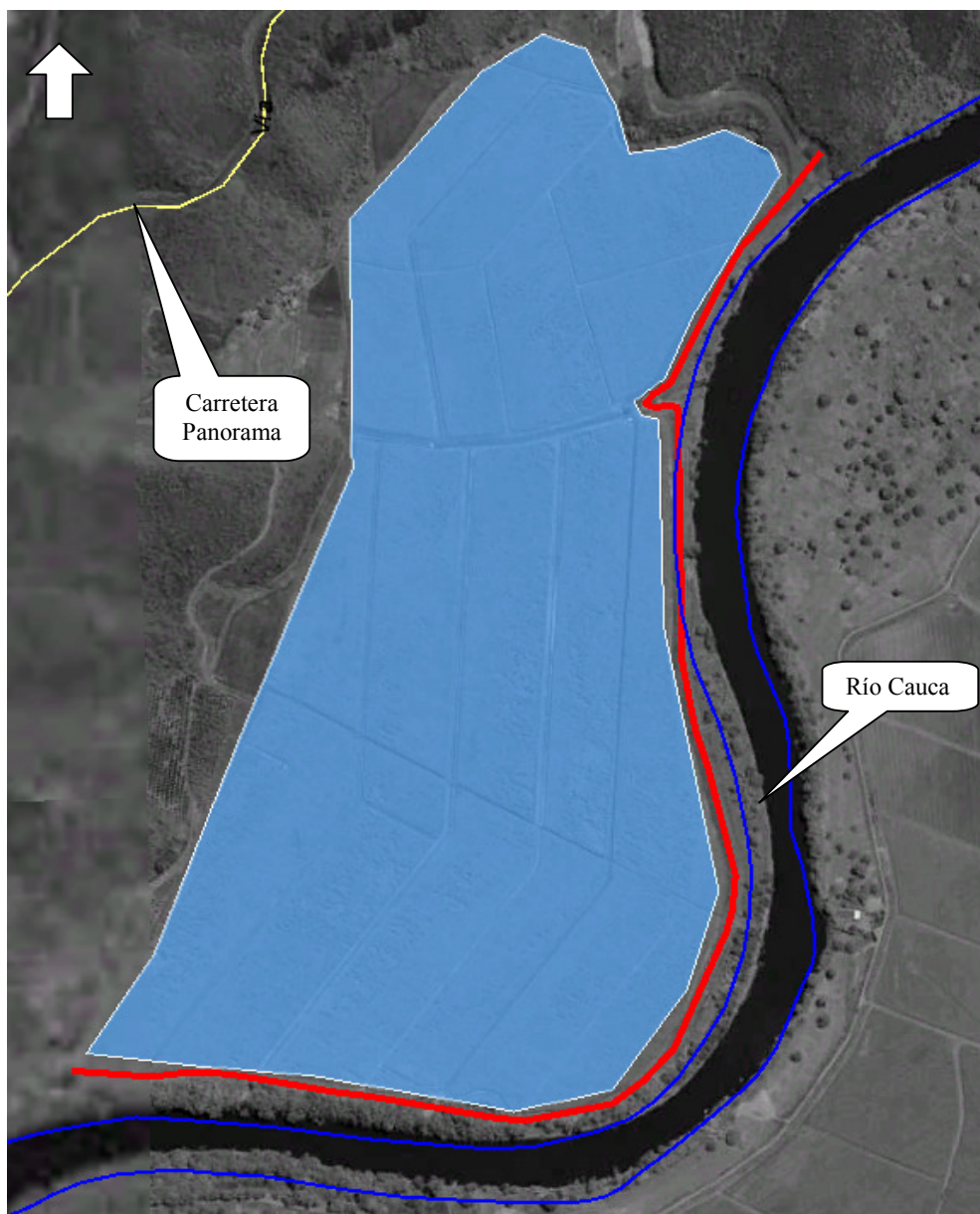
FICHA HLL4

LAGUNA DE LAMINACIÓN YUMBO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL4
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Yumbo
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°40'16'' N , 76°26'18'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 897.733 N, 1'071.005 E	4. Municipios Yumbo	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Vijes	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K179+342 a K181+745 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general		
<p>El área de influencia de la ficha se encuentra en la zona 3 del proyecto Corredor río Cauca, localizada sobre la margen izquierda del río Cauca a una distancia intermedia entre el corregimiento de Mulalo y el municipio de Vijes, sobre una pequeña planicie en el pie de monte de la cordillera occidental, donde se encuentran suelos de uso principalmente agrícolas y no se evidencia la presencia de asentamientos humanos.</p> <p>De acuerdo a esta ubicación, la laguna de laminación se encuentra limitada al sur y al este por el río Cauca y al norte y oeste por la cordillera occidental y la carretera Panorama.</p>		
		

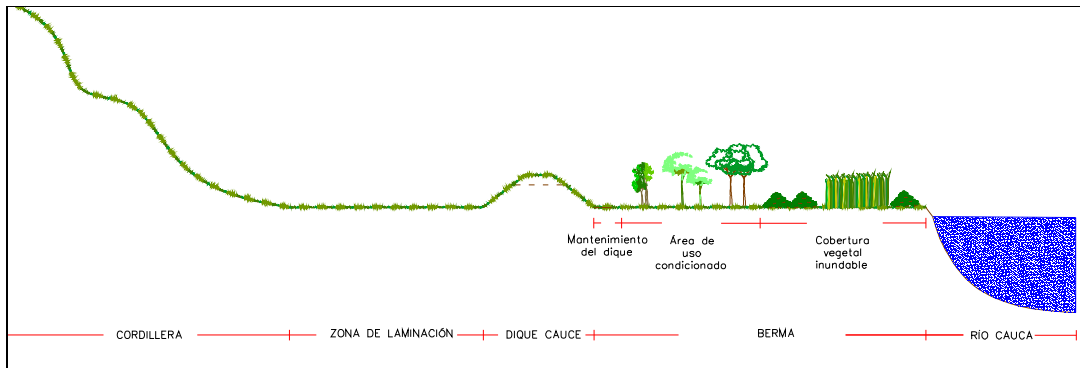
8. Esquema General



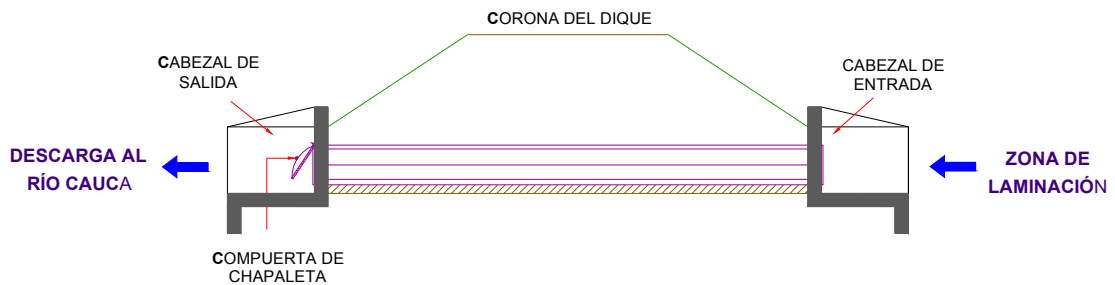
Esquema sobre imagen aérea

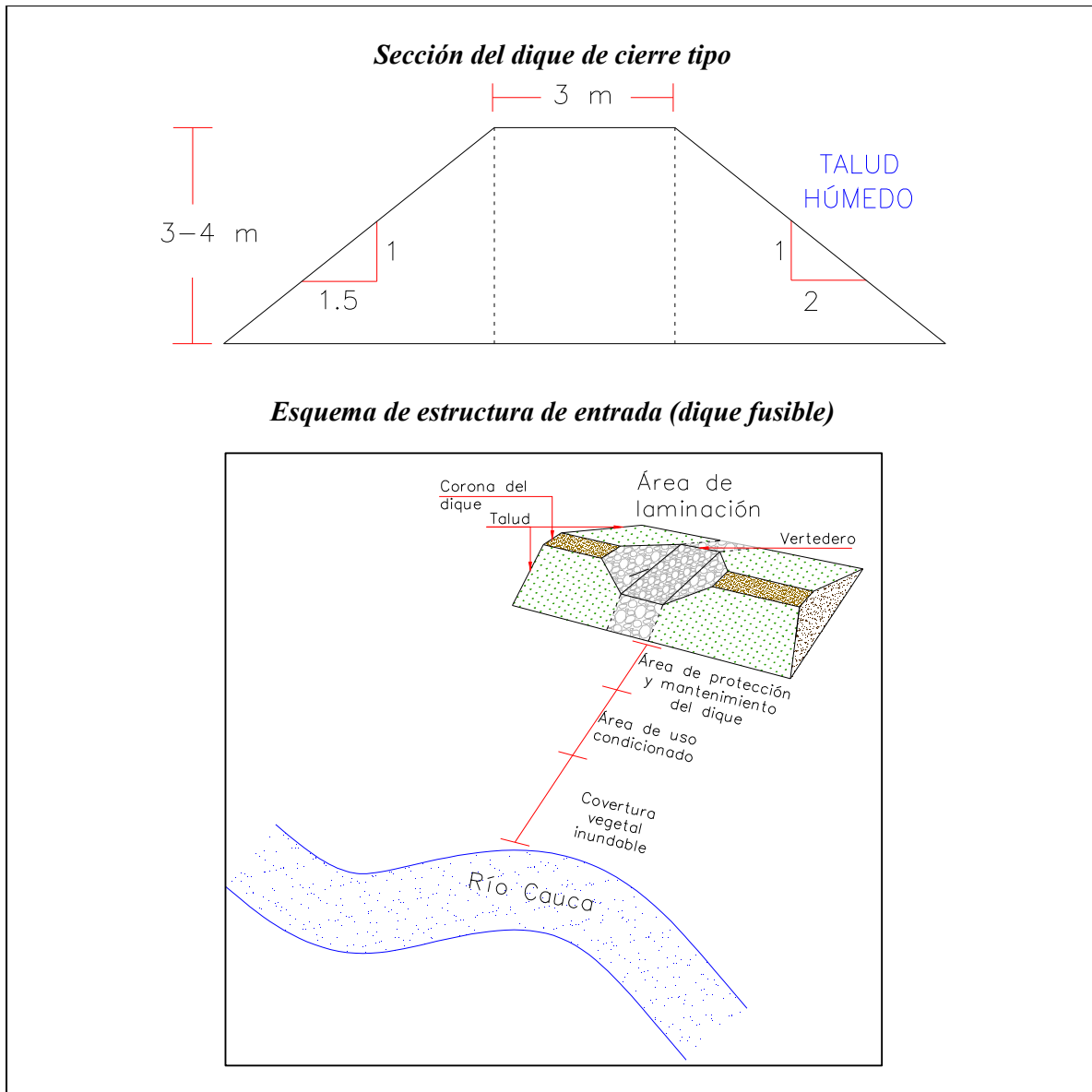


Sección Transversal de la laguna de laminación



Sección Transversal estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta laguna de laminación por encontrarse sobre la margen izquierda del río Cauca, en el pie de monte de la cordillera occidental, tiene una característica particular ya que la misma cordillera cumple la función de limitar el área de laminación, de manera tal que no es necesaria la construcción de un dique de cierre. Los otros componentes de la medida son los siguientes:

- Dique sobre la margen izquierda del río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Debido a su configuración topográfica y a un uso de suelo principalmente agrícola sin presencia de asentamientos humanos, se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes que permite efectuar un almacenamiento temporal de parte del caudal durante una creciente.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo

En esta zona que tiene un área de 95 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Segun nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Yumbo	95	950.025	1.900.051	2.850.076

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	95	\$1 M	\$95 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$595 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$24 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$48 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$9 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$675 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras,.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: El dique sobre el río Cauca, fue presupuestado en la ficha HD10, que corresponde al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

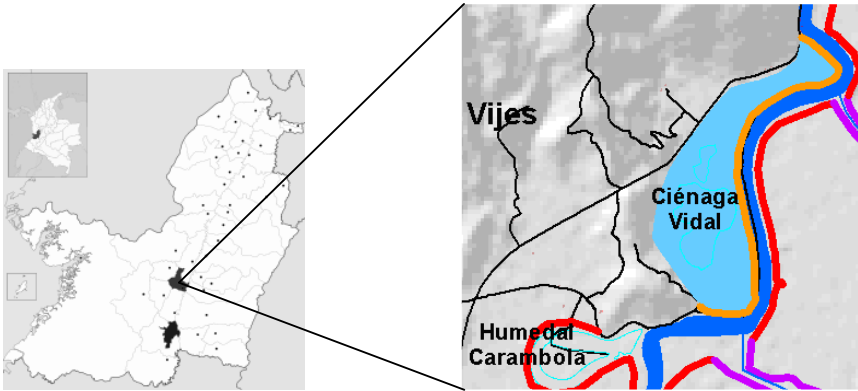
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (río Cauca) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, de las cotas y de la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

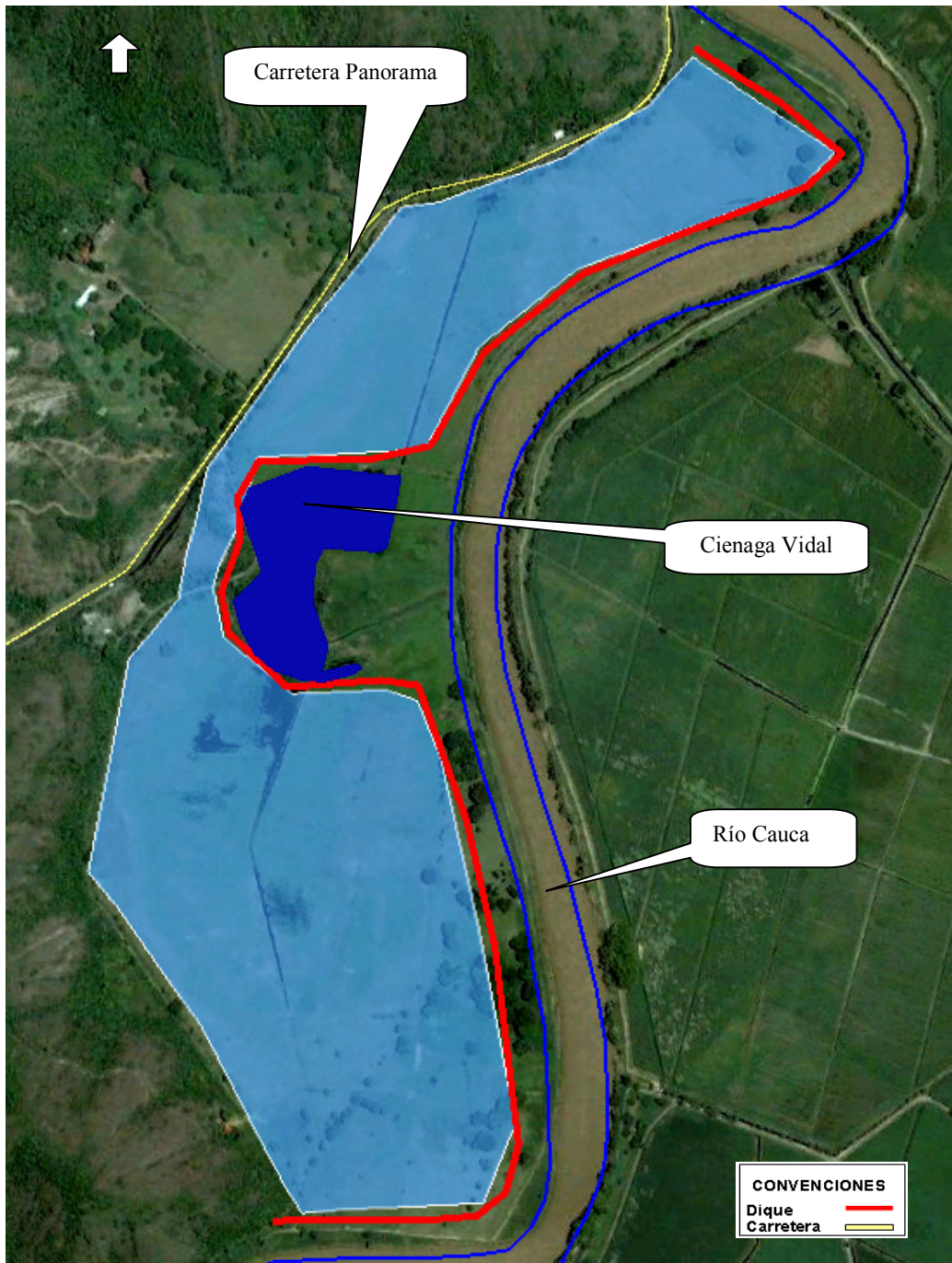
FICHA HLL5

LAGUNA DE LAMINACIÓN VIDAL

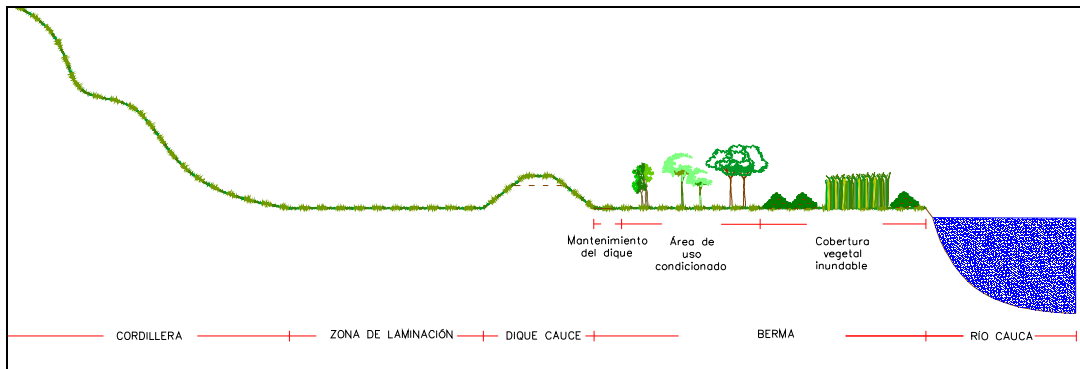
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL5
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Vidal
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°42'58'' N , 76°24'58'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 902.708 N, 1'073.475 E	4. Municipios Vijes	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Vijes	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K186+446 a K189+428 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la zona 3 del proyecto Corredor río Cauca, localizada en zona rural del municipio de Vijes, cerca al centro poblado El Vidal, sobre la margen izquierda del río Cauca. Limita al occidente por la vía Panorama y la cordillera Occidental y al oriente por el río Cauca. Dentro del área planteada, se encuentra la Ciénaga Vidal.		
		

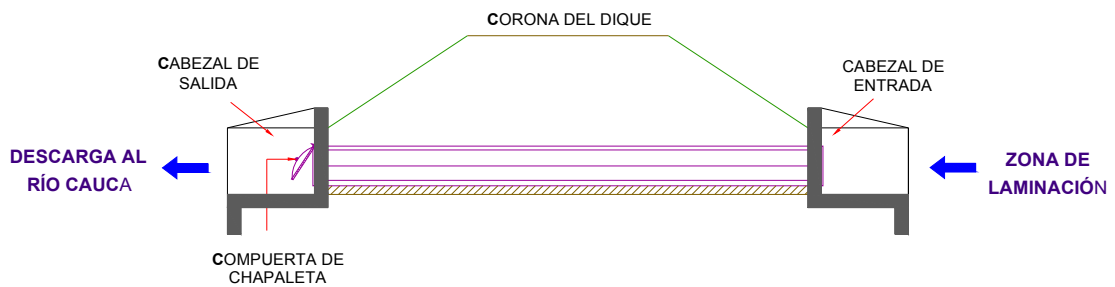
8. Esquema General



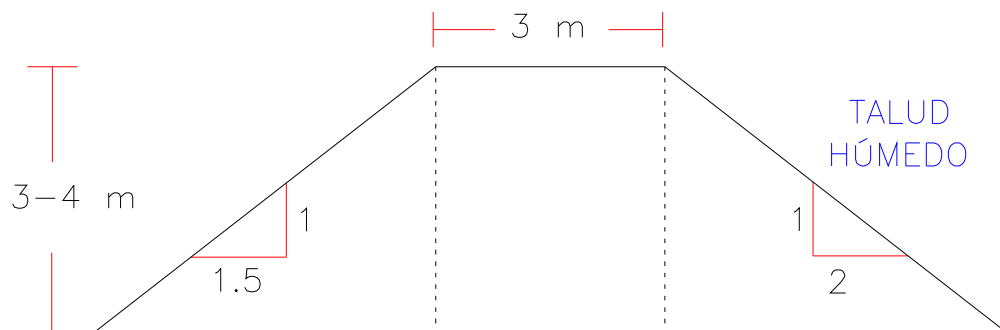
Sección Transversal de la laguna de laminación



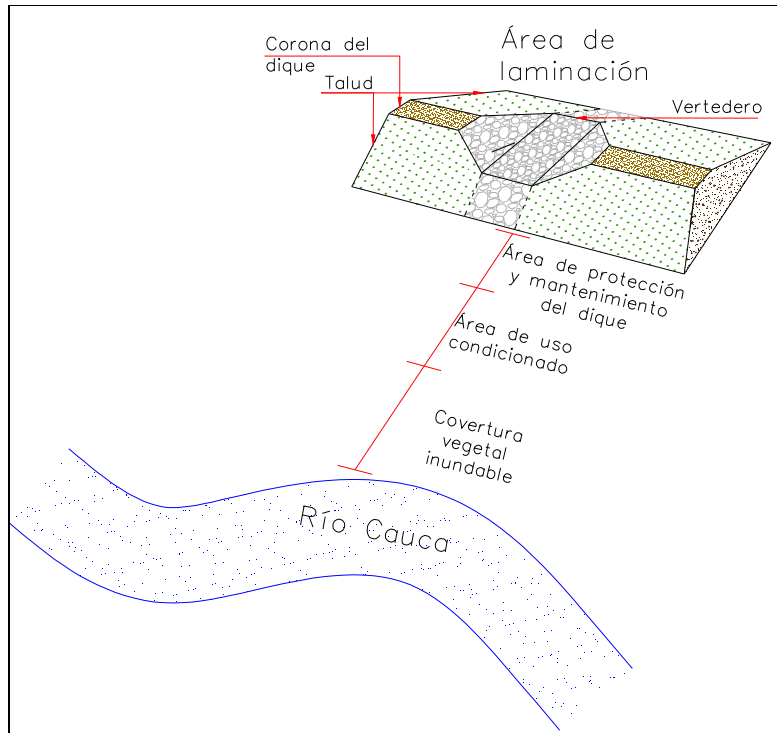
Sección Transversal estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



Sección del dique de cierre tipo



Esquema de la estructura de entrada (dique fusible)



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta laguna de laminación por encontrarse sobre la margen izquierda del río Cauca, en el pie de monte de la cordillera occidental, tiene una característica particular ya que la misma cordillera cumple la función de límite del área de laminación, de manera tal que no es necesaria la construcción de un dique de cierre. Los otros componentes de la medida son los siguientes:

- Dique sobre la margen izquierda del río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca una vez ha pasado un evento de creciente.
- Es importante tener en cuenta que dentro del área planteada de encuentra la Ciénaga Vidal, la cual debe ser integrada al cauce del río Cauca.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Debido a su configuración topográfica y a un uso de suelo principalmente pecuario sin presencia de asentamientos humanos, se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes que permite efectuar un almacenamiento temporal de parte del caudal durante una creciente.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del

río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo

En esta zona que tiene un área de 87 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Según nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Vidal	87	873.624	1.747.249	2.620.874

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones en los predios, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de explotación bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	87	\$1 M	\$87 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$587 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$23 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$47 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$9 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$667 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración del la ciénaga Vidal al cauce del río Cauca, se presupuestaron en la ficha HD10, que corresponde al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en

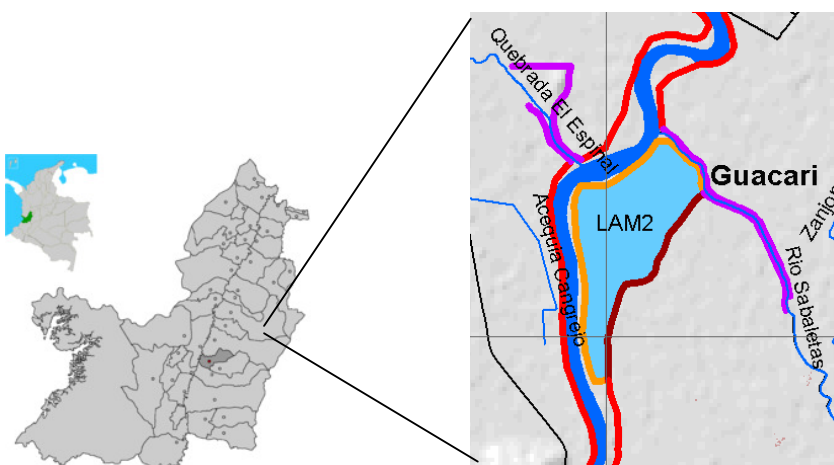
el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (río Cauca) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, de las cotas y de la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

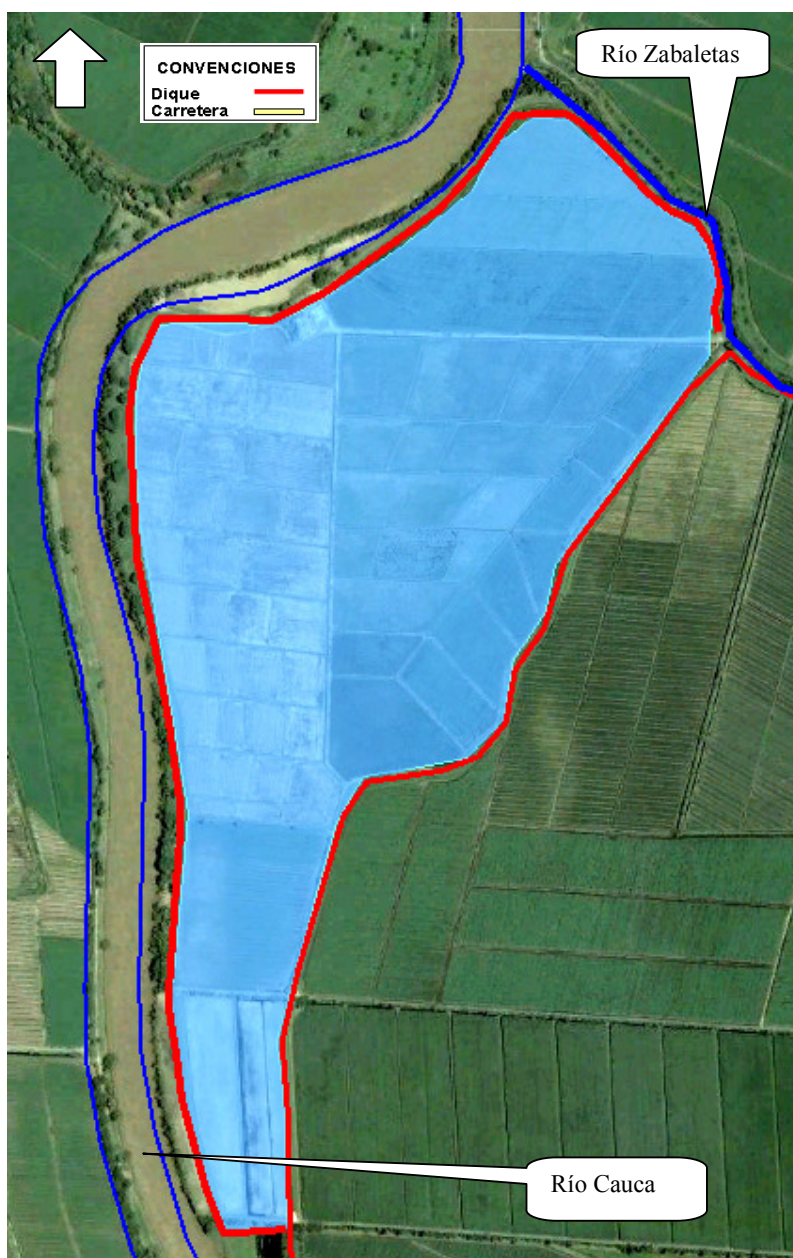
FICHA HLL6

LAGUNA DE LAMINACIÓN ZABALETAS

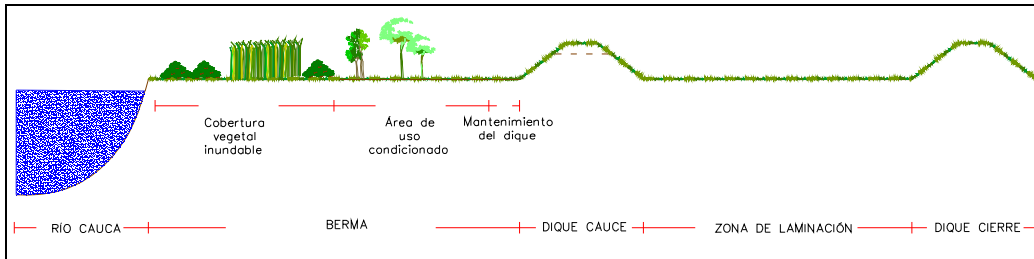
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL6
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Zabaletas
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°45'18'' N , 76°23'59'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 907.000 N, 1'075.292 E	4. Municipios El Cerrito	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Sabaletas	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K191+845 a K194+183 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área de influencia de la ficha se encuentra en la zona 3 del proyecto Corredor río Cauca, localizada en la zona rural del municipio de El Cerrito sobre la margen derecha del río Cauca, limita al oriente principalmente con zonas de cultivo, al nororiente con el río Sabaletas y al occidente con el río Cauca. Es un área donde predomina el cultivo de caña de azúcar.		
		

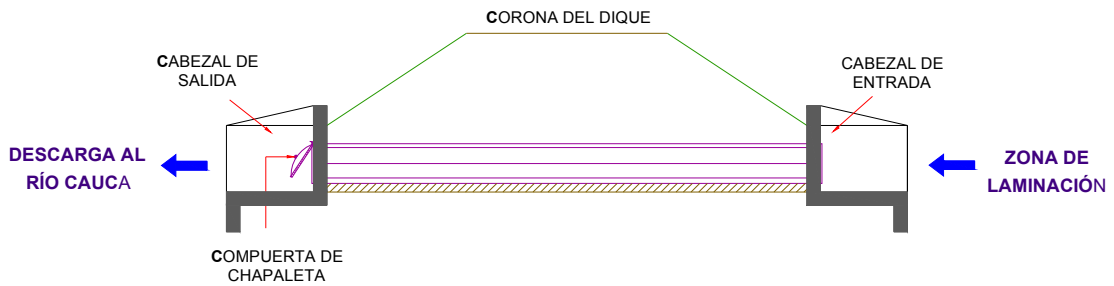
8. Esquema General



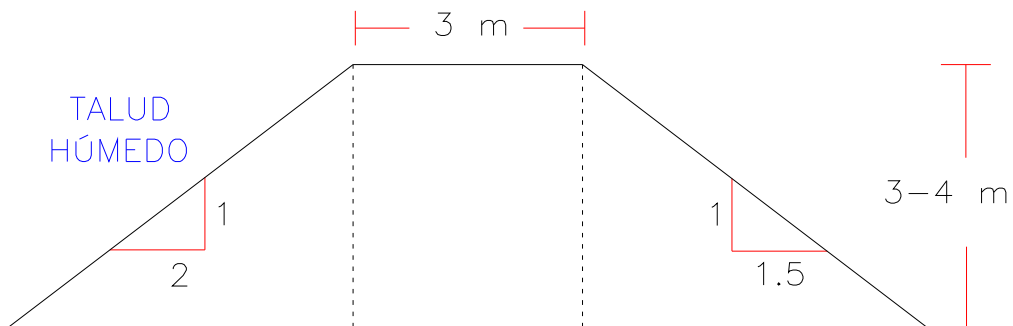
Sección Transversal de la laguna de laminación



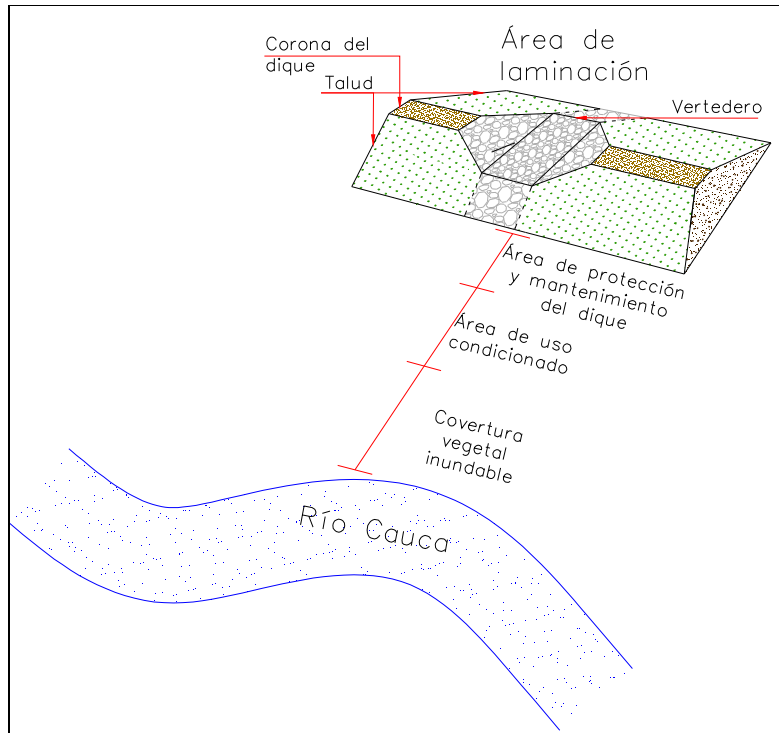
Sección Transversal estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



Sección del dique de cierre tipo



Esquema de estructura de entrada (dique fusible)



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques y estructuras de ingreso y descarga, que permiten que actúe como área de laminación. A continuación se presentan cada uno de los componentes:

- Dique sobre la margen izquierda del río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Dique sobre la margen izquierda del río Zabaletas.
- Dique de cierre de la laguna de laminación, paralelo al río Cauca.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes, ya que no se localizan asentamientos humanos y el uso del suelo es en su mayoría agrícola.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento.

De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo

En esta zona que tiene un área de 88 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Segun nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Sabaletas	88	875.884	1.751.769	2.627.654

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	88	\$1 M	\$88 M
Dique sobre la margen izquierda del río Zabaletas	Km.	0,61	\$450 M	\$275 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	1,83	\$450 M	\$824 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$1.686 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$67 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$135 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$25 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$1.913 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras, en caso tal que con el evento de inundación, éstas pierdan su capacidad de explotación.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración del la ciénaga Vidal al cauce del río Cauca, se presupuestaron en la ficha HD7, que corresponde al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

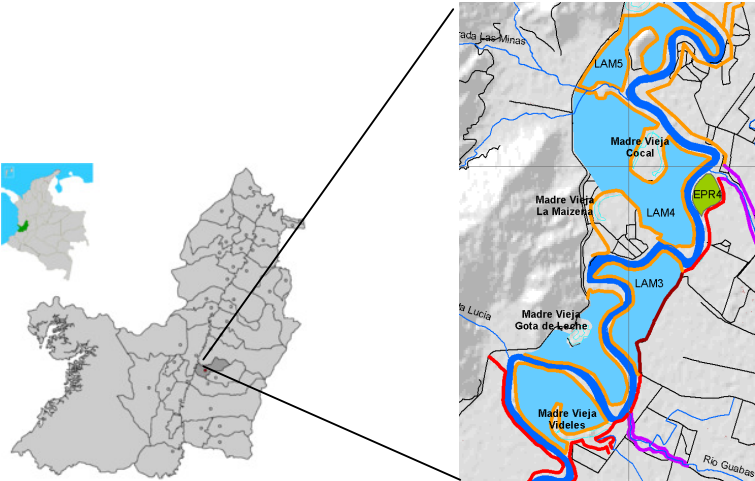
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (río Cauca y río Zabaletas) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

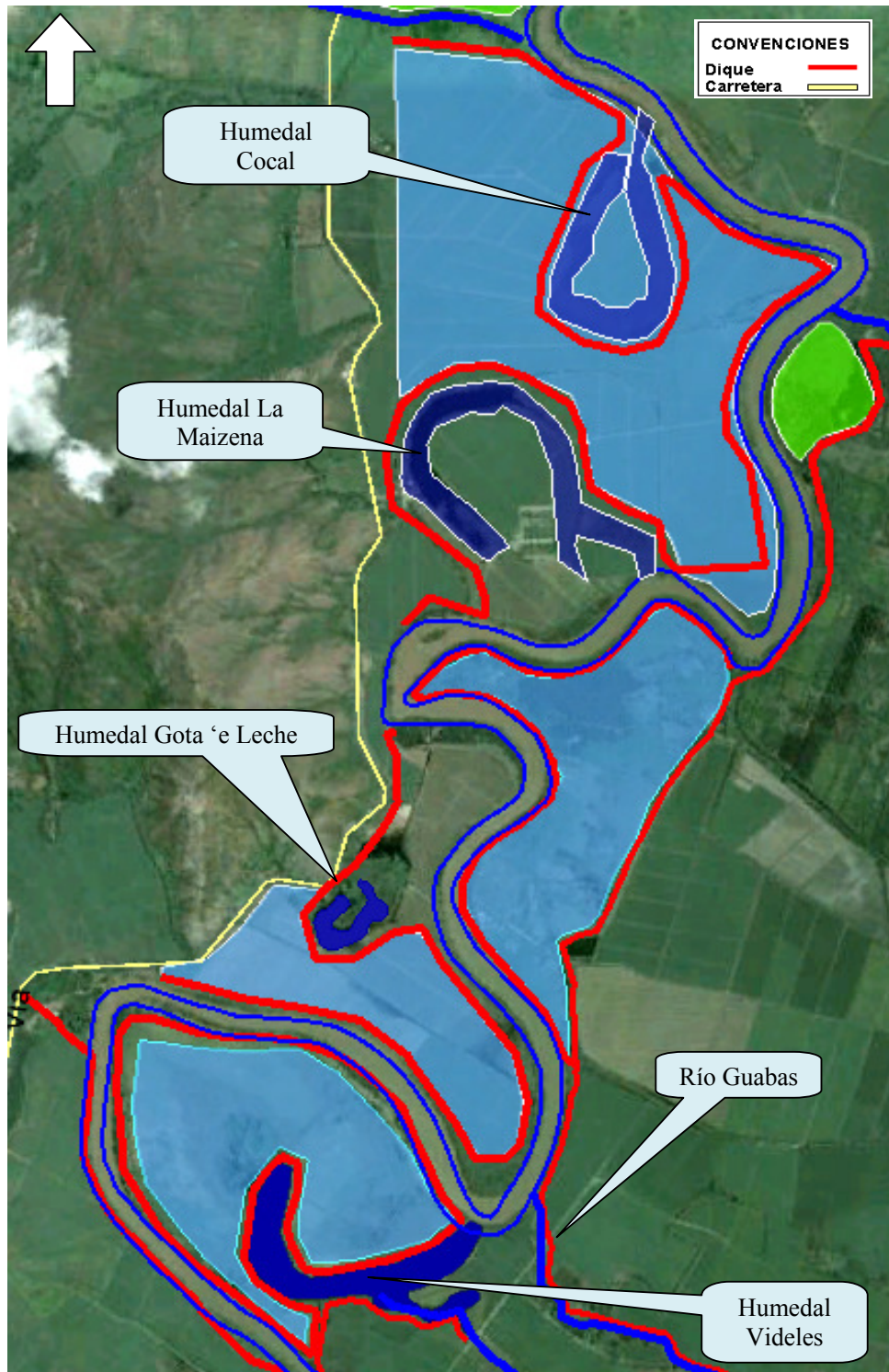
FICHA HLL7

LAGUNA DE LAMINACIÓN VIDELES - COCAL

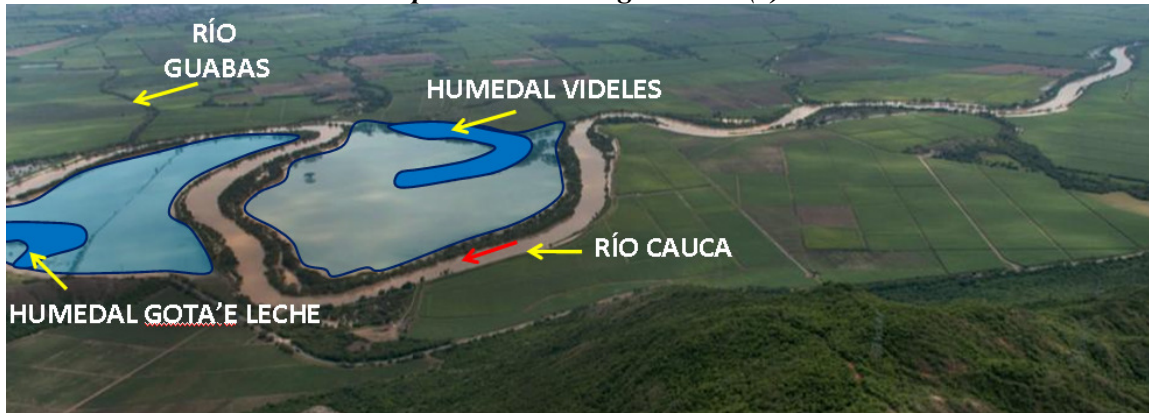
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL7
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Videles - Chiquique
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 3 - 5	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°47'09'' N , 76°23'24'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 910.423 N, 1'076.367 E	4. Municipios Guacarí, Riofrío y Yotoco.	
	5. Cuencas Tributarias Cuencas río Guabas, Yotoco,	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K195+791 a K212+200 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área a intervenir, se encuentra localizada en un sector de gran sinuosidad hacia el centro del departamento del Valle, en jurisdicción de los municipios de Guacarí, Riofrío y Yotoco, dentro del cual se encuentran una serie de humedales como son Videles, Gota 'e Leche, La Maizena, El Cocal y Chiquique. Esta área, de uso principalmente agrícola se afectó durante la última temporada invernal 2010 – 2011; e históricamente se han presentado inundaciones tanto sobre la margen izquierda como sobre la margen derecha del río Cauca en este tramo.		
		

8. Esquema General



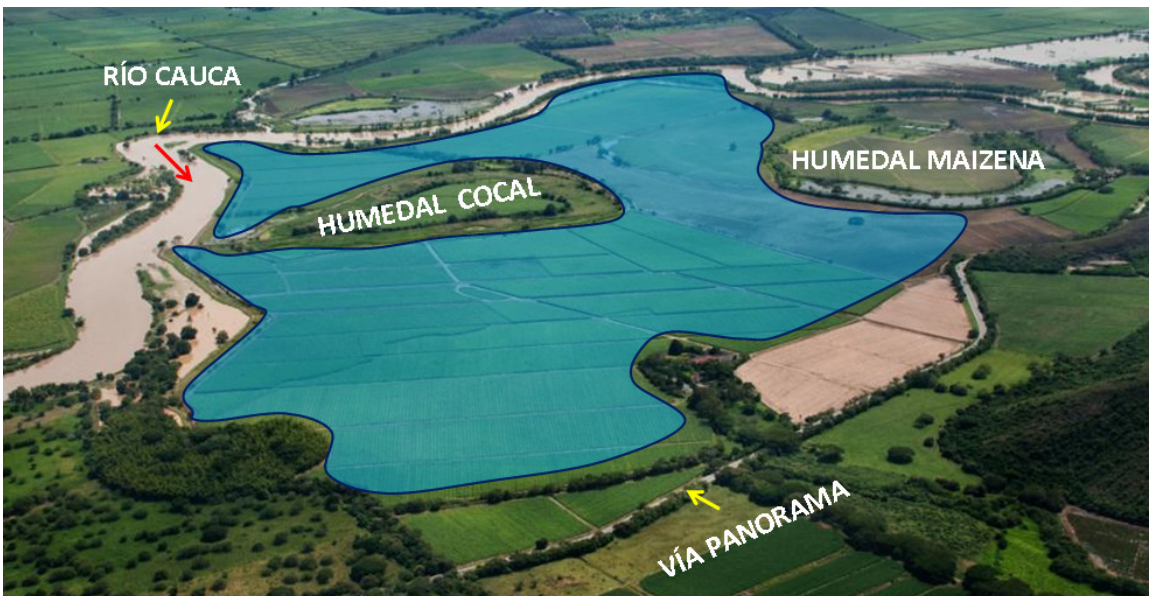
Esquema sobre imagen aérea (a)



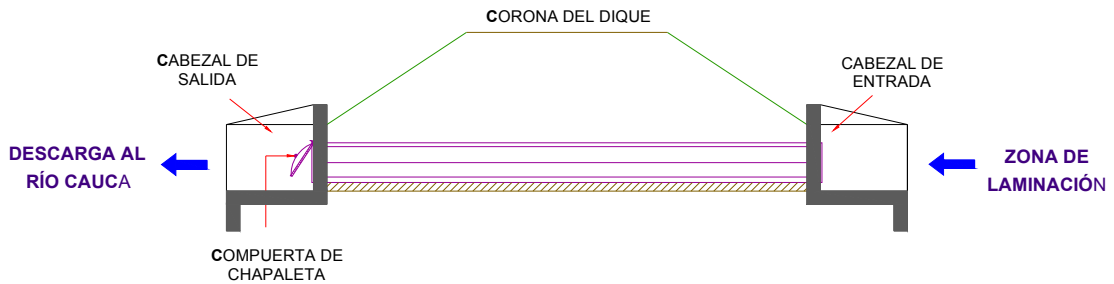
Esquema sobre imagen aérea (b)



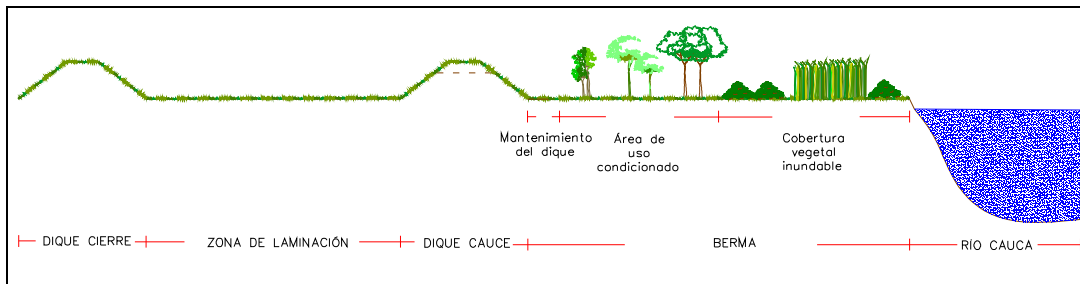
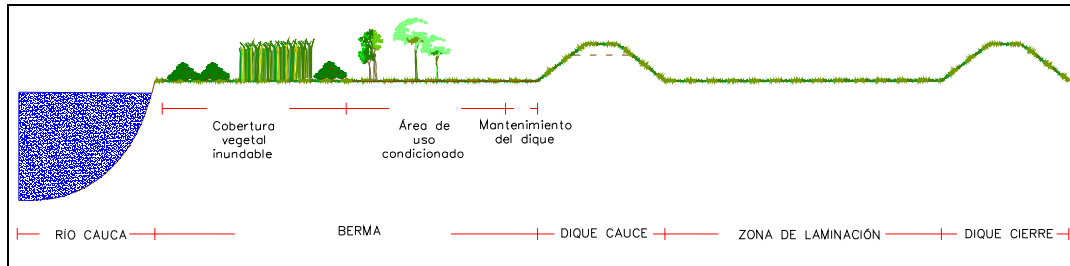
Esquema sobre imagen aérea (c)



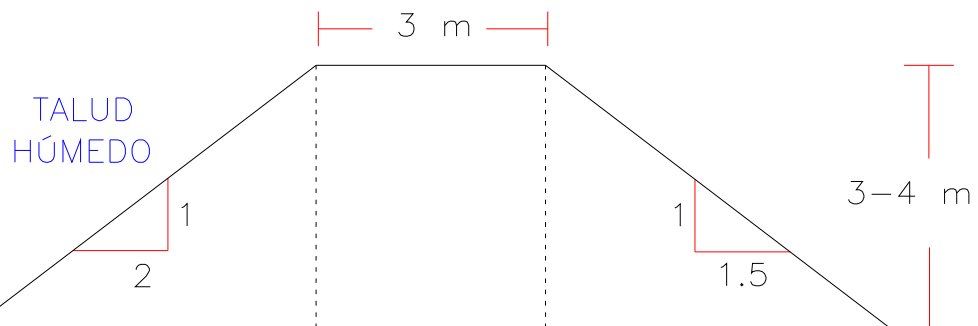
Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca

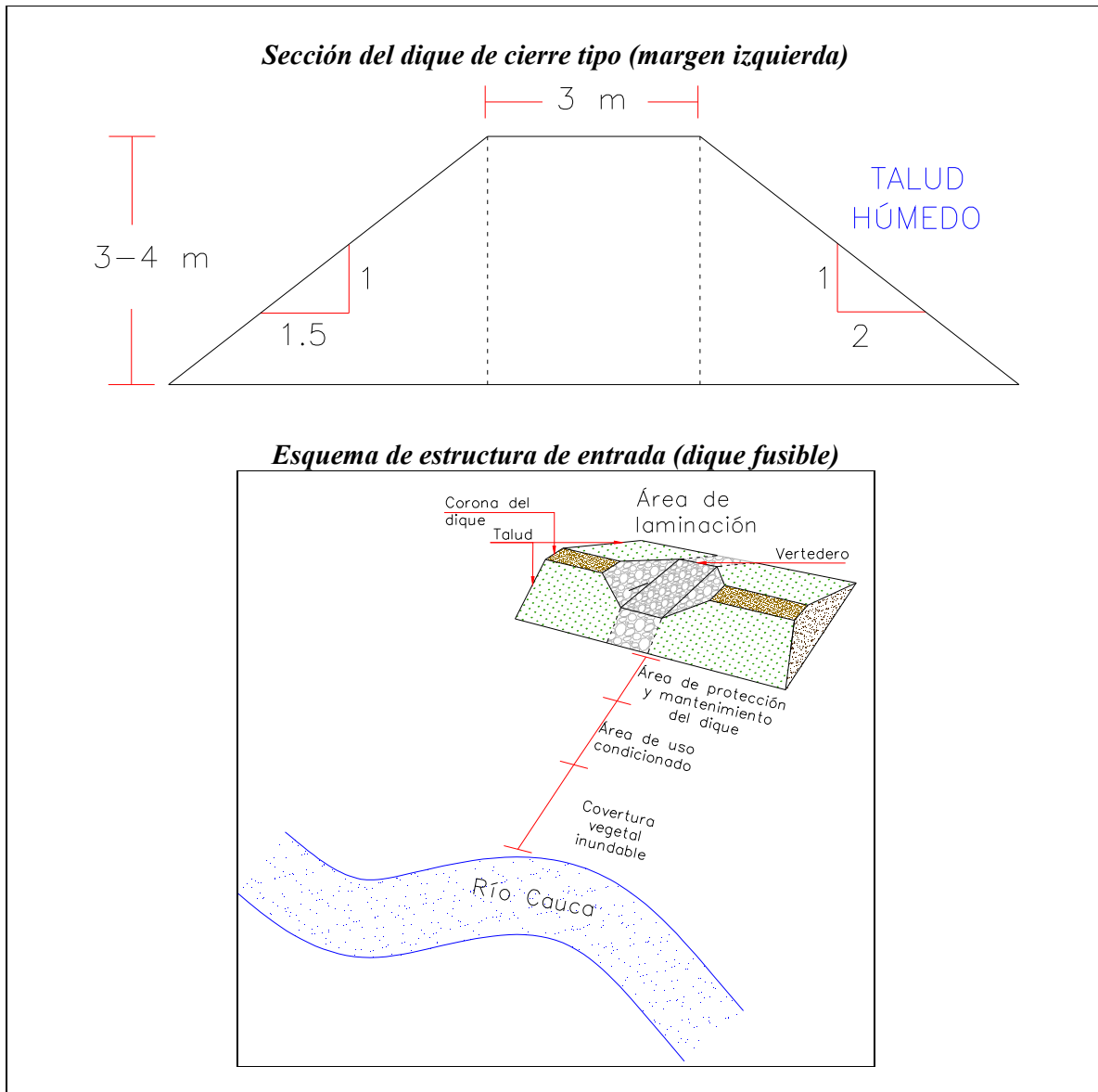


Sección Transversal de la laguna de laminación



Sección del dique de cierre tipo (margen derecha)





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta es una medida particular, debido al alto grado de sinuosidad del río en este sector, que permite realizar un planteamiento conjunto de 5 áreas de laminación que se encuentran localizadas en ambas márgenes del río Cauca. Además de las lagunas de laminación, esta propuesta comprende la integración de 4 humedales, de tal manera que exista una conexión directa entre estos y el río Cauca.

El trazado de los diques no cambiaría mucho, simplemente se plantearían sectores del mismo, que pudieran servir de vertederos de exceso para caudales del río Cauca, y se plantean diques de cierre que permitan confinar el agua laminada.

Cada una de las lagunas de laminación de esta medida se compone de una serie de diques y estructuras de ingreso y descarga, que permiten que actúe como área de laminación. A continuación se presentan cada uno de los componentes:

- Dique sobre el río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal de exceso a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Dique de cierre de las lagunas de laminación, que se encuentran sobre la margen derecha del río Cauca.
- Las lagunas de laminación que se encuentran sobre la margen izquierda tiene como cierre la cordillera occidental y la vía Panorama, por lo tanto no se plantean diques de cierre sobre esta margen, a menos que se evidencie su necesidad.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en las lagunas de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.
- Integración al cauce del río Cauca los humedales Videles, Maizena, Cocal y Chiquique.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Esta medida, al contar con 4 lagunas de laminación contiguas, se convierte en una gran área de almacenamiento de los volúmenes de agua de exceso de las crecientes del río Cauca, con el propósito de disminuir los niveles de agua del pico hacia aguas abajo,

En el cuadro se presenta una estimación de los volúmenes de almacenamiento para las lagunas de laminación, teniendo en cuenta los posibles tirantes de agua en promedio

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Segun nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Videles	108	1.076.987	2.153.973	3.230.960
Gota'e Leche	100	1.001.637	2.003.275	3.004.912
Guacarí	95	949.999	1.899.998	2.849.997
Cocal	236	2.364.222	4.728.444	7.092.667
TOTAL	539	5.392.846	10.785.692	16.178.538

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	539	\$1 M	\$539 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	9,23	\$450 M	\$4.154 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	4	\$200 M	\$800 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	4	\$300 M	\$1.200 M
SUBTOTAL OBRAS				\$6.693 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$268 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$535 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$100 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$7.596 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del

proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de la instalación de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración de los humedales al cauce del río Cauca, se presupuestaron en las fichas HD8, HD10 y HD14, que corresponden al sector donde se encuentran las lagunas de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

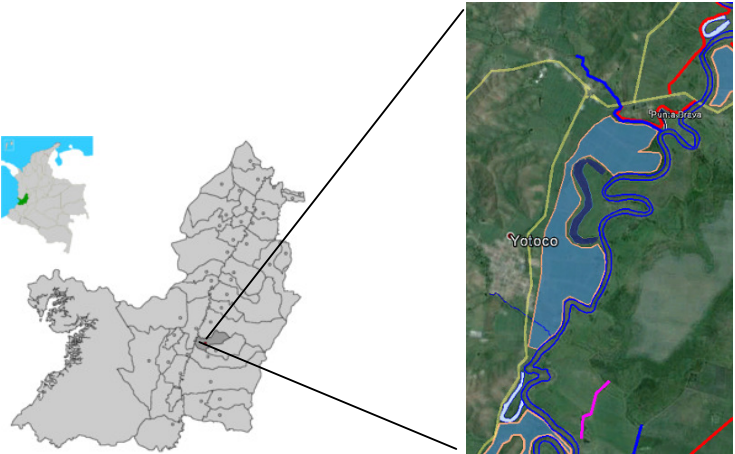
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos de los diques de las lagunas de laminación se estimaron bajo el supuesto de era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (Humedal Videles (MD) – Humedal Chiquique (MI)) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

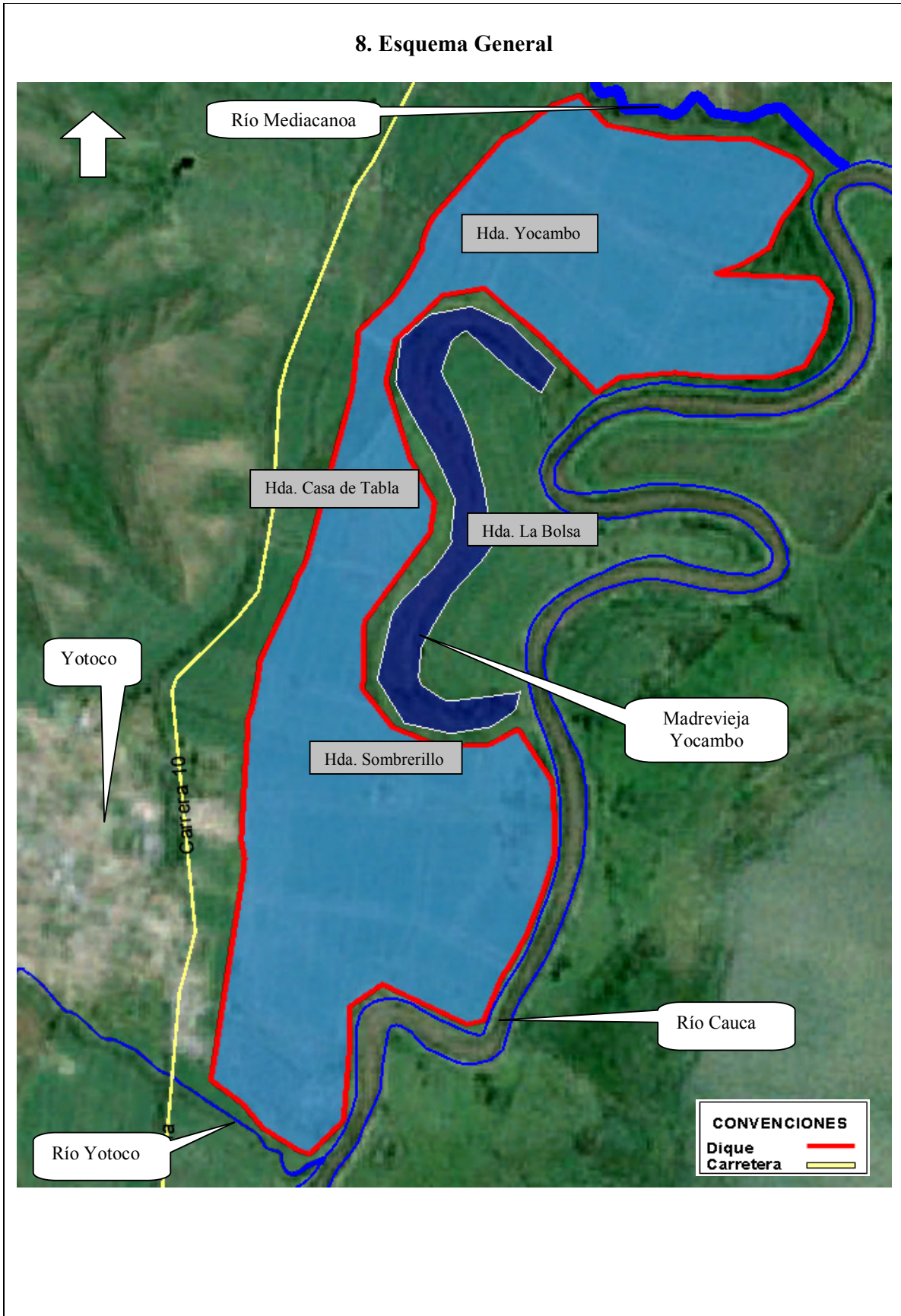
FICHA HLL8

LAGUNA DE LAMINACIÓN YOCAMBO

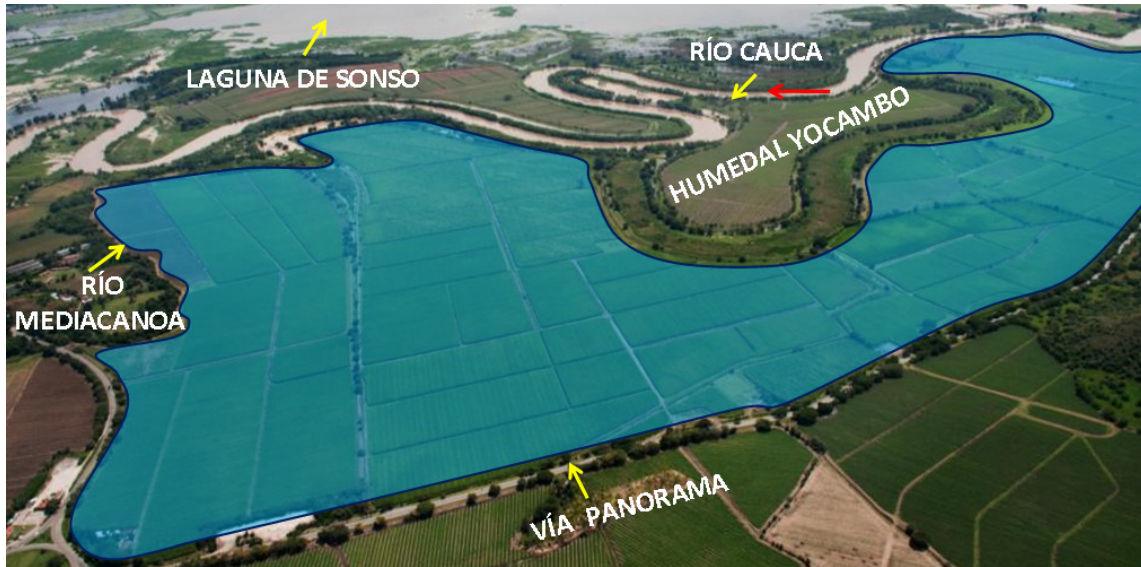
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL8
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Yocambo
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 5	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°50'40'' N , 76°22'21'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 918.759 N, 1'078.305 E	4. Municipios Yotoco	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Yotoco-Mediacanoa	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K214+287 a K223+287 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general		
<p>La laguna de laminación Yocambo se encuentra localizada, al este del municipio de Yotoco, entre los ríos Yotoco y Mediacanoa, en el área circundante del humedal Yocambo. El área a intervenir se ubica sobre la margen izquierda del río Cauca, justo enfrente de la laguna de Sonso. Limita al occidente con la vía Panorama y el pie de monte de la cordillera Occidental, al oriente con el río Cauca, al sur con el río Yotoco y al norte con el río Mediacanoa.</p> <p>Es un área de uso principalmente agrícola en la que se encuentran los predios de las haciendas llamadas Sombrerillo, Casa de Tabla, La Bolsa y Yocambo.</p>		
		

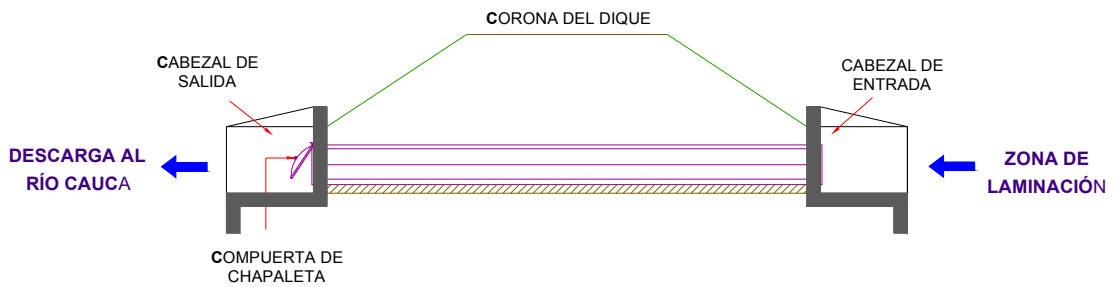
8. Esquema General



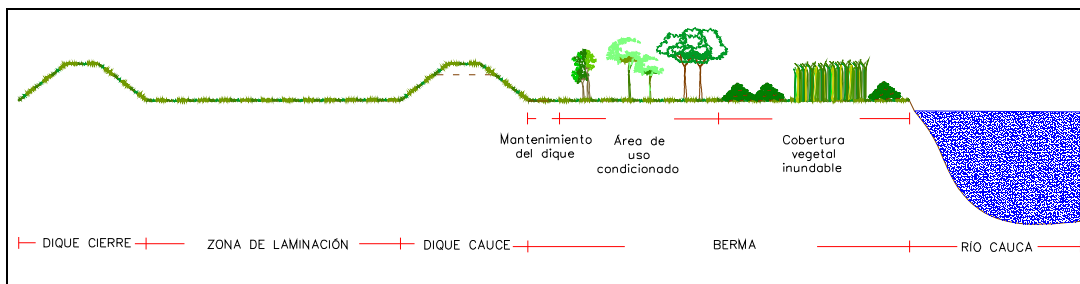
Esquema sobre imagen aérea

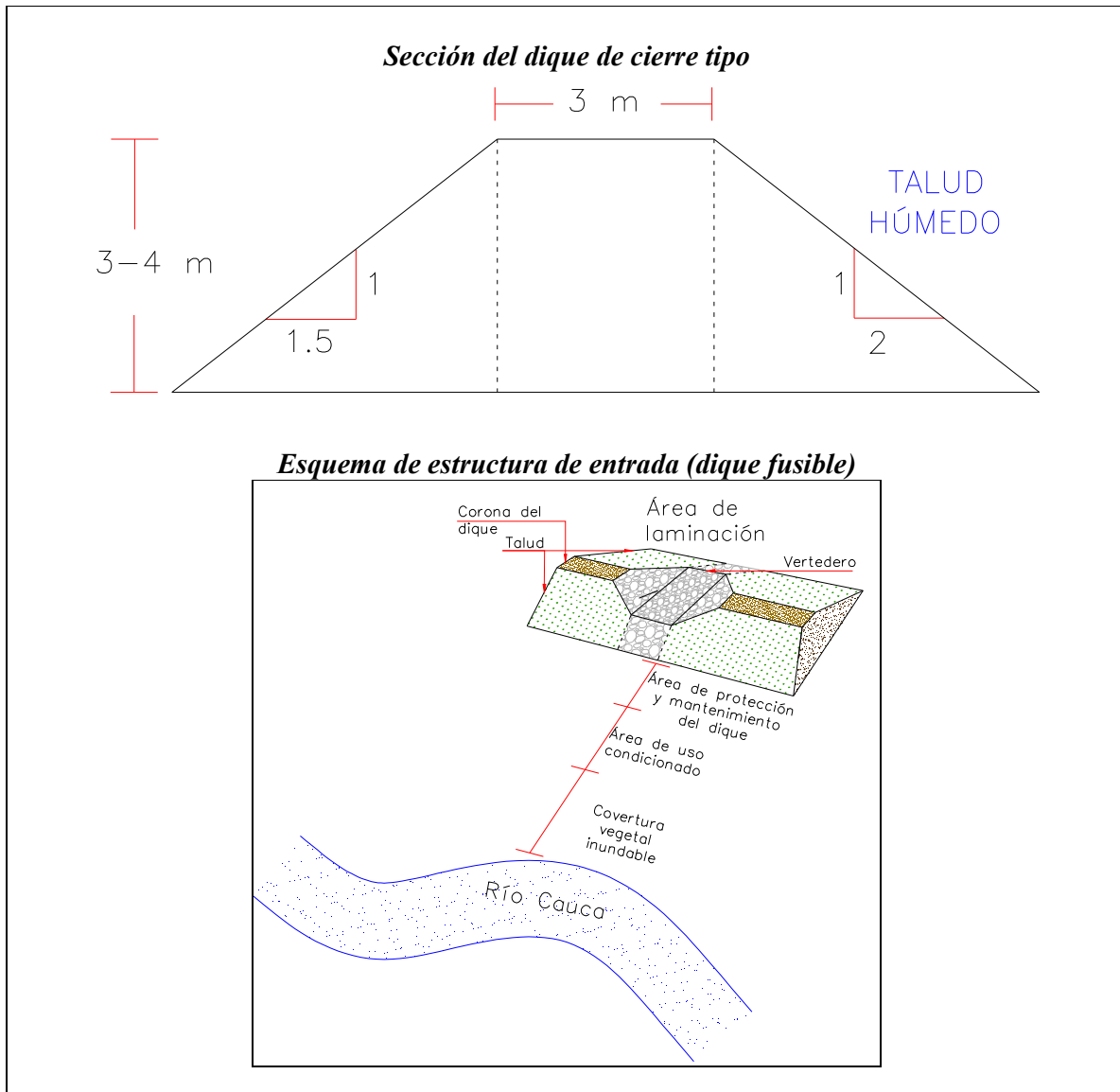


Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



Sección Transversal de la laguna de laminación





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques y estructuras de ingreso y descarga, que permiten que actúe como área de laminación. A continuación se presentan cada uno de los componentes:

- Dique sobre la margen izquierda del río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Dique sobre la margen izquierda del río Yotoco.
- Dique sobre la margen derecha del río Mediacanoa
- Dique de cierre de la laguna de laminación que garantiza el agua almacenada no alcance el área urbana del municipio de Yotoco.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua

almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes, ya que no se identifican asentamientos humanos y el uso del suelo es en su mayoría agrícola.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo

En esta zona que tiene un área de 422 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Según nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Yocambo	422	4.221.974	8.443.948	12.665.923

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	422	\$1 M	\$422 M
Dique sobre tributario (ríos Yotoco y Mediacanoa).	Km.	1,53	\$450 M	\$689 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	4,58	\$450 M	\$2.061 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$3.672 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$147 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$294 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$55 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$4.167 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación

económica a los propietarios de las tierras.

- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración del humedal Yocambo al cauce del río Cauca, se presupuestaron en la ficha HD14, que corresponde al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

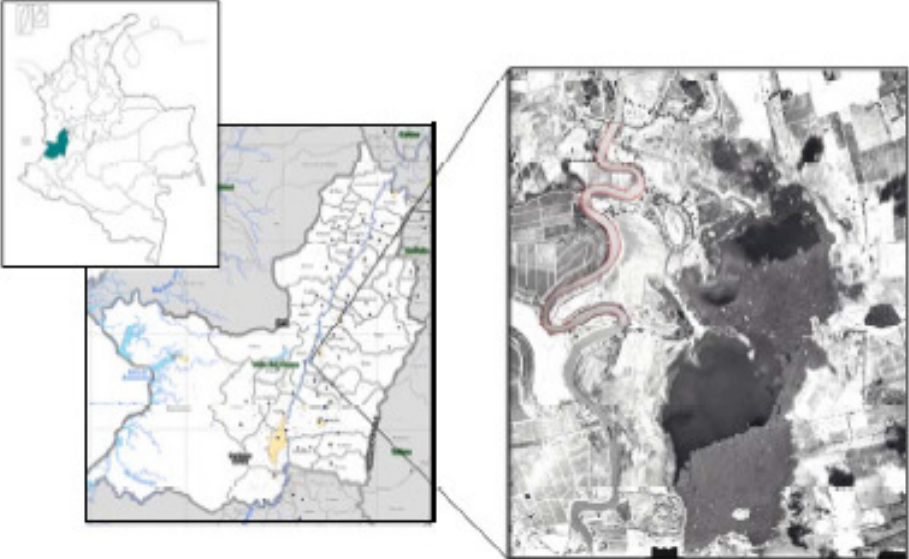
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (río Cauca y río Yotoco – Mediacanoa) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

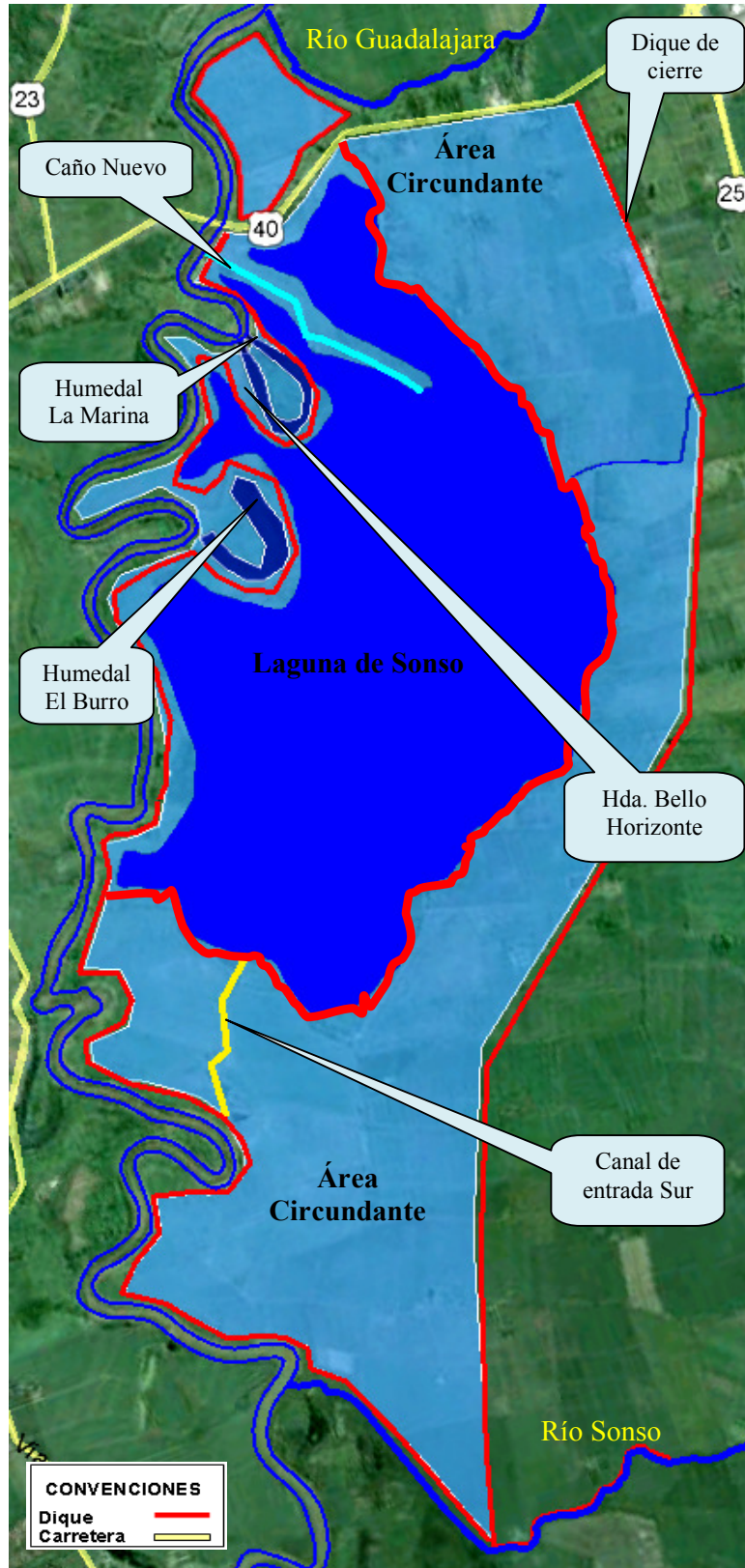
FICHA HLL9

LAGUNA DE LAMINACIÓN SONSO

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL9
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Laguna laminación Sonso
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 4	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°51'20'' N , 76°20'44'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 918.143 N, 1'081.305 E	4. Municipios Buga	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Ríos Sonso y Guadaluja	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K204+902 a K224+151 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general La laguna de Sonso o del Chircal se ubica en la zona central del departamento del Valle del Cauca, entre los municipios de Buga y Guacarí, sobre la margen derecha del río Cauca. Está limitada al sur por el río Sonso, al norte por el río Guadaluja, al occidente por el río Cauca y al oriente por zonas de cultivos y las faldas de la cordillera Central. En el sector analizado se encuentran identificados 3 caseríos (Pto. Bertin, La Palomera y Porvernir) que se deben tener en cuenta dentro de las intervenciones, y para los cuales es necesario definir medidas de reubicación o procesos de adaptación y emergencia para que una vez lleguen las inundaciones reduzcan su impacto afectando de la menor manera estos caseríos.		
		

8. Esquema General



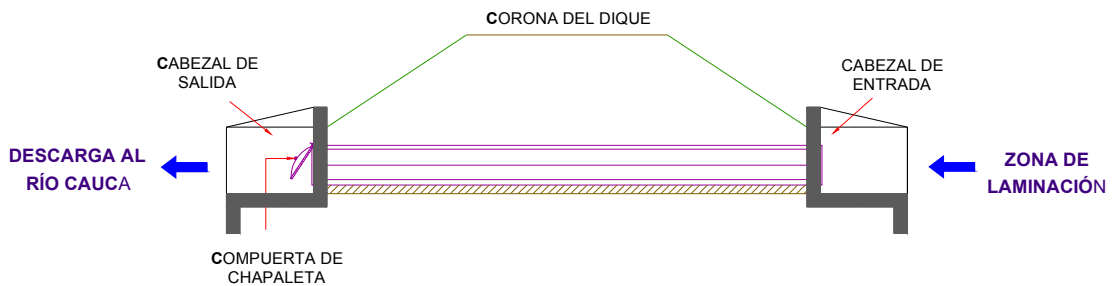
Esquema sobre imagen aérea



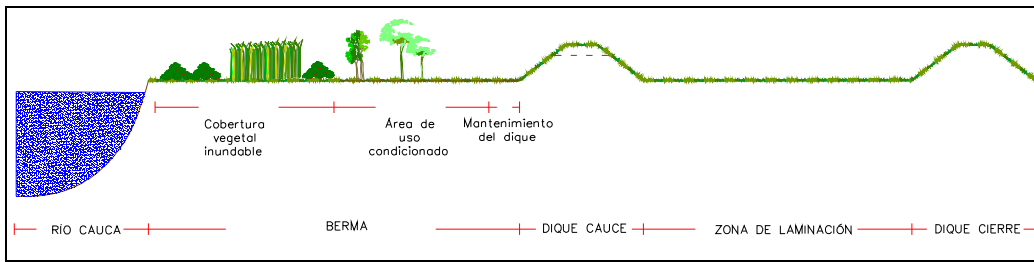
Esquema sobre imagen aérea



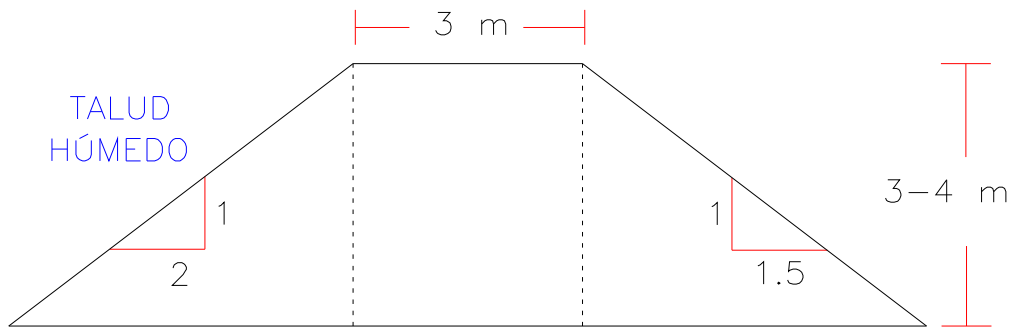
Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



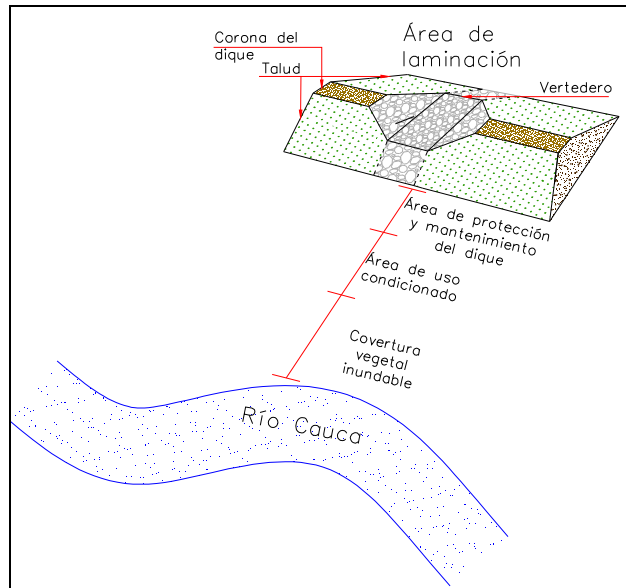
Sección Transversal de la laguna de laminación



Esquemas del dique de cierre



Esquema dique fusible



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

La Laguna de Sonso es un espacio de suma importancia para el Valle del Cauca por su riqueza ecológica y ser el último gran cuerpo de agua que existe en la actualidad que no está asociado al río Cauca como una madre vieja. Para este sector se plantea que sumado al área propia de la laguna, se adicione el área circundante para formar una gran laguna de laminación (laguna de sonso + área circundante). En la parte oriental el límite es la envolvente hasta donde las inundaciones históricas han llegado, confinándola por el trazado de un dique, al sur se confina por el río Sonso y al norte con la carretera de Mediacanoa y el río Guadalajara.

Adicionalmente se plantean las siguientes medidas complementarias:

- Los humedales La Marina y El Burro que se encuentran en el sector se deben recuperar e incorporar al sistema hidráulico del río Cauca.
- Diseñar una conexión sur para la laguna, la cual deberá tener una estructura de control de flujo.
- Recuperar la capacidad de almacenamiento de la Laguna de Sonso, dragando la capa de sedimentos que se han depositado en el cuerpo de agua. Se estima un volumen de 50Hm³ para la recuperación, y se tendrá que estudiar la frecuencia con la que sería necesario realizar este proceso de dragado.
- La vía Buga – Mediacanoa divide el extremo norte de la laguna, por lo tanto se requiere conectarla a través de la instalación de estructuras hidráulicas de paso.
- Estructuras de entrada a la zona de laminación ubicadas en los diques del río Cauca y en los diques que limitan la Laguna de Sonso, sobre los cuales se plantea la construcción de vertederos de excesos.
- Los caseríos Pto. Bertin, La Palomera y Porvernir deberán reubicarse por fuera de las zonas de riesgo de inundación, en caso de no ser factible este proceso de reubicaciones deben establecerse programas de adaptación y planes de emergencia para disminuir los impactos negativos de las inundaciones.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La laguna de laminación conformada por la Laguna de Sonso y su área circundante, se convierten en un gran vaso para el almacenamiento de los volúmenes de agua de exceso de las crecientes del río Cauca, con el propósito de disminuir los niveles de agua del pico hacia aguas abajo, beneficiando especialmente las zonas centro-norte del corredor.

En el se presenta una estimación de los volúmenes de almacenamiento para la Laguna de Sonso y para el área circúndate a la misma, teniendo en cuenta los posibles tirantes de agua en promedio.

Sector	Área (ha)	Volumen de Agua Laminado Columna de Agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Laguna de Sonso	1.300	13.000.000	26.000.000	78.000.000
Área circundante	2.150	21.500.000	43.000.000	64.500.000
Total	3.450	34.500.000	69.000.000	103.500.000

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	2150	\$1 M	\$2.150 M
Recuperación de pases bajo la vía Buga – Mediacanoa (caño Carlina)	Un	3	\$100 M	\$300 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	2,00	\$300 M	\$600 M
Canal de entrada al sur de Laguna de Sonso (no incluye servidumbre)	Km.	1,50	\$200 M	\$300 M
Estructura de control de flujo de entrada a Laguna de Sonso (no incluye desarenadores)	Un	1,00	\$200 M	\$200 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	14,00	\$450 M	\$6.300 M
Diques Laguna de Sonso	Km.	12	\$450 M	\$5.400 M
Integración de Humedales	Und.	2	\$300 M	\$600 M
Dragado de la Laguna de Sonso	Hm ³	5	\$10.000 M	\$50.000 M
SUBTOTAL OBRAS				\$65.850 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$2.634 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$5.268 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$988 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$74.740 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen algunos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- La reubicación o adaptación de los tres caseríos (Pto. Bertín, La Palomera y Porvernir) para que en el momento de las inundaciones la afectación sobre la población sea la menor posible.
- Dentro de los costos de la medida deben estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras del área circundante.
- La servidumbre requerida para la construcción de la entrada al sur de la Laguna de Sonso.
- La recuperación de los humedales La Marina y El Burro
- El desarrollo e investigación para la implementación de desarenadores para el control de sedimentos.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración de los humedales al cauce del río

Cauca, se presupuestaron en la ficha HD11, que corresponde al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Analizar el caso de la hacienda Bello Horizonte, la cual se encuentra delimitada por cuerpos de agua: el río Cauca, la Laguna de Sonso y los humedales La Marina y El Burro. Esta propiedad debería incorporarse a la dinámica de los cuerpos de agua.

La actividad de dragado debe ir acompañada de planes de manejo ambiental cuidadosamente diseñados para no afectar de manera grave la biodiversidad de la Laguna de Sonso.

Los costos de los diques de esta medida se estimaron bajo el supuesto de que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector (Río Cauca y Laguna de Sonso) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

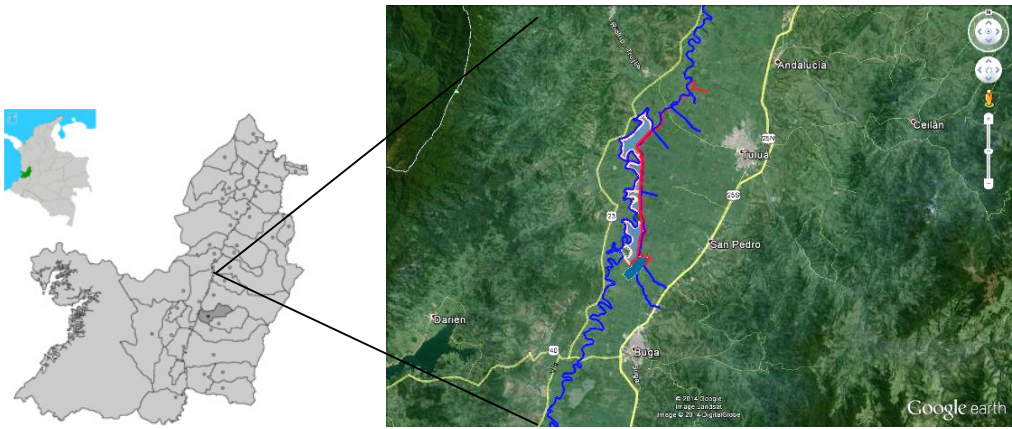
Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

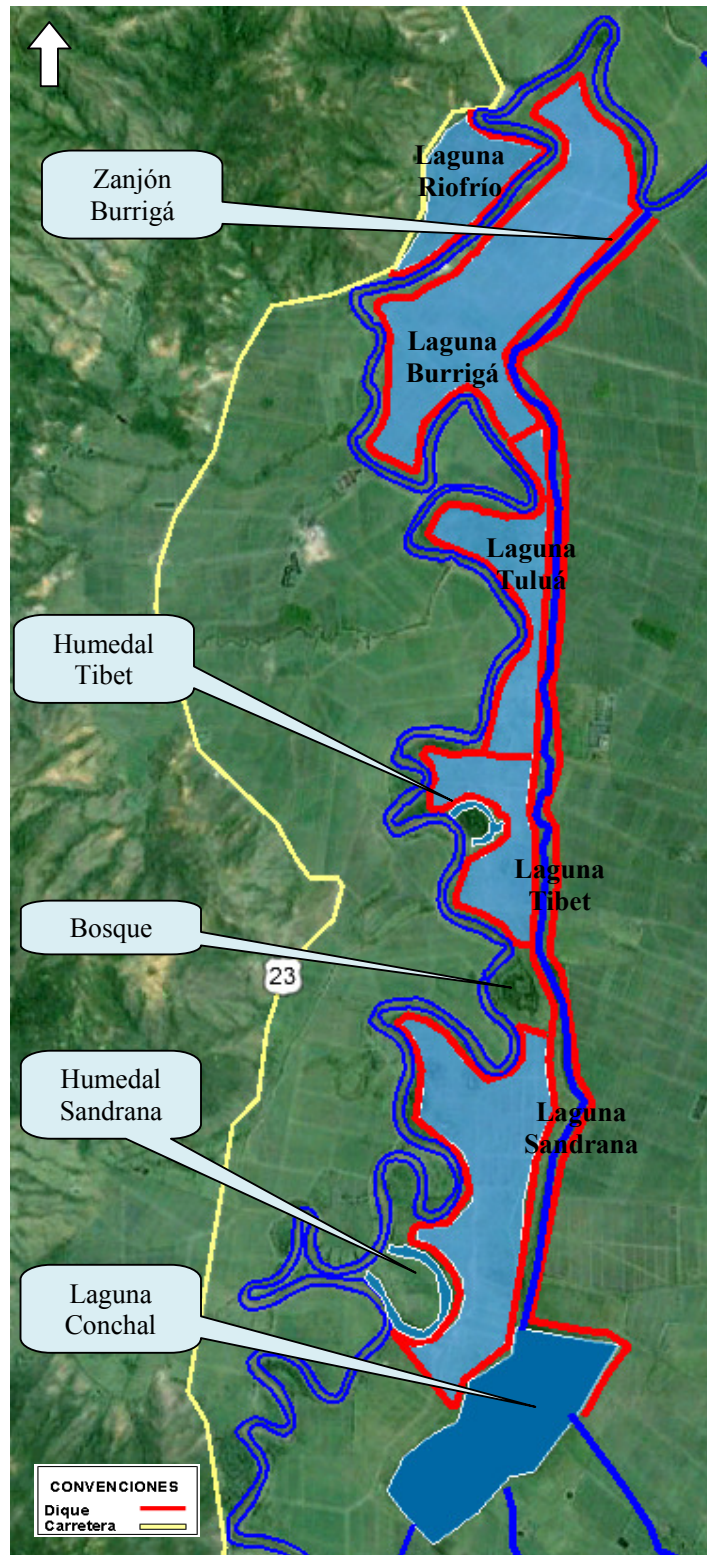
FICHA HLL10

LAGUNA DE LAMINACIÓN BURRIGÁ

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL10
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Burrigá
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 4 - 5	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°05'51'' N , 76°17'48'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 944.889 N, 1'086.704 E	4. Municipios Tulúa	
	5. Cuencas Tributarias Cuencas Qda. San Pedro, Río Tulúa y Río Guadalajara	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K270+890 a K282+492 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área a intervenir se encuentra localizada entre los municipios de Buga, San Pedro y Tulua, y está enmarcado entre la margen derecha del río Cauca al oeste y la margen izquierda del zanjón Burrigá al este. Al sur colinda con los predios de la laguna Conchal y al norte con el río Cauca a la altura de la desembocadura del zanjón Burrigá.		
		

8. Esquema General



Esquema sobre imagen aérea (sur)



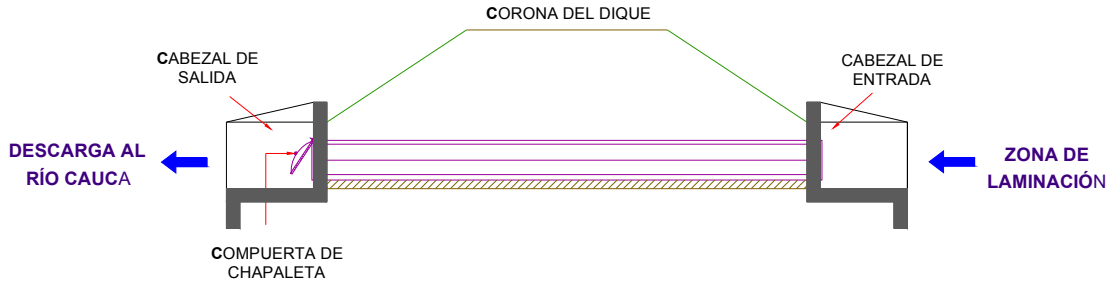
Esquema sobre imagen aérea (centro)



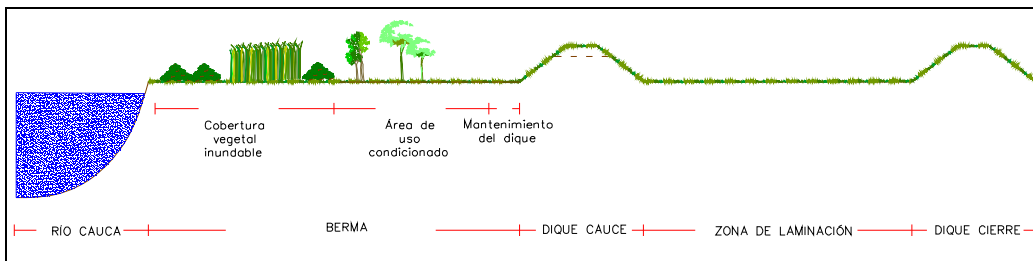
Esquema sobre imagen aérea (norte)



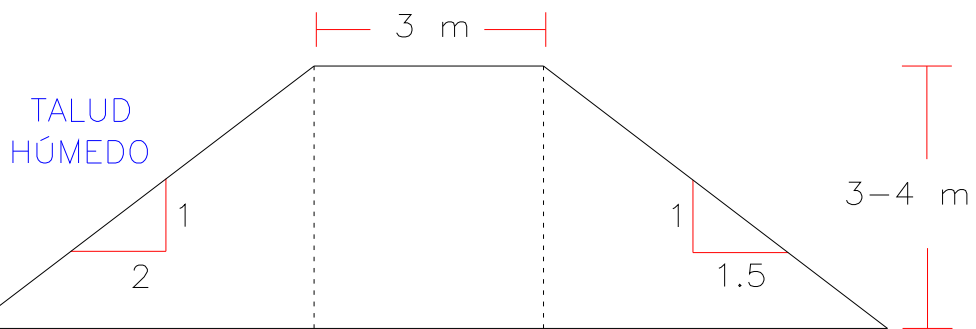
Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca

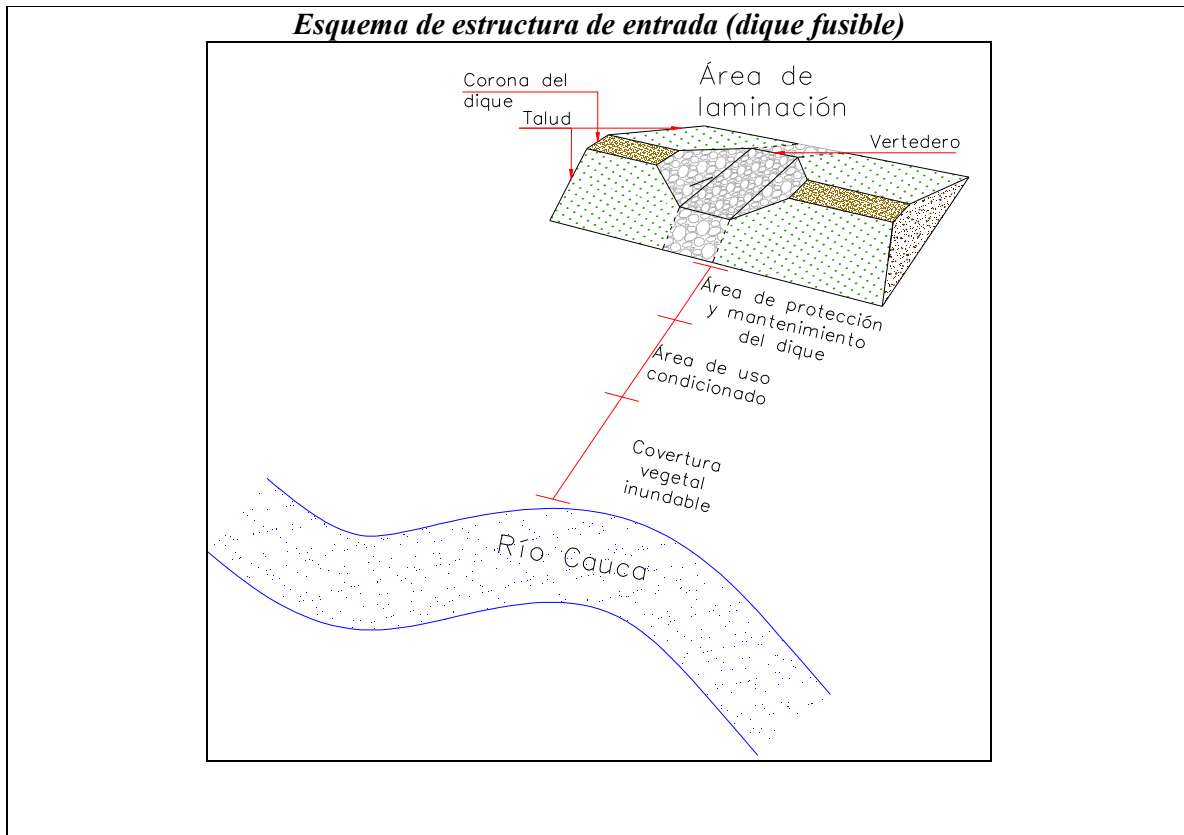


Sección Transversal de la laguna de laminación



Sección del dique de cierre tipo





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Entre el zanjón Burrigá y el río Cauca (margen derecha) se plantean 4 lagunas de laminación, las cuales se podrían manejar de manera independiente, para ser operadas en forma escalonada según las necesidades de laminación de la creciente en desarrollo. Estos sectores se han identificado como zonas bajas, frecuentemente inundadas y donde tienen presencia actualmente varios cuerpos de agua como la Laguna El Conchal y los humedales de Sandrana y Tiber; cabe anotar que en planos antiguos se documenta una sola gran laguna llamada Sandrana en este sector. El trazado de los diques no cambiaría mucho, simplemente se plantearían sectores del mismo que pudieran servir de vertederos de exceso para caudales del río Cauca, mientras que el agua laminada se confinaría entre los diques de margen derecha del río Cauca y margen izquierda zanjón Burrigá.

Este juego de lagunas escalonadas, se complementa con una laguna sobre la margen izquierda, a la altura de la desembocadura del zanjón Burrigá, la cual tiene como cierre la cordillera occidental y la vía Panorama.

10. Efecto de la implementación de las medidas

La laguna de laminación de Burrigá esta conformada por las cuatro lagunas de laminación escalonadas, las cuales se convierten en un gran vaso para el almacenamiento de los volúmenes de agua de exceso de las crecientes del río Cauca, con el propósito de disminuir los niveles de agua del pico hacia aguas abajo, beneficiando especialmente la zona norte del corredor, que se complementa de la laguna de laminación de Riofrío sobre la margen izquierda.

En el cuadro se presenta una estimación de los volúmenes de almacenamiento para las lagunas de laminación, teniendo en cuenta los posibles tirantes de agua en promedio

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Segun nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Sandrana	611	6.110.000	12.220.000	18.330.000
Tibet	209	2.090.000	4.180.000	6.270.000
Tulua	216	2.160.000	4.320.000	6.480.000
Burrigá	478	4.780.000	9.560.000	14.340.000
Riofrío	130	1.301.453	26.02.906	3.904.359
TOTAL	1644	16.441.453	32.882.906	49.324.359

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	1644	\$1 M	\$1.644 M
Dique sobre la margen izquierda del zanjón Burrigá	Km.	13,10	\$450 M	\$5.895 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	2,72	\$450 M	\$1.224 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	5	\$200 M	\$1.000 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	5	\$300 M	\$1.500 M
SUBTOTAL OBRAS				\$11.263 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$451 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$901 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$169 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$12.784 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración de los humedales al cauce del río Cauca, se presupuestaron en las fichas HD11 y HD17, que corresponden al sector donde se encuentran las lagunas de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.


La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos de los diques de las lagunas de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (Río Cauca y Zanjón Burrigá) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

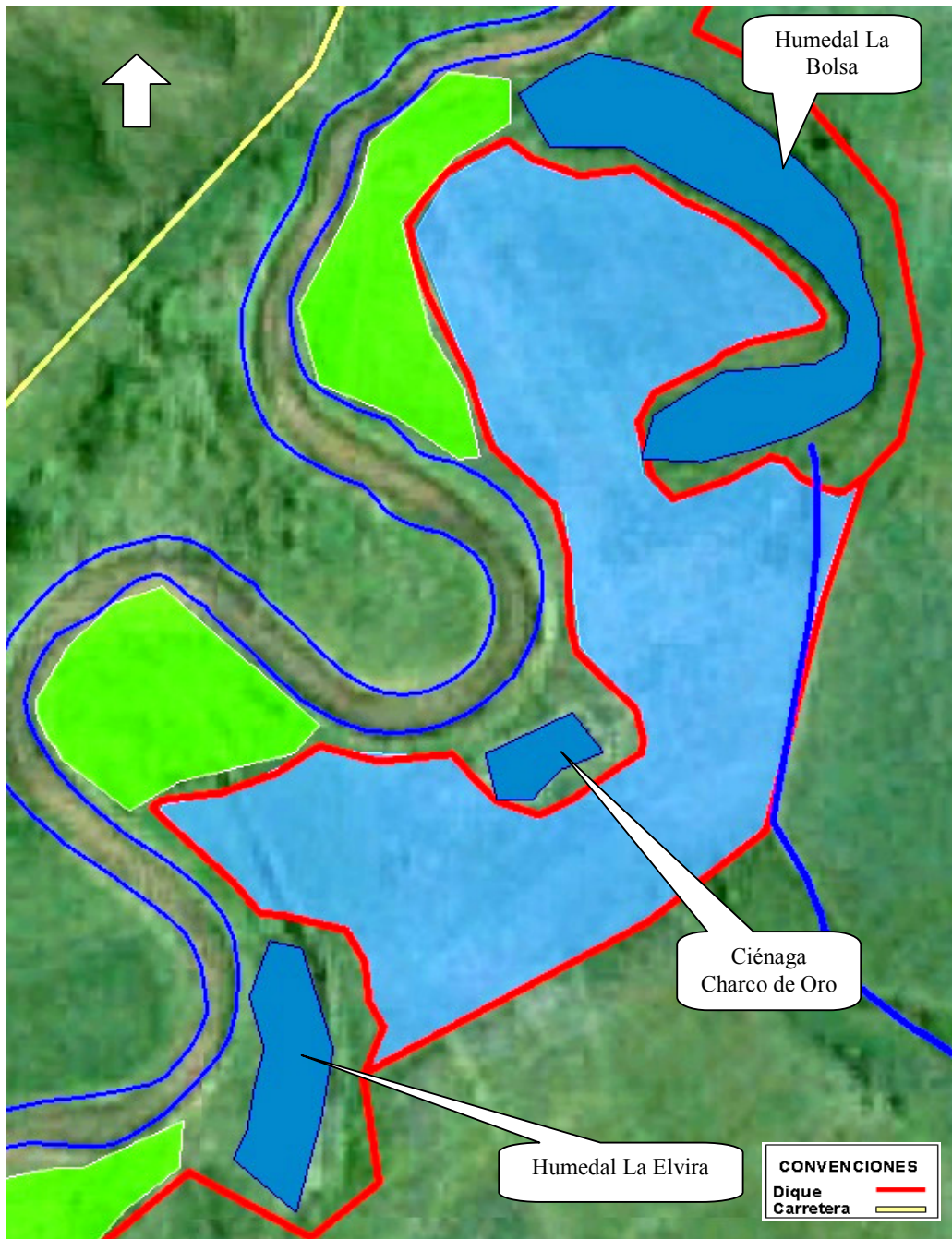
FICHA HLL11

LAGUNA DE LAMINACIÓN CHARCO DE ORO

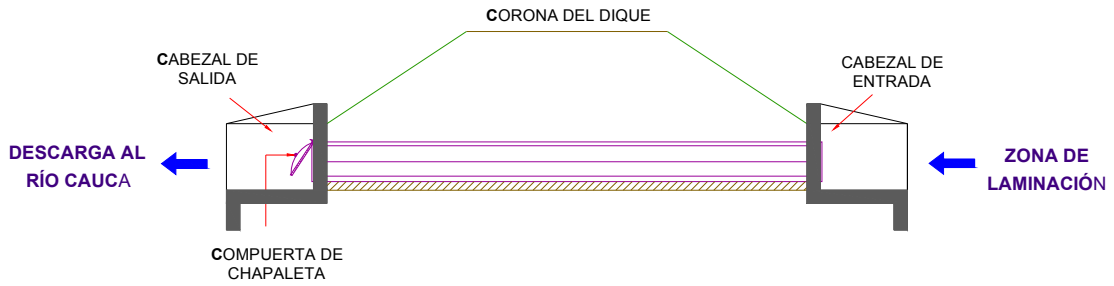
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL11
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Charco de Oro
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 4	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°11'08'' N , 76°14'09'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 954.644 N, 1'093.965 E	4. Municipios Andalucía	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Bugalagrande	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K296+845 a K301+000 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área que se va a intervenir se ubica sobre la zona 4 del proyecto Corredor río Cauca, en la zona rural del municipio de Andalucía; esta laguna de laminación se localiza sobre la margen derecha del río Cauca a la altura de los humedales la Elvira y la Bolsa y la ciénaga Charco de Oro.		
		

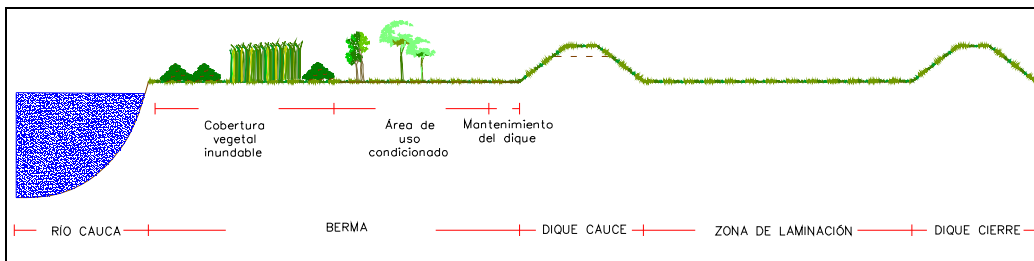
8. Esquema General



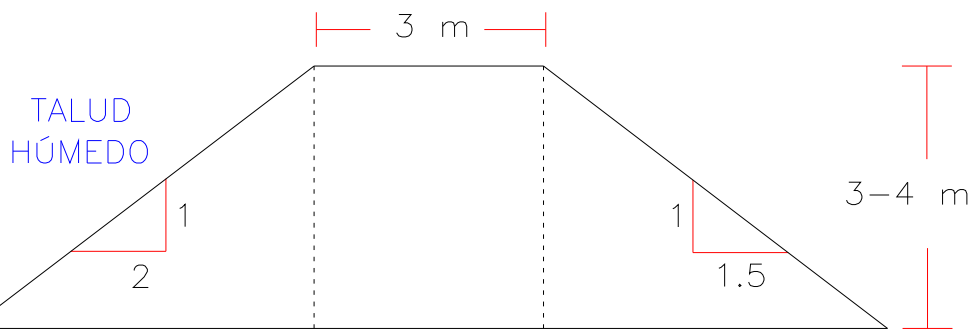
Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca

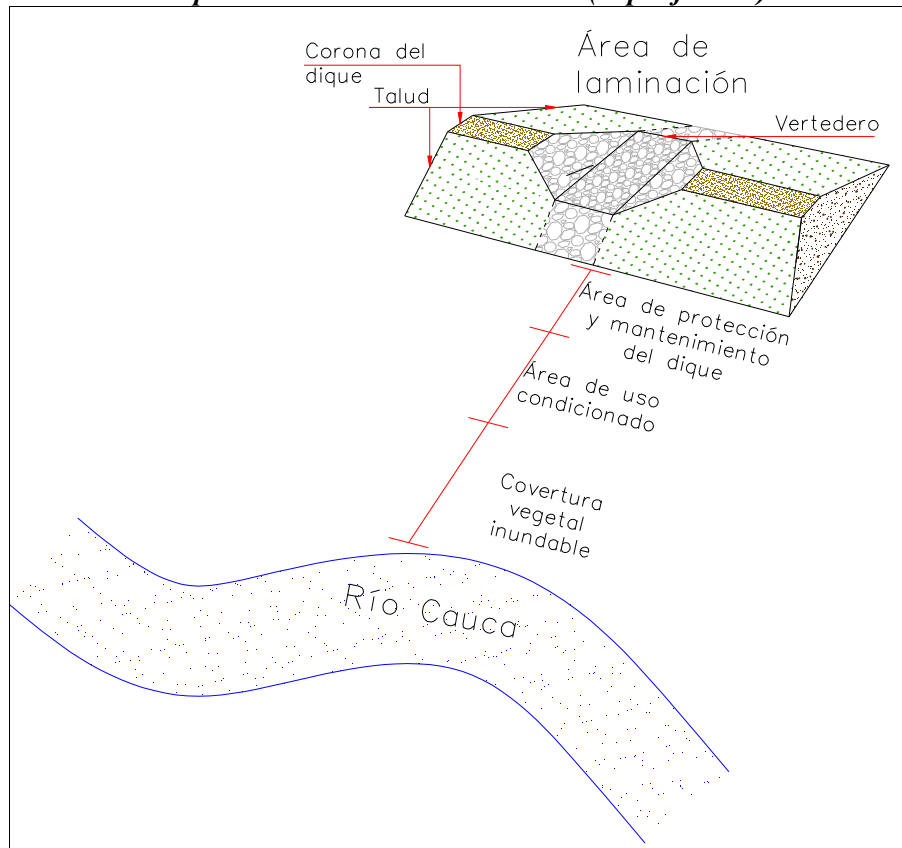


Sección Transversal de la laguna de laminación



Sección del dique de cierre tipo



Esquema de estructura de entrada (dique fusible)**9. Descripción de los componentes de la medida estructural**

Esta medida se compone de una serie de diques y estructuras de ingreso y descarga, que permiten que actúe como área de laminación. A continuación se presentan cada uno de los componentes:

- Dique sobre la margen izquierda del río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Dique de cierre de la laguna de laminación, paralelo al río Cauca.
- Integrar al cauce del río Cauca los humedales la Elvira y la Bolsa y la ciénaga Charco de Oro.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes, ya que no se identifican asentamientos humanos y el uso del suelo es en su mayoría agrícola.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo

En esta zona que tiene un área de 182 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Según nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Charco de Oro	182	1.821.890	3.643.781	5.465.671

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	182	\$1 M	\$182 M
Dique sobre la margen derecha de la acequia Chorro	Km.	0,88	\$450 M	\$396 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	1,29	\$450 M	\$581 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$1.659 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$66 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$133 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$25 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$1.883 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración de los humedales al cauce del río Cauca, se presupuestaron en la ficha HD13, que corresponden al sector donde se encuentran las lagunas de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando una tipo de “servidumbre de inundación”.

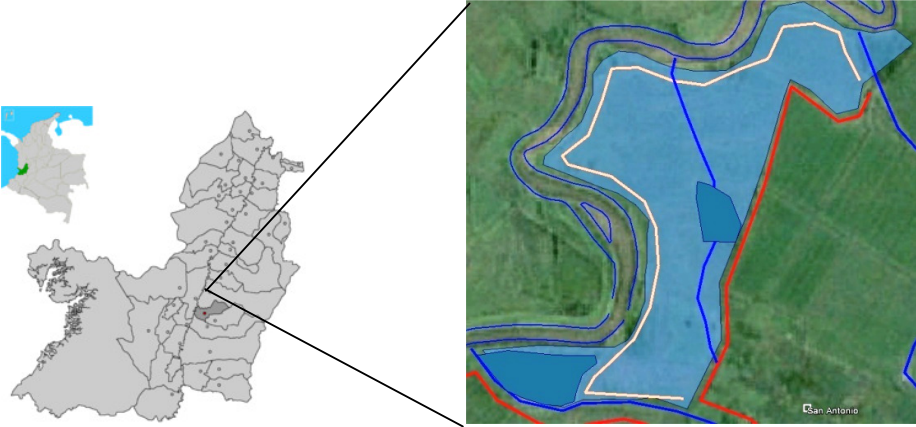
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (río Cauca y río Zabaletas) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

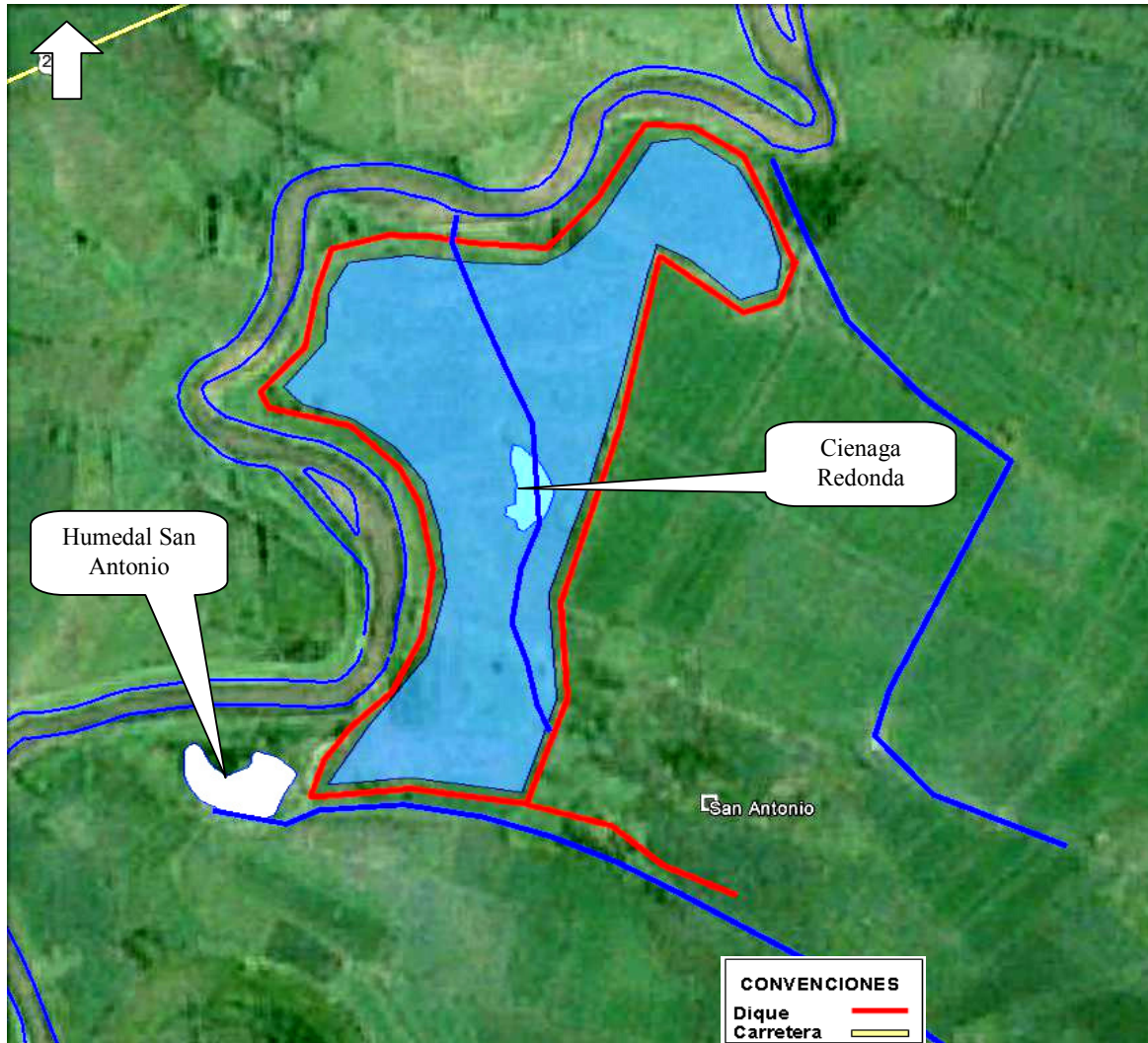
FICHA HLL12

LAGUNA DE LAMINACIÓN SAN ANTONIO

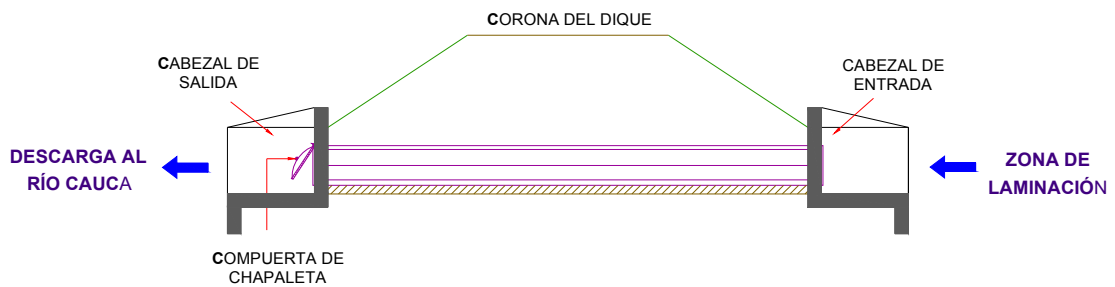
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL12
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: San Antonio
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°14'26'' N , 76°13'14'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 960.715 N, 1'095.128 E	4. Municipios Bugalagrande	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Bugalagrande	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K306+500 a K311+700 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área que se va a intervenir se ubica en la zona 6 del proyecto, zona rural del municipio de Bugalagrande; esta laguna de laminación se localiza sobre la margen derecha del río Cauca a la altura del humedal San Antonio y la Madre Vieja Ciénaga Redonda.		
		

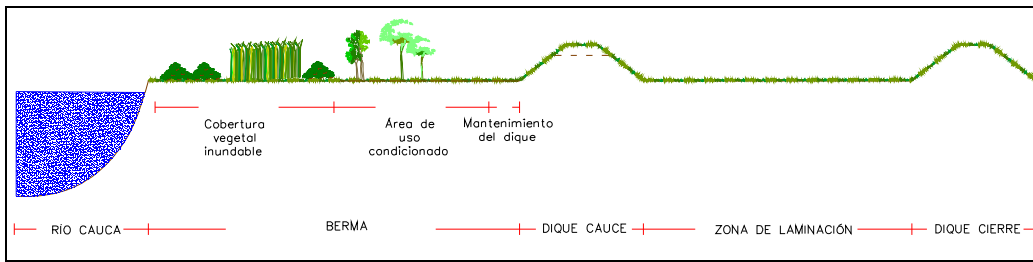
8. Esquema General



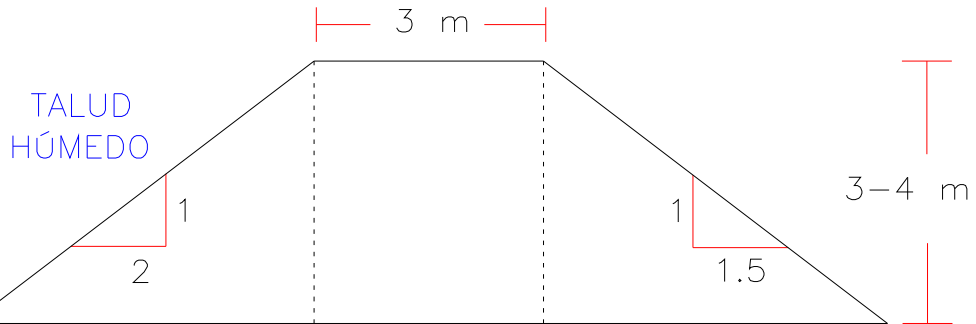
Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



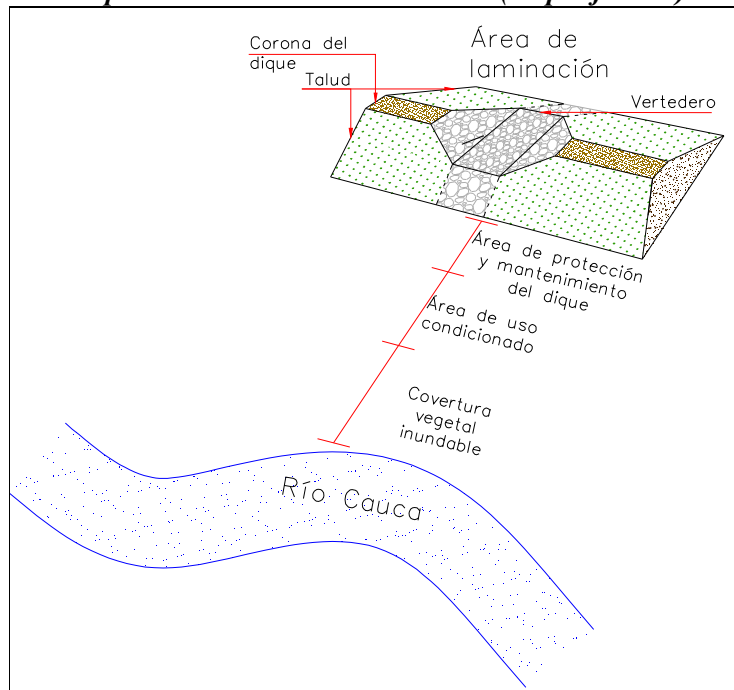
Sección Transversal de la laguna de laminación



Sección del dique de cierre tipo



Esquema de estructura de entrada (dique fusible)



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida se compone de una serie de diques y estructuras de ingreso y descarga, que permiten que actúe como área de laminación. A continuación se presentan cada uno de los componentes:

- Dique sobre la margen izquierda del río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Dique de cierre de la laguna de laminación, paralelo al río Cauca.
- Integrar al cauce del río Cauca el humedal San Antonio y la Madre Vieja Ciénaga Redonda.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes, ya que no se localizan asentamientos humanos y el uso del suelo es en su mayoría agrícola.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo.

En esta zona que tiene un área de 170 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Segun nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
San Antonio	170	1.700.410	3.400.820	5.101.230

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y con la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: Tanto el dique sobre el río Cauca como la integración de los humedales al cauce del río Cauca, se presupuestaron en la ficha HD21, que corresponden al sector donde se encuentran las

lagunas de laminación.

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	170	\$1 M	\$170 M
Dique sobre la margen derecha de la acequia Quintana	Km.	0,90	\$450 M	\$405 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	2,80	\$450 M	\$1.260 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$2.335 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$93 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$187 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$35 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$2.650 M

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando una tipo de “servidumbre de inundación”.

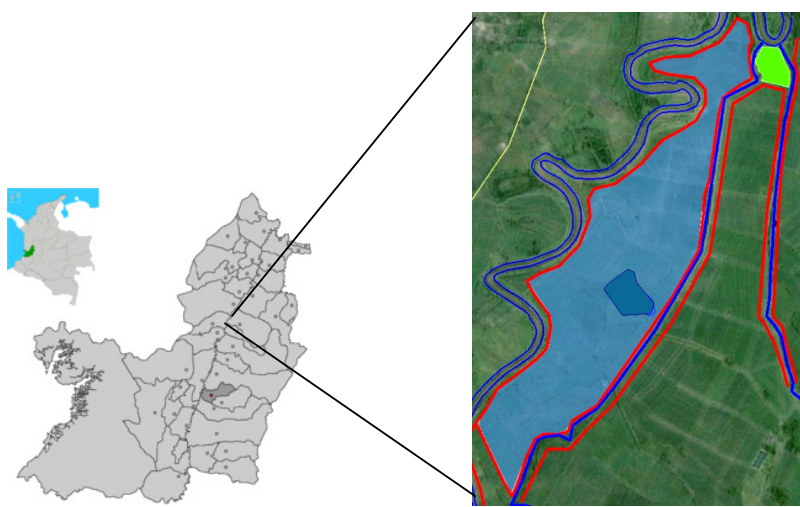
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

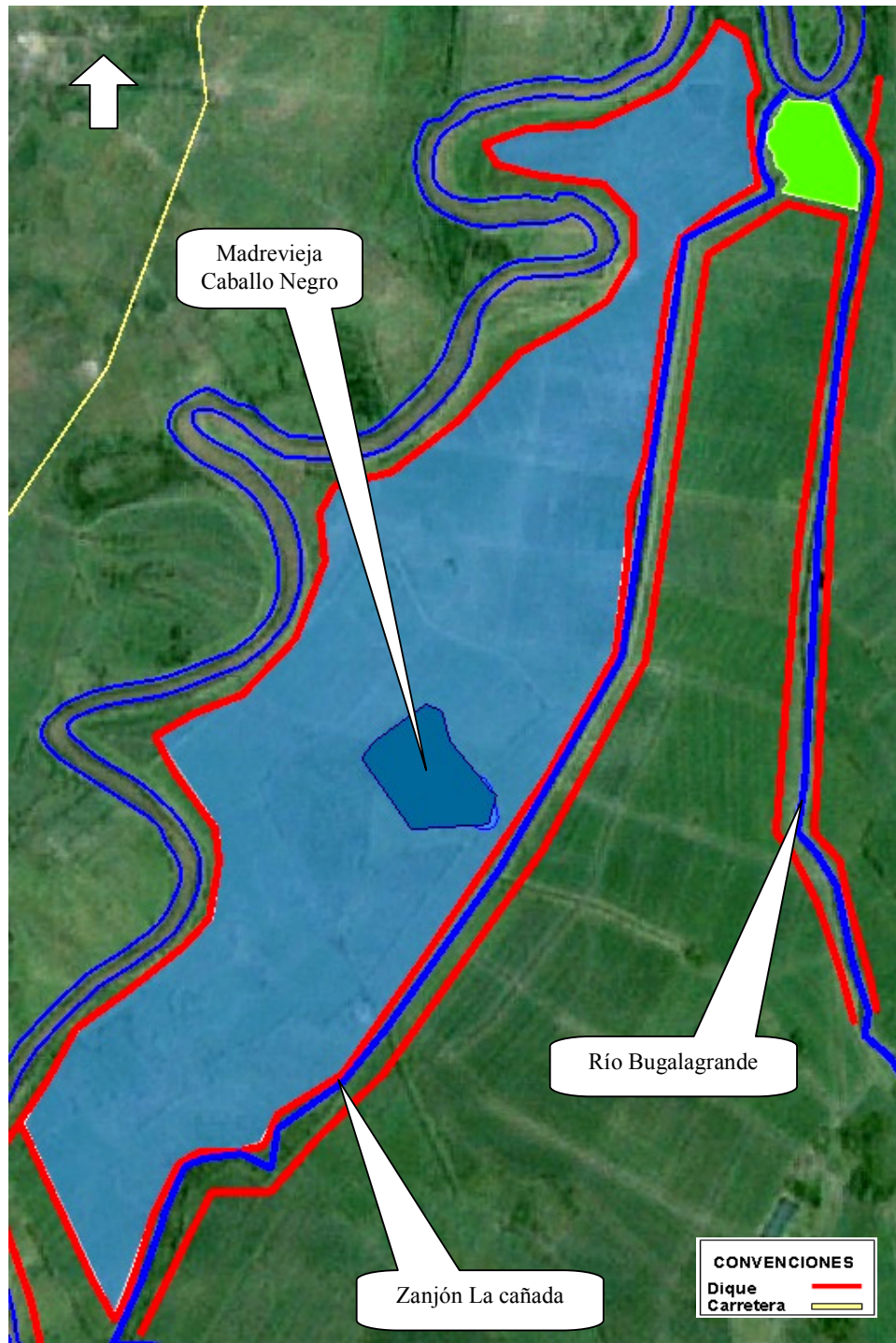
FICHA HLL13

LAGUNA DE LAMINACIÓN LA CAÑADA

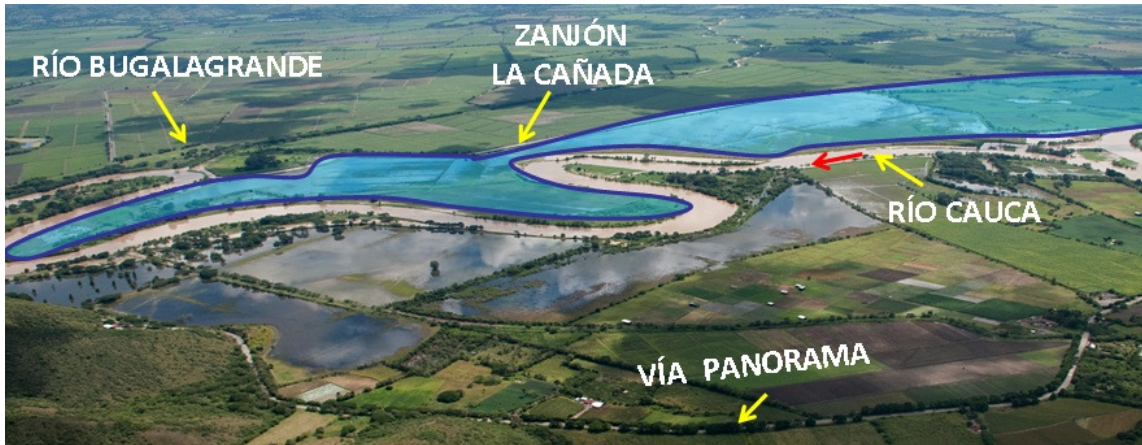
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL13
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: La Cañada
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°16'36'' N , 76°11'39'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 964.730 N, 1'098.071 E	4. Municipios Bugalagrande	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Bugalagrande	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K313+000 a K326+000 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general El área que se va a intervenir se ubica sobre la zona 6 del proyecto, en el área rural del municipio de Bugalagrande; esta laguna de laminación se localiza entre la margen derecha del río Cauca y el zanjón La Cañada.		
		

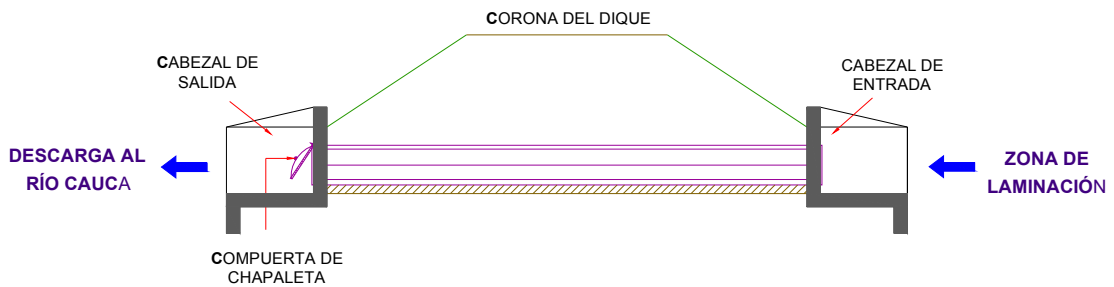
8. Esquema General



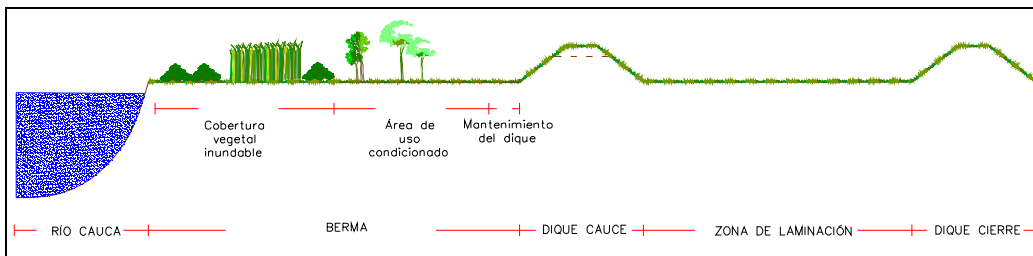
Esquema sobre imagen aérea

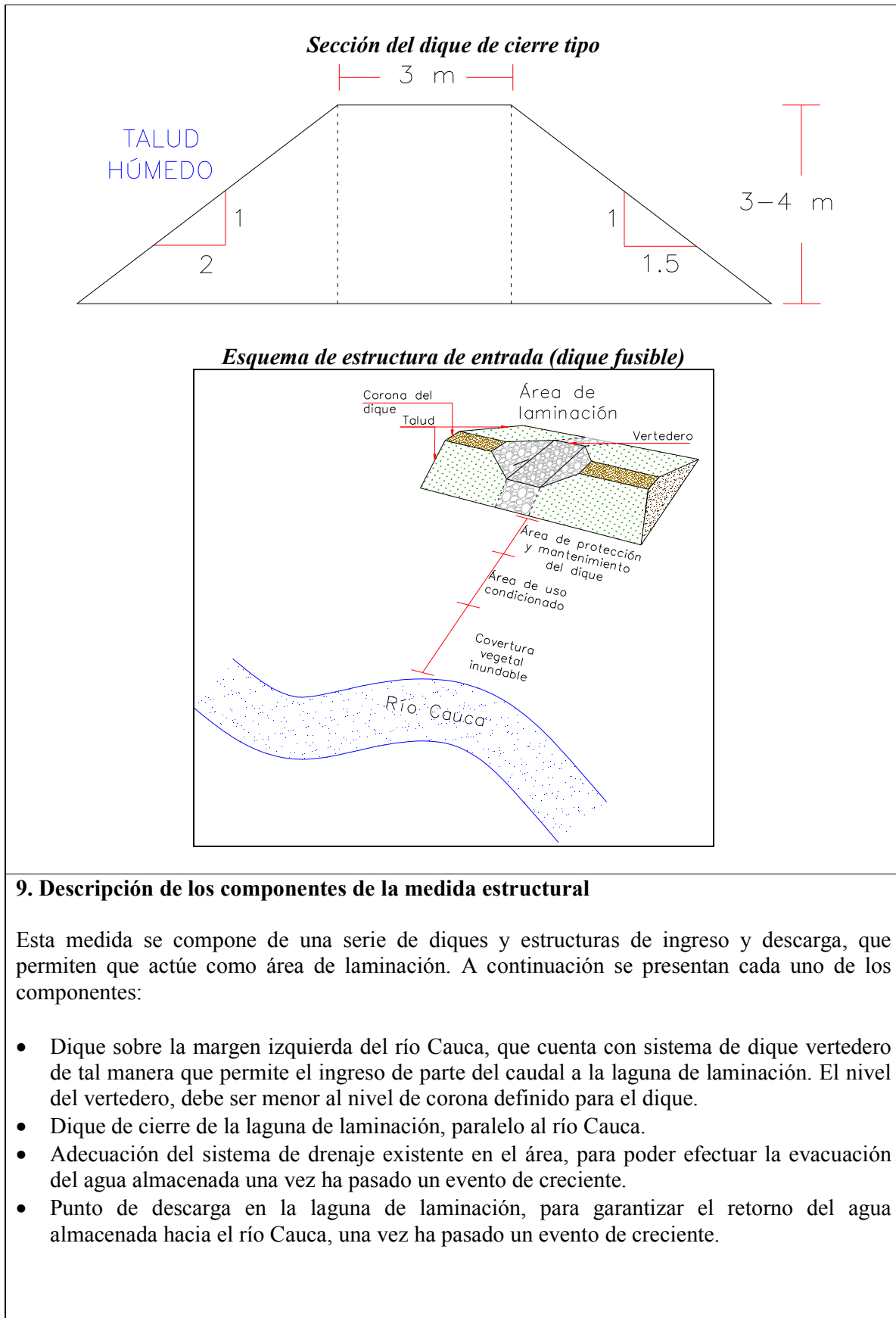


Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



Sección Transversal de la laguna de laminación





10. Efecto de la implementación de las medidas

Se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes, ya que no se identifican asentamientos humanos y el uso del suelo es en su mayoría agrícola.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo

En esta zona que tiene un área de 682 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Segun nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
La Cañada	682	6.820.287	13.640.575	20.460.862

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	682	\$1 M	\$682 M
Dique sobre la margen izquierda del zanjón La Cañada	Km.	6,22	\$450 M	\$2.799 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	1,05	\$450 M	\$473 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$4.454 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$178 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$356 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$67 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$5.055 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua

de la inundación controlada.

Nota: El dique sobre el río Cauca se presupuestó en la ficha HD21, que corresponden al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformando un tipo de “servidumbre de inundación”.

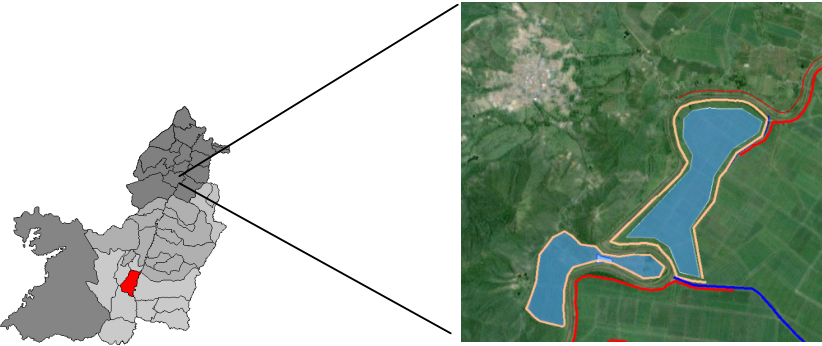
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

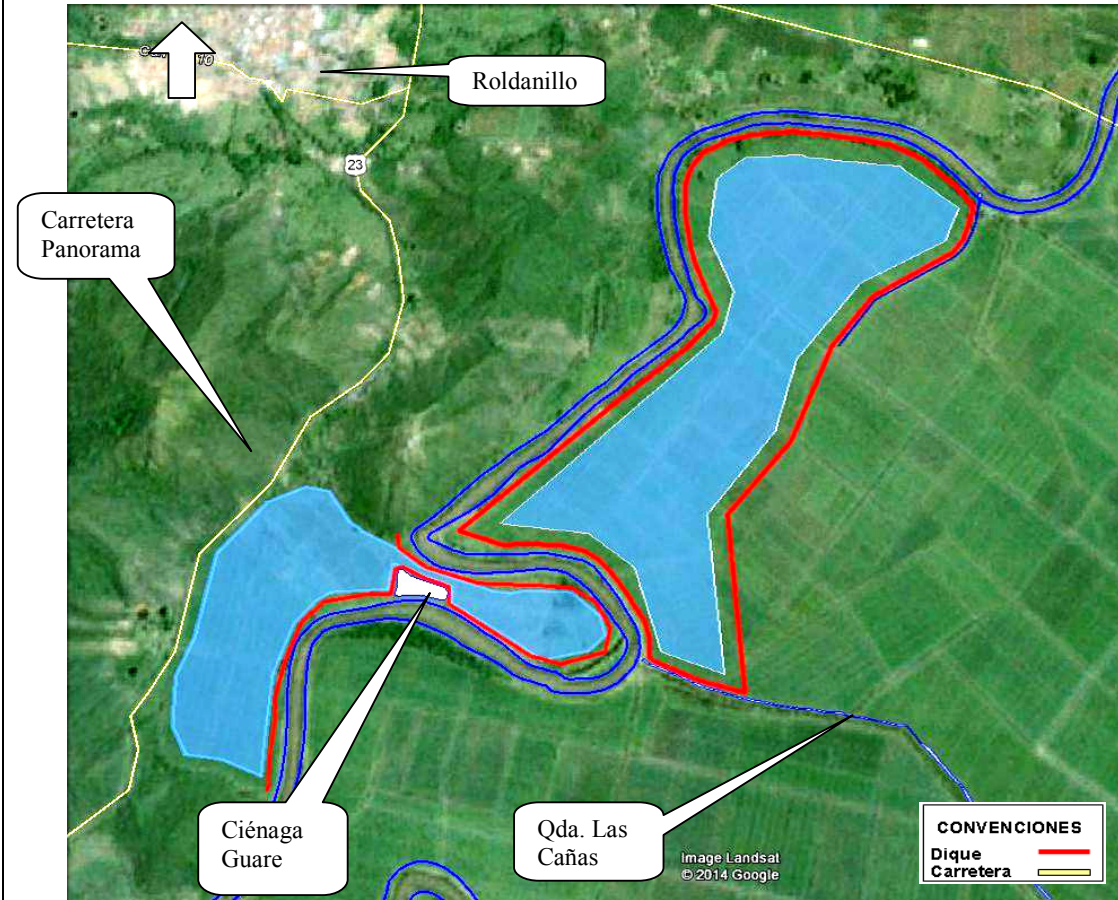
FICHA HLL14

LAGUNA DE LAMINACIÓN GUARE - ZARZAL

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL14
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Guare - Zarzal
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 4°23'19'' N , 76°07'28'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 977.103 N, 1'105.799 E	4. Municipios Roldadillo - Zarzal	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Pescador y Quebrada Las Cañas	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K338+900 a K349+759 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general <p>Esta intervención se compone de dos lagunas de laminación contiguas, una sobre cada margen del río Cauca. La laguna de laminación denominada Guare se plantea en terrenos de la ciénaga Guare, sobre la margen izquierda del río Cauca. Por otra parte, sobre la margen derecha del río Cauca, entre la quebrada Las Cañas y el zanjón de la hacienda Corozal, paralelo al río Cauca, se plantea la otra laguna de laminación.</p>		
		

8. Esquema General



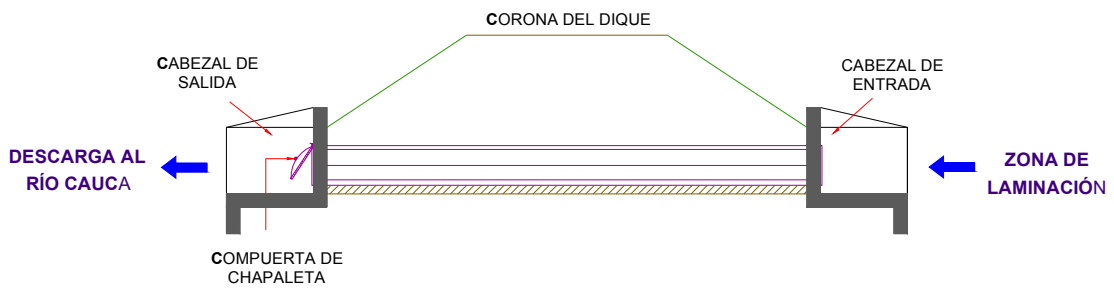
Esquema sobre imagen aérea (Zarzarl)



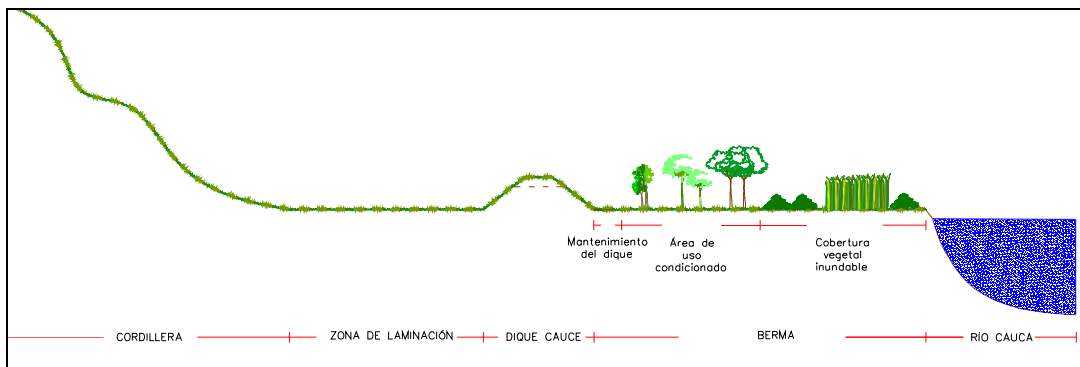
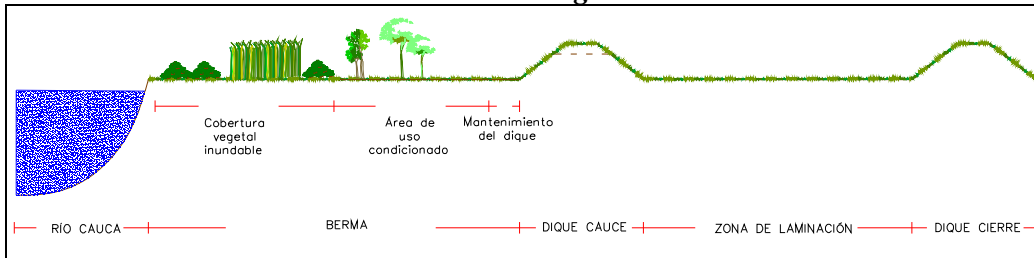
Esquema sobre imagen aérea (Guare)

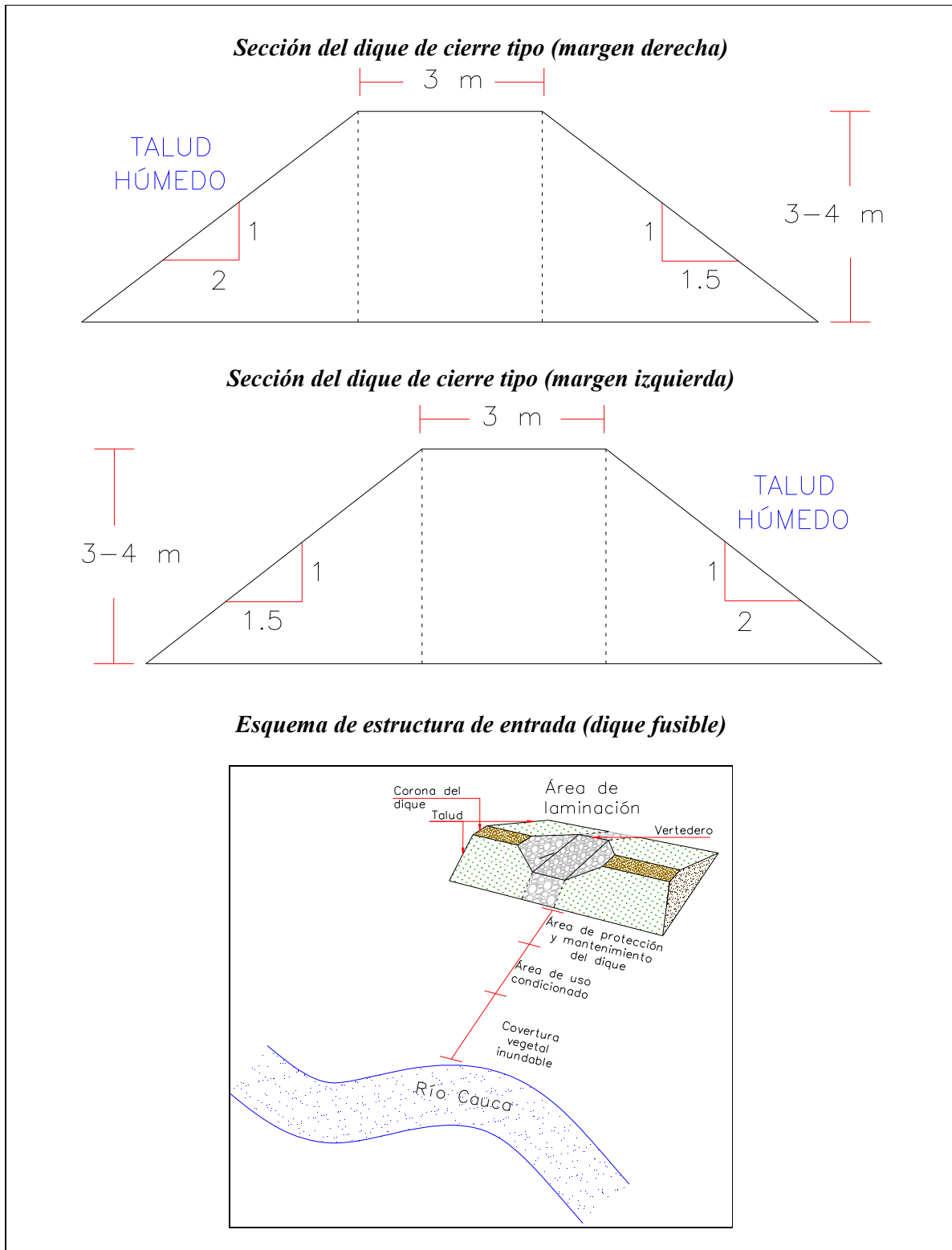


Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



Sección Transversal de la laguna de laminación





9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta medida al componerse de dos lagunas de laminación contiguas, una sobre cada margen del río Cauca, presenta las siguientes características: (a) La laguna de laminación Guare sobre la margen izquierda, en el pie de monte de la cordillera occidental, tiene una característica

particular ya que la misma cordillera cumple la función de límite del área de laminación y también lo hace el trazado de la vía Panomara, de manera tal que no es necesaria la construcción de un dique de cierre. (b) La laguna de laminación Zarzal, por su condición topográfica necesita de dique de cierre.

Los otros componentes de la media son los siguientes:

- Dique sobre el río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Debido a su configuración topográfica y a un uso de suelo principalmente agrícola sin presencia de asentamientos humanos, se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes que permite efectuar un almacenamiento temporal, de parte del caudal durante una creciente.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo

En esta zona que tiene un área de 610 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Según nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Guare	158,41	1.584.108	3.168.217	4.752.326
Zarzal	451,35	4.513.536	9.027.073	13.540.610
TOTAL	610	6.097.646	12.195.291	18.292.937

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	610	\$1 M	\$610 M
Dique sobre tributario (Qda. Las Cañas).	Km.	0,60	\$450 M	\$270 M
Dique de cierre de la laguna de laminación	Km.	7,33	\$450 M	\$3.299 M

Estructura de descarga con control de flujo	Und.	2	\$200 M	\$400 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	2	\$300 M	\$600 M
SUBTOTAL OBRAS				\$5.178 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$207 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$414 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$78 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$5.877 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: El dique sobre el río Cauca se presupuestó en la ficha HD22, que corresponden al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformado una tipo de “servidumbre de inundación”.

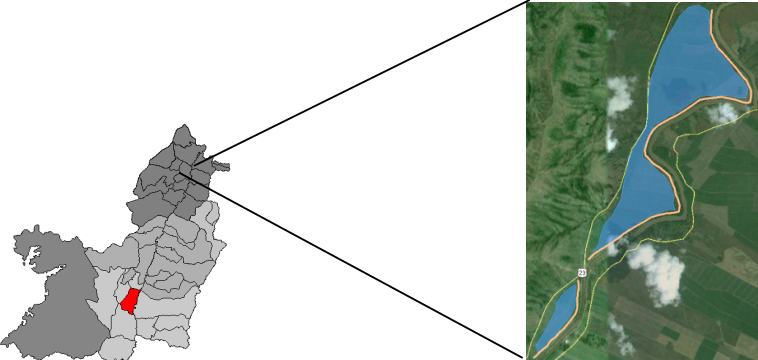
La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.

Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, de las cotas y de la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

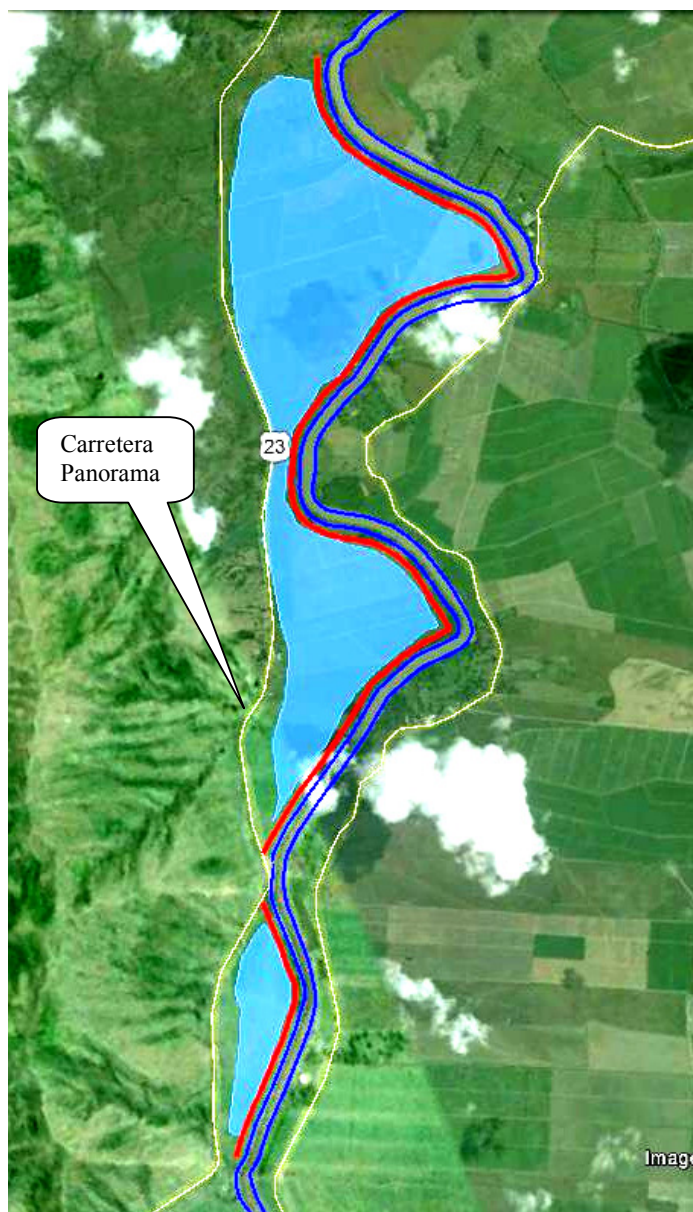
FICHA HLL15

LAGUNA DE LAMINACIÓN ANSERMANUEVO

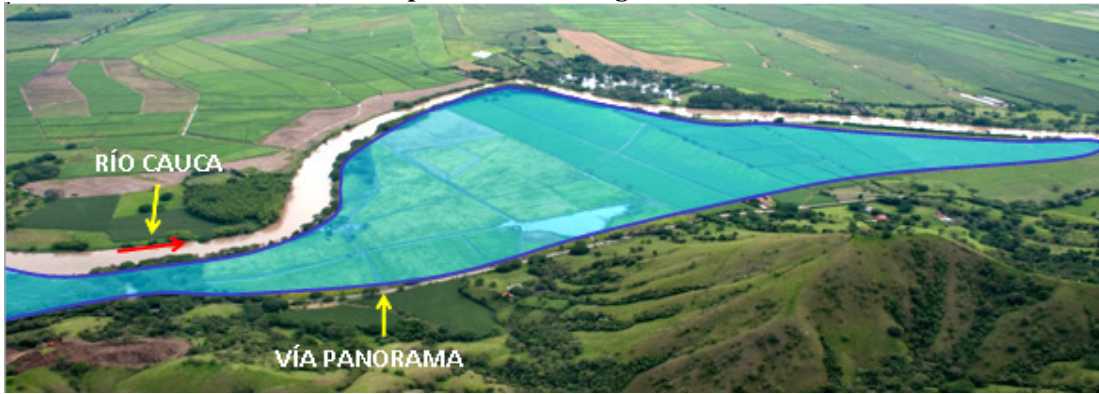
FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HLL15
Tipo: Laguna de laminación		Nombre: Ansermanuevo
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 7	
3. Información de Referencia <i>Sistema de referencia:</i> Magna <i>Elipsoide:</i> GRS80 <i>Proyección cartográfica:</i> Gauss – Kruger <i>Origen de la Zona:</i> Oeste <i>Coordenadas Geográficas:</i> 3°40'16'' N , 76°26'18'' W <i>Coordenadas Planas:</i> 897.733 N, 1'071.005 E	4. Municipios Ansermanuevo	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Río Chanco	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K404+200 a K414+250 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general <p>Esta laguna de laminación, se encuentra localizada sobre la margen izquierda del río Cauca sobre la pequeña planicie en el pie de monte de la cordillera occidental, donde se encuentran suelos de uso principalmente agrícolas y no se evidencia la presencia de asentamientos humanos.</p> <p>De acuerdo a esta ubicación, la laguna de laminación se encuentra limitada al sur y al este por el río Cauca y al norte y oeste por la cordillera occidental y la carretera Panorama.</p>		
		

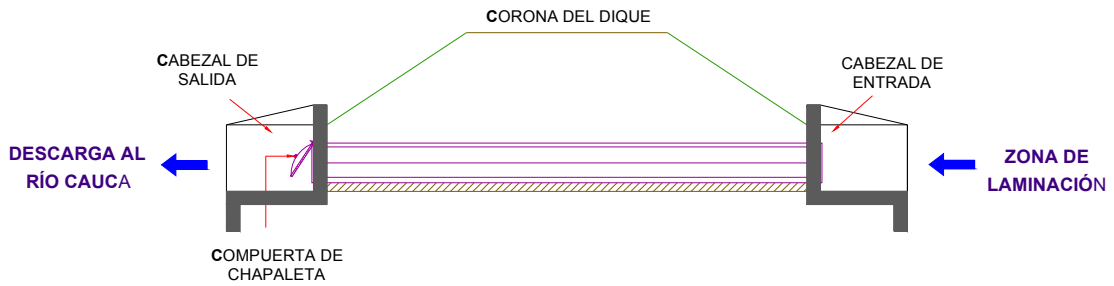
8. Esquema General



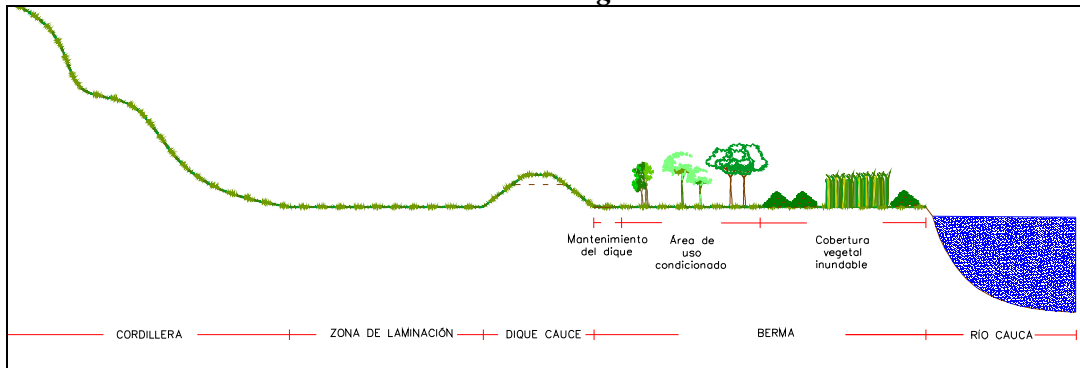
Esquema sobre imagen aérea



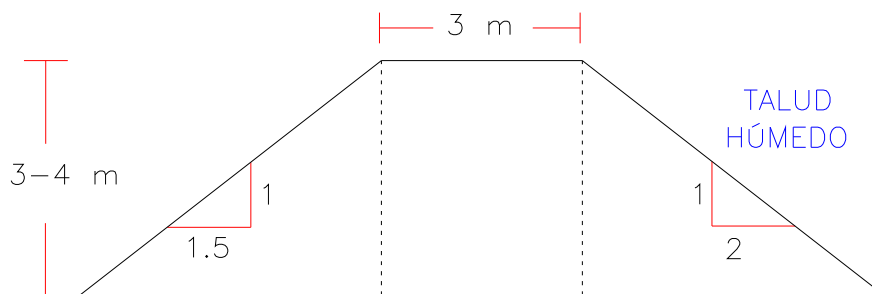
Estructura de entrega de la laguna de laminación al río Cauca



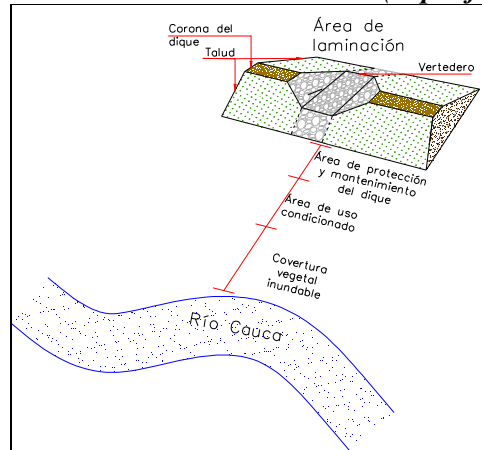
Sección Transversal de la laguna de laminación



Sección del dique de cierre tipo



Esquema de estructura de entrada (dique fusible)



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Esta laguna de laminación por encontrarse sobre la margen izquierda del río Cauca, en el pie de monte de la cordillera occidental, tiene una característica particular ya que la misma cordillera cumple la función de límite del área de laminación y también lo hace el trazado de la vía Panomara, de manera tal que no es necesaria la construcción de un dique de cierre.

Los otros componentes de la medida son los siguientes:

- Dique sobre la margen izquierda del río Cauca, que cuenta con sistema de dique vertedero de tal manera que permite el ingreso de parte del caudal a la laguna de laminación. El nivel del vertedero, debe ser menor al nivel de corona definido para el dique.
- Adecuación del sistema de drenaje existente en el área, para poder efectuar la evacuación del agua almacenada una vez ha pasado un evento de creciente.
- Punto de descarga en la laguna de laminación, para garantizar el retorno del agua almacenada hacia el río Cauca, una vez ha pasado un evento de creciente.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Debido a su configuración topográfica y su uso de suelo principalmente agrícola sin presencia de asentamientos humanos, se identificó que esta área es apropiada para implementar una laguna de laminación de crecientes que permite efectuar un almacenamiento temporal de parte del caudal durante una creciente.

La entrada en operación de esta laguna de laminación, por medio de la cual se efectúa un proceso de inundación puntual controlada, contribuye a la reducción de los niveles de agua del río Cauca inmediatamente aguas abajo de la misma, lo cual garantiza niveles de agua más bajos sobre los diques de protección, lo que se traduce en la reducción del riesgo de desbordamiento. De esta manera se evita que se presenten inundaciones en otras áreas aguas abajo.

En esta zona que tiene un área de 386 ha, se puede almacenar, para diferentes tirantes, los volúmenes de agua que se presentan en la tabla a continuación.

Zona de Laminación	Área (ha)	Volumen (m3) Segun nivel de agua		
		1 (m)	2 (m)	3 (m)
Ansermanuevo	386	3.860.000	7.720.000	11.580.000

Al entrar en funcionamiento la laguna de laminación, se presentaran afectaciones a cultivos, razón por la cual esta área se debe establecer como una zona de cultivo bajo riesgo, de tal manera que se aproveche teniendo en cuenta esta consideración.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

Existen dos ítems muy importantes que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlos, pero pueden convertirse en limitantes para la ejecución del proyecto:

- Dentro de los costos de la medida debe estimarse los costos de una posible compensación económica a los propietarios de las tierras.
- Es posible que se requiera de equipos de bombeo para el drenaje de los volúmenes de agua de la inundación controlada.

Nota: El dique sobre el río Cauca se presupuestó en la ficha HD25, que corresponden al sector donde se encuentra la laguna de laminación.

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Adecuación de tierras para drenaje	ha	386	\$1 M	\$386 M
Estructura de descarga con control de flujo	Und.	1	\$200 M	\$200 M
Estructura de entrada (dique fusible)	Und.	1	\$300 M	\$300 M
SUBTOTAL OBRAS				\$886 M
Diseño de la medida			4% Costo Obra	\$35 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$71 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$13 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$1.006 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

12. Observaciones

Se recomienda que el área definida como zona de laminación se incluya en el registro de la propiedad, conformado un tipo de “servidumbre de inundación”.

La compensación económica puede hacerse a través de una compañía de seguros que opere como una entidad independiente y exija requisitos para el pago de las pérdidas por inundación, a cambio de una póliza de riesgo cancelada previamente por quien gestione las inundaciones en el corredor del río Cauca.


Los costos para los diques de laguna de laminación se estimaron bajo el supuesto que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho que en el sector (río Cauca) existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre el estado físico-mecánico, de las cotas y de la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

FICHAS ANILLOS URBANOS HA1 – HA2

FICHA HA1

ANILLO URBANO DE LA VICTORIA

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HA1
Tipo: Anillo Urbano		Nombre: La Victoria
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 6	
3. Coordenadas geográficas (Latitud, Longitud) 4°31'21.70"N; 76°2'9.30"W Datum WGS84	4. Municipios La Victoria	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca Los Micos	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K373+000 a K373+830 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general		
<p>El área a intervenir corresponde al casco urbano del municipio de La Victoria, delimitada al oeste por el río Cauca y su dique de protección marginal, al sur por el zanjón Tinajón y la vía que conduce desde La Victoria a La Unión, al este por área montañosa y al norte por una canal de drenaje perpendicular al río Cauca, ubicado en la Hda. La Margarita y dique contiguo sobre la margen derecha del mismo que busca su cierre sobre la montaña cerca de unos reservorios de la misma finca, definiendo un área de expansión urbana conforme a lo dispuesto por el POT del municipio.</p>		
		

8. Esquema General



- Realce dique marginal al río Cauca ————
- Cierre sur anillo, realce calzada vía ————
- Taponamiento de puente vía La Victoria –La Unión ✦
- Taponamiento alcantarilla pase ◇
- Cierre norte realce y construcción dique de cierre ————
- Construcción de 3 estaciones de bombeo ⚙
- Zanjón Tinajón ————

Cierre Sur Anillo La Victoria. planta – perfil vía

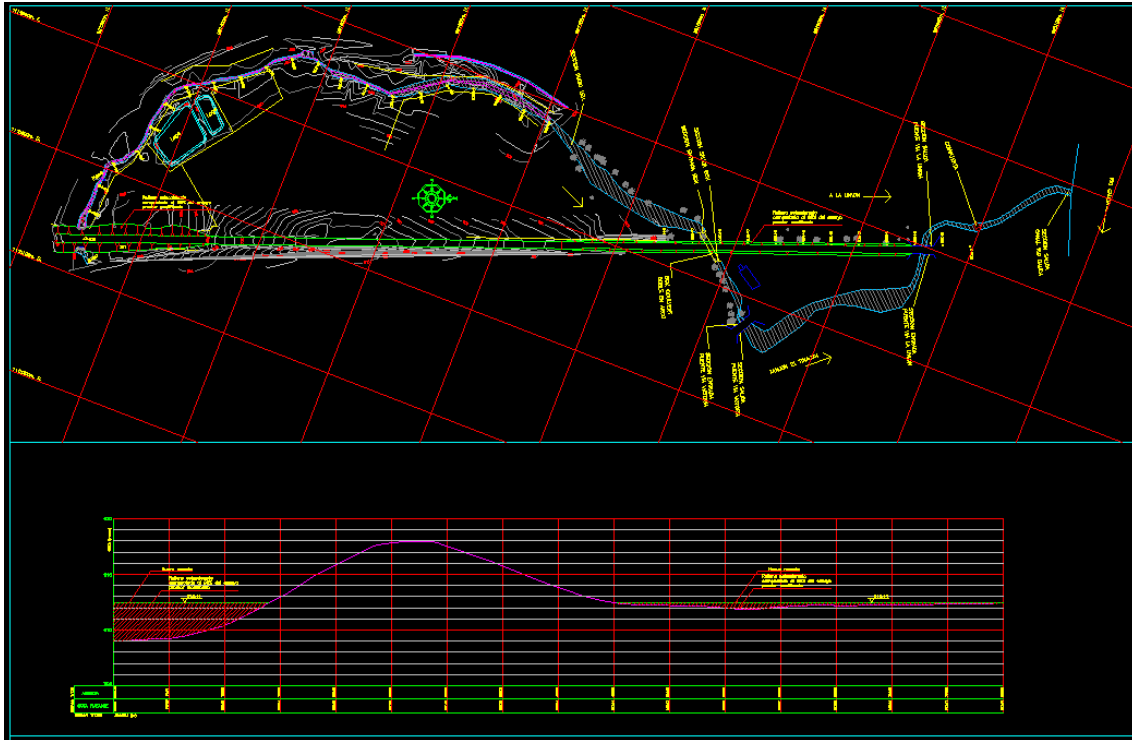


Foto sección del puente a taponar



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para el anillo de La Victoria se plantean medidas enfocadas en completar los diques tanto en altura como en longitud y ajustar los cierres sur y norte del anillo, algunas de estas medidas ya han sido discutidas en estudios anteriores.

Diques:

- En la zona del casco urbano del municipio de la Victoria no es factible plantear una reubicación del dique sobre el río Cauca, ya que implicaría reubicar parte del municipio, como el estadio.
- Las cotas de los diques que conforman el anillo de protección de La Victoria deben corresponder a una creciente de 100 años más un borde libre de 1 m. Sin embargo, conforme a la nueva realidad del dique del RUT (margen izquierda), debe actualizarse las cotas de la corona de los diques del anillo de La Victoria, al menos 50 cm por encima de la cota del RUT, para garantizar un grado de protección más alto que el del sector agrícola vecino, incluyendo las obras de emergencia como la construcción de rebordas.

Estaciones de Bombeo

- Construcción de tres estaciones de bombeo en el casco urbano del municipio de La Victoria para el manejo de la escorrentía y las aguas servidas del municipio, en los periodos en que el nivel del río Cauca se encuentre por encima de las cotas que permiten descargar por gravedad.

Cierre Sur

- Para el cierre sur del anillo se dispondrá del terraplén de la vía La Victoria – La Unión, por lo que se hace necesario taponar la alcantarilla y el puente que la atraviesan, los cuales hacían parte del antiguo cauce del zanjón Tinajón, pero que ahora se convierten en puntos de acceso de posibles inundaciones provenientes del sur (aguas arriba) como ocurrió en las crecientes de los años 2010-2011.
- Adicionalmente se requiere realzar la vía con el propósito de actualizar la cota del anillo de protección. Se puede hacer de dos maneras: (i) por medio de un muro sobre el costado sur de la vía. (ii) sobre-elevar la rasante de la vía completamente a la cota requerida.
- Las anteriores intervenciones sobre la vía pueden ser remplazadas si se garantiza que el dique construido durante la ola invernal de 2011 sobre la margen izquierda del zanjón Tinajón, cumple con las condiciones físico mecánicas solicitadas por CVC y especialmente que se logre realizar el cierre del dique contra la colina adyacente; situación que no se ha podido llevar a cabo debido a inconvenientes con propietarios de los predios.

Cierre Norte

- Prolongación del dique seco que se encuentra en el norte de La Victoria y perpendicular al río Cauca, hasta alcanzar la montaña para lograr su cierre topográfico.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Aumentar el grado de protección contra inundaciones del casco urbano de La Victoria, sobre-elevando y realizando el cierre topográfico de los diques del anillo, colocándolo por encima de la cota de protección de los diques vecinos dedicados a la agricultura.

Esta infraestructura para el municipio no solo mejora la seguridad hidráulica de los habitantes sino que da vía libre a la zona de expansión urbana al norte de La Victoria, permitiendo el desarrollo planificado de la ciudad.

11 A. Cantidades y costos estimados de la infraestructura (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Taponamiento de alcantarilla	Un	1	\$20 M	\$20 M
Taponamiento de puente sobre la vía La Victoria - La Unión	Un	1	\$150 M	\$150 M
Estación de Bombeo	Un	3	\$200 M	\$600 M
Dique sobre el río Cauca	Km.	1,30	\$450 M	\$585 M
Dique de cierre sur	Km.	1,2	\$450 M	\$540 M
Dique de Cierre norte	Km.	1,1	\$450 M	\$495 M
SUBTOTAL OBRAS				\$2.390 M
Diseño de la medida			10% Costo Obra	\$239 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$191 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$36 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$2.856 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existe un aspecto importante que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlo:

- Las adecuaciones necesarias para concentrar las aguas lluvias y servidas del municipio en los tres puntos de bombeo planteados.

12. Observaciones

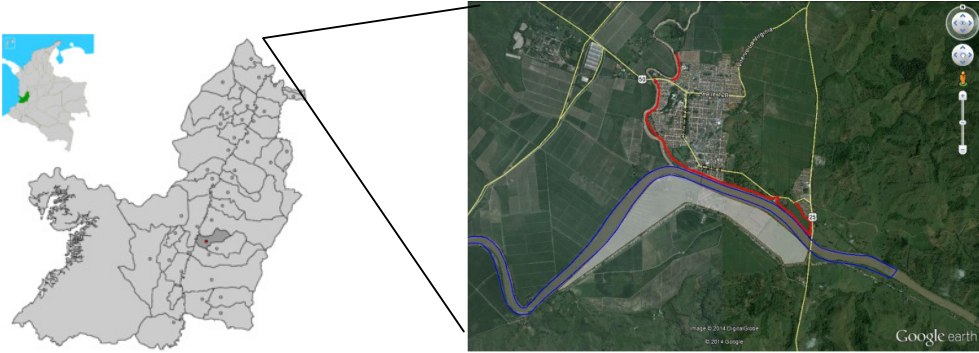
Los cierres del anillo del casco urbano y su mayor grado de protección pueden generar presiones con los propietarios de los predios vecinos; el proyecto deberá aplicar para ello el ejercicio de la autoridad para que no se bloquee como en casos anteriores.

Los costos de los diques del anillo de protección de La Victoria se estimaron bajo el supuesto de que era necesario construirlos completamente en el trazado propuesto. No se tuvo en cuenta el hecho de que en el sector existen actualmente diques, ya que no se tiene información detallada sobre su estado físico-mecánico, las cotas y la ubicación de los mismos. En consecuencia, se debe realizar una valoración de los diques presentes en este sector previo a implementar la medida propuesta.

FICHA HA2

ANILLO URBANO DE LA VIRGINIA (OPCION 1 Y 2)

FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE MEDIDAS ESTRUCTURALES

Tipo y nombre de la medida		Ficha HA3
Tipo: Anillo Urbano		Nombre: La Virginia
1. Fecha de elaboración Marzo de 2014	2. Zona Zona 7	
3. Coordenadas geográficas (Latitud, Longitud) 4°53'59.4"N; 75°52'59.82"W Datum WGS84	4. Municipios La Virginia	
	5. Cuencas Tributarias Cuenca río Risaralda	
	6. Abscisas sobre el río Cauca K446+000 <i>*La abscisa K0+000 del río Cauca se localiza en la represa de Salvajina.</i>	
7. Ubicación general		
<p>El área a intervenir corresponde al casco urbano del municipio de La Virginia, delimitada al este por el río Cauca y su dique de protección marginal y al sur por el río Risaralda. En el año 2012 la CARDER y el Fondo de Adaptación construyeron un anillo de protección para este municipio. Sin embargo, se puede mejorar el grado de protección con medidas complementarias como la implementación de un canal secundario de excesos del río Cauca, sobre la margen derecha o reducción de la cota de llanura de inundación directamente en frente de La Virginia.</p>		
		

8. Esquema General



Esquema canal secundario



9. Descripción de los componentes de la medida estructural

Para el anillo de La Virginia ya construido, se plantean medidas enfocadas a complementar la protección y aumentar su periodo de retorno. Para lo anterior se plantean dos alternativas:

Alternativa 1 Canal Secundario:

El canal de aproximadamente 3 Km estaría ubicado en el corregimiento de Caimalito – Pereira y requeriría de estructuras de control de flujo y de paso para la vía férrea y vehicular.

Alternativa 2 Disminución cota llanura de inundación:

La franja entre el río Cauca y la vía férrea se disminuye la cota de terreno natural con el propósito de aumento de la sección de flujo.

10. Efecto de la implementación de las medidas

Aumentar el grado de protección contra inundaciones del casco urbano de La Virginia, implementando medidas complementarias.

11. Cantidades y costos estimados (orden de magnitud)

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Canal secundario	Km.	3	\$600 M	\$1.800 M
Estructura de entrega Río – Canal (aguas arriba)	Un	1	\$500 M	\$500 M
Estructura de entrega Canal – Río (aguas abajo)	Un	1	\$500 M	\$500 M
Puente vía férrea	Un	2	\$1.000 M	\$2.000 M
Puente vía vehicular	Un	1	\$1.000 M	\$1.000 M
Dique sobre el canal secundario	Km.	6,0	\$450 M	\$2.700 M
SUBTOTAL OBRAS				\$8.500 M
Diseño de la medida			10% Costo Obra	\$850 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$680 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$128 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$10.158 M

ÍTEM	UNIDAD	CANTIDAD	VU	V ESTIMADO
Dragado de la llanura de inundación	Hm3.	1,5	\$10.000 M	\$15.000 M
SUBTOTAL OBRAS				\$15.000 M
Diseño de la medida			10% Costo Obra	\$1.500 M
Interventoría			8% Costo Obra	\$1.200 M
O&M			1,5% Costo Obra	\$225 M
COSTO DE LA MEDIDA				\$17.925 M

Nota: El costos de operación y mantenimiento (O&M) corresponde al valor en el año cero. Debe tenerse en cuenta que este valor se contabiliza anualmente a lo largo del horizonte del proyecto una vez implementada la medida.

Existe un aspecto importante que a esta altura del proceso y de la información disponible no ha sido posible presupuestarlo:

- La reubicación de algunas casas del corregimiento Caimalito para la implementación de las alternativas

El puente que comunica La Virginia con Caimalito requiere de una adecuación para la implementación de la alternativa de reducción de la cota de la llanura de inundación.

12. Observaciones

- La Virginia cuenta con un anillo de protección actualmente, sin embargo cualquiera de estas medidas es complementaria y busca mejorar la protección hidráulica del municipio. Además requieren del manejo de la población de Caimalito, quienes se encuentran en amenaza alta frente a las inundaciones del río Cauca.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Consejo municipal de Yotoco (2012). Acuerdo N° 013 30 de mayo de 2012 por el cual se adopta el plan de desarrollo del municipio de Yotoco Valle, 2012 – 2015 “Yotoco un municipio para vivirlo” Disponible en: http://www.yotoco-valle.gov.co/apc-aa-files/30356561353065616536366437663331/ACUERDO_N_013_PLAN_DE_DESARROLLO_DE_YOTOCO_2012_2015_1.pdf

Alcaldía de Santiago de Cali (2012). Cali en cifras 2011. Departamento administrativo de planeación. Disponible en: [file:///C:/Documents%20and%20Settings/MARIO%20PEREZ/Mis%20documentos/Downloads/Caliencifras2011_\(1\).pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/MARIO%20PEREZ/Mis%20documentos/Downloads/Caliencifras2011_(1).pdf)