RESOLUCIÓN No 810 DEL 09 DE OCTUBRE DE 2024

POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN DE CAUCES PLAYAS Y LECHOS; Y SE ADOPTAN OTRAS DETERMINACIONES.

La Directora General de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, en uso de sus facultades legales y estatutarias especialmente las contenidas en la Ley 99 de 1993 y demás normas concordantes y

CONSIDERANDO

Que mediante radicado CSB No 2140 de fecha 20 de junio de 2024, la UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 identificado con NIT 901.386.016-2, presentó ante esta CAR Solicitud de Ocupación de Cauces Playas y Lechos para la ejecución del proyecto denominado: *"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACION Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCION CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE(BOLIVAR)"* ubicada en la zona denominada Yatí (frente de obra 6) jurisdicción del Municipio de Magangué-Bolívar, con el fin de que esta CAR evalué la viabilidad Ambiental del mismo.

Que revisada la documentación presentada, esta cumple con el lleno de los requisitos establecidos en el Artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015, para dar impulso al trámite de evaluación a la solicitud de Ocupación de Cauces Playas y Lechos antes indicada.

Que mediante Auto No 0649 del 29 de julio de 2024 se da inicio al trámite de evaluación de Permiso de Ocupación de Cauce, Playas y Lechos antes indicado. Así mismo, mediante oficio SG-INT No 1973 de fecha 31 de julio de 2024, se remite el presente asunto a la Subdirección de Gestión Ambiental para que realice la diligencia de visita ocular y emita el respectivo Concepto Técnico.

Que la Subdirección de Gestión Ambiental, remite el Informe Técnico No. 111 del 02 de agosto del 2024 el cual precisa lo siguiente:

"CONCEPTUALIZACIÓN TÉCNICA

Revisando el expediente 2024-240 de solicitud de Ocupación de Cauce, Playas y Lechos para la ejecución del proyecto denominado: "CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)"- FRENTE 6 – POR LA UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2., se establece que:

- *No se evidencia el plano de localización de la fuente hídrica en el área de influencia del proyecto.*
- *Que el Plan de Manejo Ambiental, se define como el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad.*
- *Que el documento presentado como Plan de Manejo Ambiental (PMA) para "CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS*

URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)"- FRENTE 6, no contiene en su formulación la estructura acorde a la presentación de un PMA, donde no se logra observar la línea base ambiental de la zona de influencia del proyecto, asimismo no establece una metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales, así como el análisis de estos, por lo tanto, las fichas ambientales presentadas generan vacíos para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo del proyecto.

- *Que para la presentación del Plan de Manejo ambiental se debe incluir los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.*

Por lo anterior, se requiere que la UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO con NIT 901.386.016-2, para el proyecto denominado: "CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)"- FRENTE 6", presente la documentación anterior para proseguir con la evaluación técnica de la solicitud de ocupación de cauce, playas y lechos para la ejecución del proyecto mencionado."

Que mediante Auto No. 665 del 02 de agosto 2024, "*Por medio del cual se requiere información adicional dentro de un trámite de ocupación de cauce, playas y lechos"* se acoge el Informe Técnico No. 111 del 02 de agosto del 2024 y del cual fue notificado personalmente el peticionario el 14 de agosto de 2024 tal como consta en el sello de notificación impreso en el Acto Administrativo que nos ocupa.

Que mediante radicado CSB No 2944 de 23 de agosto de 2024 *la UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020* presenta las subsanaciones realizadas mediante Auto No. 665 del 02 de agosto 2024, las cuales fue remitidas a la Subdirección de Gestión Ambiental mediante oficio interno SG-INT 2163 de 28 de agosto de 2024.

Que la Subdirección de Gestión Ambiental emitió el Concepto Técnico No 454 del 08 de octubre de 2024, el cual señala:

"1. ANTECEDENTES

Mediante oficio SG-INT-2163 del 28 de agosto del 2024, se remitió a la subdirección de gestión ambiental, subsanaciones por parte de ***UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 identificado con NIT 901.386.016-2****, dentro de la solicitud del permiso de Ocupación de cauces, playas y lechos para el proyecto denominado:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)"*** *ubicada en la zona denominada Yatí (frente de obra 6) jurisdicción del municipio de Magangué – Bolívar, con el fin de que esta CAR evalué la viabilidad ambiental del mismo.*

2. DESCRIPCIÓN DE LA VISITA

El día 23 de agosto de 2024, nos trasladamos al sitio donde se pretende ejecutar el proyecto denominado: ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR.*** *El proyecto contempla la construcción de muro en concreto sobre la vía entre Magangué y el corregimiento de Yatí, justo al frente del puerto del mismo nombre, con una altura de 2.5 m, donde tendrá un área de ocupación del cauce de 3000 m², una longitud de 300 m y un ancho de 10 m.*

La visita fue atendida por el señor Julio César Imbett Otero, apoderado de UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020, la señora Sandra Durango del Fondo de Adaptación y funcionarios de la interventoría.

Para constancia de los anterior se muestra el siguiente registro fotográfico:

EVALUACIÓN DE DOCUMENTOS PRESENTADOS POR UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2, PARA SOLICITUD DEL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCES, PLAYAS Y LECHOS PARA EL PROYECTO DENOMINADO: "CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR.

DOCUMENTOS TÉCNICOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO:

Plan de Manejo Ambiental.
Estudio de hidrología.
Estudio hidráulico.
Estudio de socavación.
Diseño estructural.
Planos

ANALISIS DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL TRÁMITE DEL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE PARA EL PROYECTO "CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR.

Localización y ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará sobre la vía entre Magangué y el corregimiento de Yatí, justo al frente del puerto del mismo nombre. Tal como se referencia Figura 1.

Descripción del Proyecto:

Construcción de muro en concreto, por la necesidad que existe un punto bajo en la vía entre Magangué - Yatí justo al frente del puerto del mismo nombre, el cual permite el ingreso de agua importante sobre la ciénaga norte siendo este el sector que inunda el norte de Magangué. La obra diseñada en el corregimiento de Yatí, sirve como cierre del sector por donde se identificó el ingreso de las aguas del rio Magdalena, al norte de Magangué, inundando la zona norte del municipio, por lo que se propuso un muro en concreto que mitigara el impacto de las crecientes del rio, protegiendo el costado norte de Magangué.

El proyecto contempla la siguiente descripción:

ETAPA	ACTIVIDAD
Pre-Construcción	Contratación de mano de obra
	Levantamiento de información en campo
	Relacionamiento con las partes interesadas
	Adquisición de bienes y servicios
	Compra de predios
Construcción	Señalización y delimitación de frentes de obra
	Demoliciones
	Descapote y limpieza
	Remoción de cobertura vegetal, desmonte.
	Instalación y operación de áreas de apoyo temporal
	Captación y/o compra de agua
	Transporte y movilización de materiales
	Generación de residuos liquidos y solidos
	Excavaciones
	Construcción Cimentaciones
	Adecuación, operación y mantenimiento de Zonas de disposición de materiales escombros y sobrantes de excavaciones- ZODMES
	Adecuación y mantenimiento de vias de acceso
	Construcción obras de protección contra inundaciones
	Conformación de la estructura de las vias a intervenir
	Construcción de obras hidráulicas
Abandono	Restauración de áreas

Fuente: Unión Temporal San Marcos 2020.

EVALUACIÓN AMBIENTAL

El proceso de evaluación ambiental tiene como objetivo la identificación, predicción e interpretación de las alteraciones al medio ambiente que se puedan generar como efecto de la ejecución de un proyecto en el municipio de Magangué y el corregimiento de Yatí. Así entonces, por medio de la información recopilada a partir de este capítulo, se adquieren los insumos necesarios para determinar aquellas futuras acciones que puedan ayudar a prevenir y/o mitigar las posibles afectaciones en el ambiente, las cuales serán estructuradas en los planes de manejo ambiental del presente estudio.

El análisis del presente capítulo pretende hacer la evaluación de impactos ambientales en dos fases, el estado actual del medio ambiente (escenario SIN proyecto) el cual corresponde al análisis de las dinámicas naturales existentes, y el escenario CON proyecto el cual es el estudio de los posibles impactos que puedan producirse a consecuencia de la construcción de las obras para protección contra inundaciones.

Teniendo como base los resultados de la caracterización del área de influencia, se identificaron de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, los componentes y factores que servirán para identificar las interacciones con las actividades de la zona (escenario SIN proyecto) y con las actividades del Proyecto (escenario CON proyecto)

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO SIN PROYECTO

Identificación de interacciones escenario "sin proyecto"

A partir del análisis de la situación actual de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, y con el fin de establecer las relaciones causa – efecto entre las actividades sin proyecto y los factores del medio, se construyó mediante un panel de expertos la Matriz de Identificación de Interacciones.

Con respecto al componente de geología no se incluyó en la matriz de interacciones, debido a que la naturaleza de las actividades identificadas no presenta interacciones que puedan generan impactos ambientales con este componente.

Así mismo, en relación al medio socioeconómico en el componente espacial los factores servicios públicos presenta una interacción con las actividades identificadas, no obstante, se tuvieron en cuenta respecto al impacto de cambio en la dinámica poblacional. En cuanto a los componentes cultural y arqueológico no se presenta ninguna interacción con las actividades que puedan generan impactos ambientales.

En la tabla se puede observar el diseño de la Matriz de interacciones que se tuvo en cuenta para el análisis del escenario sin proyecto de construcción de estructuras contra inundaciones, relacionado con los diferentes componentes y factores del medio ambiente.

Tabla. Matriz de interacciones del escenario sin proyecto

Medio		Abiótico							Biótico			Socioeconómico					
Componente		Geotecnia	Suelos y usos del suelo	Hidrología	Calidad y uso del agua	Atmosfera		Paisaje	Ecosistemas terrestres		Ecosistemas acuáticos	Demográfico	Espacial	Económico	Cultural	Politico organizativo	Arqueológico
Sector	Actividades	Estabilidad geotecnica	Usos	Dinamica del agua superficial y subterranea	Calidad del agua	Calidad del aire	presion sonora	Calidad visual	Coberturas vegetales	Poblaciones de fauna	Comunidades hidrobiologicas	Dinamica poblacional	Servicios publicos	Mercado local	Manifestaciones culturales	Presencia institucional y organizacion comunitaria	Patrimonio arqueologico
Ganadero	Actividades ganaderas	x	x	x	x	x		x	x	x	x			x			
Agropecuario	Actividades agropecuarias	x	x	x	x			x	x	x	x			x			
Pesquero	Pesca artesanal				x						x			x			
Infraestructura	Servicio de transporte terrestre y fluvial				x	x	x							x			
	Servicios públicos		x		x			x	x	x	x	x		x			
	Infraestructura social (uso de infraestructura comunitaria, social y recreativa)				x		x										
	Infraestructura		x		x		x	x	x	x	x	x					
	habitacional																
	Comercialización de combustible - EDS		X		X	X					X			X			
	Comercio de bienes y servicios		X		X		X	X				X		X			
	Industria		X		X	X	X					X		X			
Politico - Organizativo	Interacciones sociales y organización comunitaria											X	X	X		X	

Fuente: Union Temporal San Marcos 2020

Identificación de impactos "sin proyecto"

Luego de la definición de los factores, se deben identifican los impactos generados por las actividades sobre cada factor del ambiente. Teniendo en cuenta los resultados de la matriz de interacciones, es necesario la identificación de los impactos ambientales para cada una de las actividades respecto a los factores a alterar (aquellos seleccionados), es decir, la matriz de interacciones es una muestra previa a la tipología de afectación al medio ambiente, y es una herramienta para definir qué tipo de impactos ambientales se pueden presentar en cada una de las actividades. Una vez definidos los factores ambientales identificamos los impactos, lo cual se pude apreciar en la siguiente Tabla.

Tabla. Relación de componentes, factores e impactos

Componente	Factor	Impacto	Definición
Geotecnia	Estabilidad	Alteración estabilidad del terreno	Para el área de influencia del proyecto tanto las actividades ganaderas como las agropecuarias se consideran las dos actividades relevantes frente a este impacto.
Suelo	Usos	Cambio en las propiedades físicas y químicas de los suelos	Las propiedades de los suelos se pueden ver alteradas con respecto a que el pastoreo en la región puede generar procesos de erosión y compactación de los suelos debido a su constante presencia en el medio, ahora para los factores químicos se considera que su establecimiento en la zona genera un aumento considerable de material orgánico, también el uso de agroquímicos usados por el sector agropecuario contribuye al cambio de las propiedades químicas del suelo.
		Cambio en el uso del suelo	El cambio en el uso del suelo se presenta al cambiar las funciones o los servicios naturales que puedan estar presentando al momento de la remoción de las coberturas vegetales para el establecimiento de infraestructura.
		Pérdida del uso del suelo	El suelo es la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración física y química de las rocas, y de los residuos de actividades de los seres vivos que se asientan sobre él. En el área de influencia la pedida de suelo se puede presentar por las practicas ganaderas y agrícolas
Hidrología	Dinámica del agua superficial y subterránea	Alteración de la dinámica del agua superficial y subterránea	En general en el casco urbano por su extensión genera alteración y presiones en la dinámica hídrica tanto para las aguas superficiales como subterráneas
Calidad y usos del agua	Calidad del agua	Alteración de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua superficial	La calidad del agua superficial se pude ver afectaciones por la actividad ganadera, agropecuaria y pesquera debido al aumento de arrastre del material orgánico a las corrientes de agua cercanas, dado que se puede aumentar los niveles de coliformes totales y otros componentes bacteriológicos que puedan afectar directamente los parámetros biológicos del agua superficial. Además de esto la infraestructura habitacional genera volúmenes de agua residual que pueden alterar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua.
		Alteración disponibilidad del recurso del hídrico	La disponibilidad del agua de las fuentes hídricas usadas puede verse alterada por la captación del recurso hídrico lo cual disminuye la oferta hídrica, esto puede presentarse o generar presión al recurso hídrico por las actividades ganaderas, agropecuarias, infraestructura habitacional y la industrial.
Atmósfera	Calidad del aire	Alteración de la calidad del aire	El impacto de la alteración de la calidad del aire, considera dos tipos de emisiones, aquellas generadas a partir de la crianza de ganado entre las cuales se destacan malos olores y gases orgánicos; y la generación de gases producto de la combustión de los vehículos automotores de transporte fluvial y terrestre además de las quemas que se realizan.
	Presión sonora	Alteración de los niveles de presión sonora	La presión sonora puede ser alterada debido al paso y funcionamiento de los distintos vehículos y maquinaria que transita la zona y que pueden

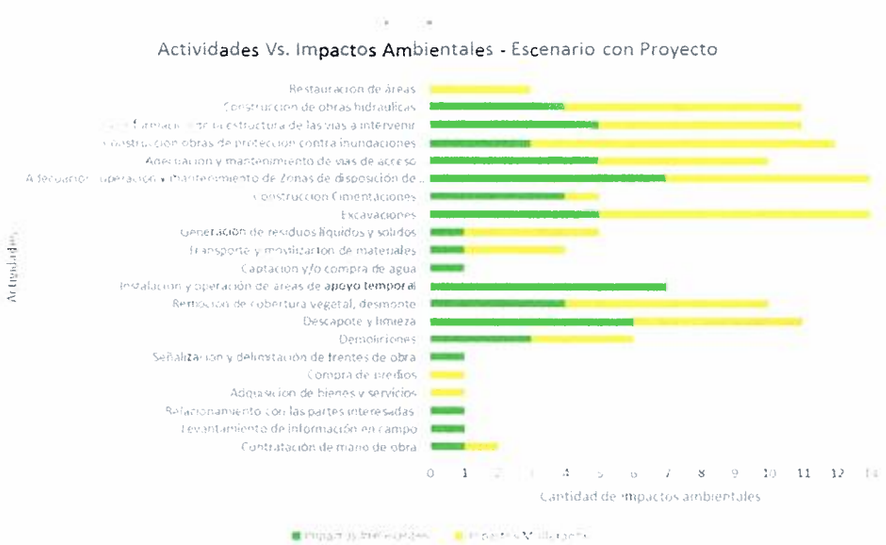
			presentar disturbios a las poblaciones de fauna y las antrópicas asentadas
Paisaje	Calidad visual	Alteración del paisaje	El impacto se relaciona con la alteración de las características típicas que representan el paisaje, se pueden considerar las coberturas terrestres. Por otra parte, la lectura del paisaje se considera subjetiva según el lector que la interprete y percibe
Ecosistemas terrestres	Cobertura vegetal	Afectación de la cobertura vegetal	Se generará por la afectación en las coberturas vegetales no boscosas correspondientes a los pastos limpios y pastos arbolados, para los cuales le principal uso relacionado corresponde a ganadería. Sobre las coberturas terrestres correspondientes tejido urbano continuo y tejido urbano discontinuo, la alteración se relaciona a los espacios verdes que se les asocia.
Ecosistemas terrestres	Población de fauna	Alteración de poblaciones faunísticas	Afectación y poblaciones faunísticas por efecto de las actividades ganaderas y agropecuarias que amplian frontera. Al tratarse de áreas urbanas a estas se encuentra altamente intervenidas.
		Afectación de hábitats de fauna terrestre	Hay afectación de hábitats de fauna terrestre principalmente por las actividades de desmonte y descapote que implica la remoción de la cobertura vegetal en toda el área de influencia puntual, tanto para la construcción del muro de contención como para la adecuación, operación y mantenimiento de zonas de depósito, de igual forma, por efecto de las excavaciones superficiales.
Ecosistemas acuáticos	Comunidades hidrobiológicas	Alteración de hábitats y comunidades hidrobiológicas	Los vertimientos pueden generar procesos que afecten las comunidades hidrobiológicas presentes en las fuentes hídricas
Socioeconómico	Demográfico	Dinámica poblacional	La dinámica poblacional en el área de influencia está principalmente relacionada con la oferta de

La Matriz de Evaluación Ambiental para el escenario con proyecto (Ver anexo Matriz_Evaluación_CONP), asigna la calificación de los criterios considerados a aquellos impactos ambientales establecidos. La base para la evaluación de los impactos ambientales es la información relacionada con las actividades del proyecto y las características del medio natural en el cual este se emplazará; de las interacciones que se generen entre estos dos elementos, será posible identificar y posteriormente calificar los impactos ambientales que se presentan en un escenario del territorio con proyecto, para la etapa constructiva.

Análisis de la evaluación - Escenario con proyecto

Para este escenario, inicialmente se identificaron las actividades que se generarán por la construcción de las obras de protección contra inundaciones, y a partir de este reconocimiento, se determinaron aquellos impactos que puedan surgir mediante la ejecución de las actividades. En la Figura se muestra la relación de la cantidad de impactos ambientales identificados para cada una de las actividades a ejecutar en el escenario con proyecto.

Figura. Relación de los impactos ambientales vs las actividades – Escenario con proyecto.



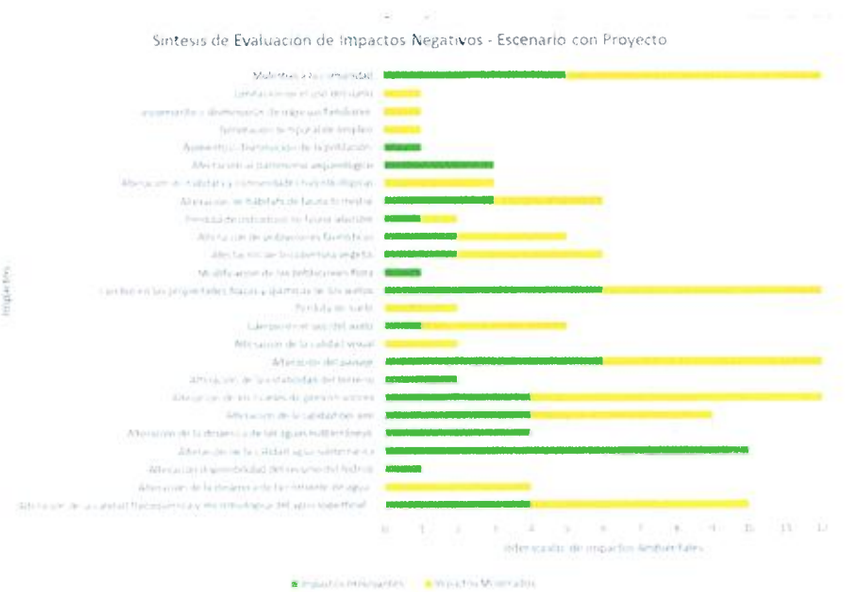
Fuente: Unión Temporal San Marcos 2020

De acuerdo con los resultados de la figura anterior, la cual muestra de forma simplificada las calificaciones de cada una de las actividades, se establece que aquellas de mayor consideración son: 1) Excavaciones 2) Construcción obras de protección contra inundaciones, 3) Adecuación, operación y mantenimiento de zonas de depósito y 4) Construcción de obras hidráulicas 5) Conformación de la estructura de las vías a intervenir.
Esto debido a que son las actividades que poseen la mayor cantidad de impactos ambientales evaluados, considerando aquellos de naturaleza positiva y negativa, y con mayores magnitudes.

Las calificaciones obtenidas para cada una de las actividades son una herramienta que permite determinar su grado de intervención en el medio ambiente, y así poder estudiar los efectos que se puedan generar y considerar las medidas de manejo adecuadas; para el caso de las actividades mencionadas (Construcción obras de protección contra inundaciones y excavaciones) se considera su relevancia en el estudio por poseer una de las calificaciones más alta en la evaluación y con un mayor número de interacciones, su importancia es de carácter Moderado, y se justifica a razón de que consiste en ejecutar el proceso constructivo mediante el cual se establecen las estructuras propuestas para la protección del municipio frente a las dinámicas hídricas, las cuales intervienen directamente los cuerpos de agua tanto loticos como lentico y que requerirán de permisos ambientales. Estas actividades junto con la remoción de la cobertura vegetal poseen la mayor probabilidad de generar disturbios en el medio ambiente.

Ahora bien, para dar un análisis más detallado de los resultados obtenidos en la evaluación, en la Figura se muestra la relación entre la cantidad de impactos ambientales de naturaleza negativa del escenario con proyecto y las calificaciones obtenidas a partir del proceso de evaluación.

Figura. Síntesis de evaluación de impactos ambientales negativos – escenario con proyecto.



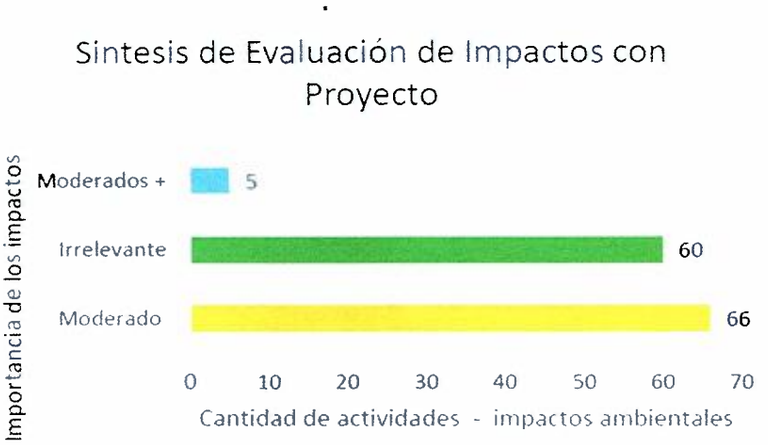
Fuente: Unión Temporal San Marcos 2020

Los impactos de mayor consideración en orden de relevancia de resultados, corresponden a molestias a la comunidad considerándose un impacto de naturaleza negativa por la interacción de opiniones, acciones, puntos de vista que van en direcciones opuestas, generando fricciones o choques en las relaciones comunitarias; Alteración de los niveles de presión sonora, Alteración de la calidad del aire, Alteración de la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua superficial y Alteración del paisaje debido a que presentan las mayores interacciones de calificación Moderada en el estudio. Adicionalmente, es notable que los impactos pertenecen al medio abiótico y que su relevancia se debe a que las zonas de posible afectación poseen muy alta intervención de origen antrópico dado que el trazado de las obras se ubica dentro del perímetro urbano, por lo cual la ejecución de las obras de protección contra inundaciones tendrá relevancia en el medio ambiente principalmente por los disturbios generados por la presión sonora, la calidad del aire y la estructura paisajística.

En resumen, se considera un total de sesenta y seis (66) interacciones de impactos de carácter Moderado los cuales corresponden a la etapa de construcción del proyecto, que como se ha mencionado anteriormente, es aquella en la que se da la principal intervención al medio ambiente. Y de forma igual, un total de sesenta (60) interacciones de impactos de carácter Irrelevante, los cuales poseen la menor representatividad en el estudio, debido a que algunos de ellos tienen bajas probabilidades de presentarse.
Algunos de estos impactos se deben tener en cuenta en caso de presentarse algún tipo de contingencia en el desarrollo del proyecto, y que estos puedan ser debidamente mitigados mediante el uso de los programas de manejo que se detallarán en el correspondiente capítulo del presente estudio.

Así mismo, para el escenario con proyecto, se deben tener en cuenta la generación de impactos de naturaleza positiva, los cuales son aquellos que ayudan a mejorar y/o restablecer las condiciones del medio ambiente a partir de las actividades propuestas en el proyecto. En la Figura se muestran aquellos impactos positivos (moderados) que se tuvieron en cuenta en el presente estudio.

Figura. Síntesis de evolución de impactos ambientales – escenario con proyecto.



Fuente: Unión Temporal San Marcos, 2021

De acuerdo con el gráfico anterior, se considera un total de dos (2) impactos ambientales moderados positivos en el estudio, los cuales corresponden al componente socioeconómico, el primer impacto fue calificado como positivo de acuerdo con la actividad de contratación de mano de obra relacionada en el impacto de Generación de empleo y el segundo con la actividad de adquisición de bienes y servicios dentro del impacto de Incremento o disminución de ingresos familiares. Estos dos impactos se consideraron positivos dado que generarán nuevos ingresos para la población, lo cual dinamizará la economía local, situación que se da toda vez que al tener un mayor poder adquisitivo las personas podrán adquirir más bienes y servicios.
Finalmente, dentro del componente biótico y abiótico se evaluaron (3) impactos ambientales: afectación de la cobertura vegetal, alteración de hábitats fauna terrestres y alteración de paisaje, en los cuales se presentó una actividad con importancia moderada positiva correspondiente a Restauración de Áreas, dado que es la actividad que abarca los procesos para la recuperación del medio ambiente como consecuencia de la ejecución de la construcción de las obras de protección contra inundaciones.

Programas de manejo ambiental

Las medidas de manejo ambiental acá formuladas contemplan las consideraciones y lineamentos ambientales del Fondo Adaptación, especificados en el Apéndice D – Gestión Ambiental, así como los resultados de la evaluación ambiental bajo el escenario con proyecto.
En este orden de ideas, el documento PMA se constituye como un instrumento de gestión ambiental que permitirá realizar un manejo adecuado de los medios abiótico, biótico y socioeconómico, de acuerdo con el grado y magnitud de intervención de las actividades propias del proyecto.
El Plan de Manejo Ambiental cuenta con:

1. Ocho (8) programas de manejo ambiental orientadas a la gestión sobre el medio abiótico, que a su vez se compone de trece (13) fichas de manejo.

2. Un (1) programa de manejo y compensación orientado al manejo de los impactos sobre el medio biótico, que a su vez se compone de ocho (8) fichas de manejo.

3. Seis (6) programas para el manejo de los impactos sobre el medio socioeconómico, que a su vez se compone de ocho (8) fichas de manejo.

En virtud de lo anterior, en la Tabla se presenta cada una de las fichas de manejo asociadas a los diferentes programas contemplados para el desarrollo del proyecto.

Tabla. Relación de programas y fichas de manejo ambiental

Medio	Programa	Código	Ficha
Abiótico	Programa Desarrollo y aplicación de la gestión ambiental	MC-01	Cumplimiento de los requisitos legales
	Programa de manejo del recurso suelo	MA-01	Manejo de descapote y remoción de materia orgánica
		MA-02	Manejo de Zonas de disposición de materiales de excavación y Residuos de construcción y demolición
		MA-03	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y demolición
		MA-04	Manejo de instalación, funcionamiento operación y desmantelamiento de áreas y sitios de apoyo temporal
		MA-05	Manejo integral de materiales de construcción y transporte
	Programa de manejo de combustibles y sustancias químicas	MA-06	Manejo de combustibles y sustancias químicas
		MA-07	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos
	Programa de manejo del recurso aire	MA-08	Manejo de emisiones atmosféricas y niveles de presión sonora
	Programa de manejo del Paisaje y Calidad Visual	MA-09	Manejo de señalización de frentes de obra y sitios temporales
	Programa de manejo de residuos sólidos	MA-10	Manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y/o especiales
	Programa de aguas residuales domésticas y no domésticas	MA-11	Manejo de aguas residuales domésticas y no domésticas
	Programas de manejo del recurso hídrico	MA-12	Manejo de aguas superficiales
	Programa para la intervención de infraestructura existente	MA-13	Manejo de intervención de las redes de servicios públicos
		MA-14	Manejo de intervención de infraestructura pública o privada existente, en especial las bocatomas, canales de acceso, embarcaderos, puentes u otras estructuras
Biótico	Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas	MB-01	Manejo y protección de ecosistemas naturales del área del proyecto
		MB-02	Manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote
		MB-03	Manejo del aprovechamiento forestal
		MB-04	Manejo recuperación de áreas afectadas y conservación de áreas aledañas
		MB-05	Manejo de fauna silvestre
		MB-06	Manejo de protección y conservación de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y/o vedadas
		MB-07	Manejo de los ecosistemas acuáticos
		MB-08	Manejo de protección y conservación de especies faunísticas con grado de amenaza y/o endémicas
Socioeconómico	Programa de capacitación al personal vinculado (empleados)	MS-01	Capacitación al personal vinculado (empleados)
	Programa de información institucional y participación comunitaria	MS-02	Información institucional, divulgación y participación comunitaria
		MS-03	Capacitación a la comunidad aledaña al proyecto
	Programa de restablecimiento de infraestructura y manejo de redes de servicios públicos	MS-04	Mitigación y compensación de daños a terceros
		MS-05	Levantamiento de actas de vecindad
	Programa de seguridad y salud en el trabajo.	MS-06	Manejo de seguridad y salud en el trabajo
	Programa de adquisición de predios	MS-07	Manejo de adquisición de predios
	Programa de arqueología preventiva	MS-08	Manejo de arqueología preventiva

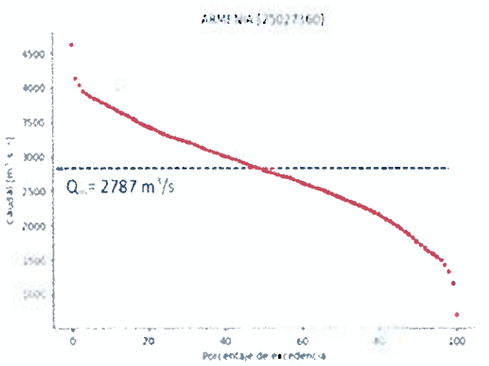
Fuente: Unión Temporal San Marcos 2020.

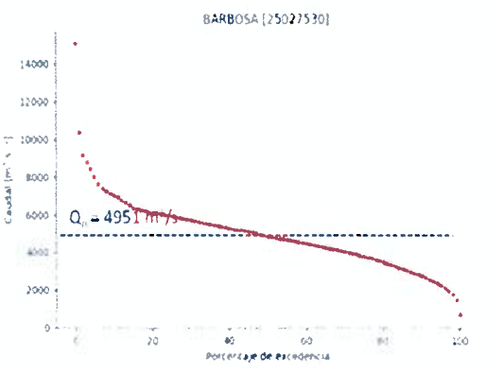
ESTUDIO HIDROLOGICO

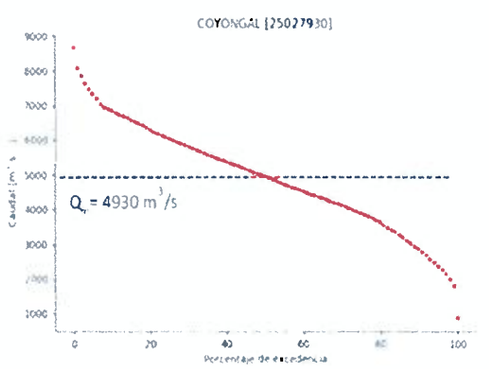
En el estudio hidrológico se busca estimar la capacidad de transporte de agua y los caudales máximos asociados a diferentes períodos de retorno con el propósito de proveer la información necesaria para las obras establecidas en el proyecto.

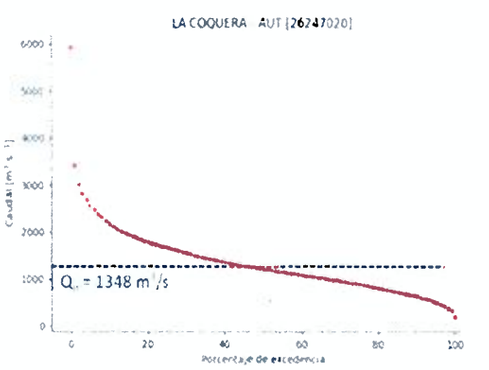
CURVAS DE DURACIÓN DE CAUDALES Y NIVELES (CDC Y CDN)

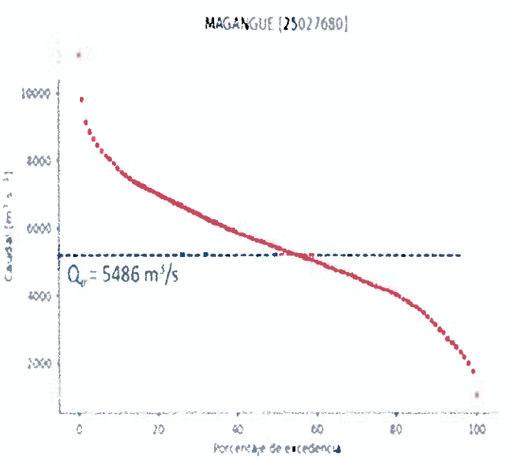
A partir de las series de caudales y niveles máximos fueron construidas las Curvas de Duración de Caudales (CDC) y las Curvas de Duración de Niveles (CDN); en las siguientes Figuras se presentan las curvas obtenidas:

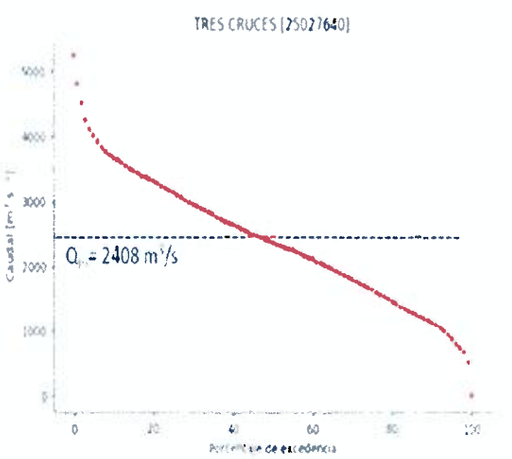




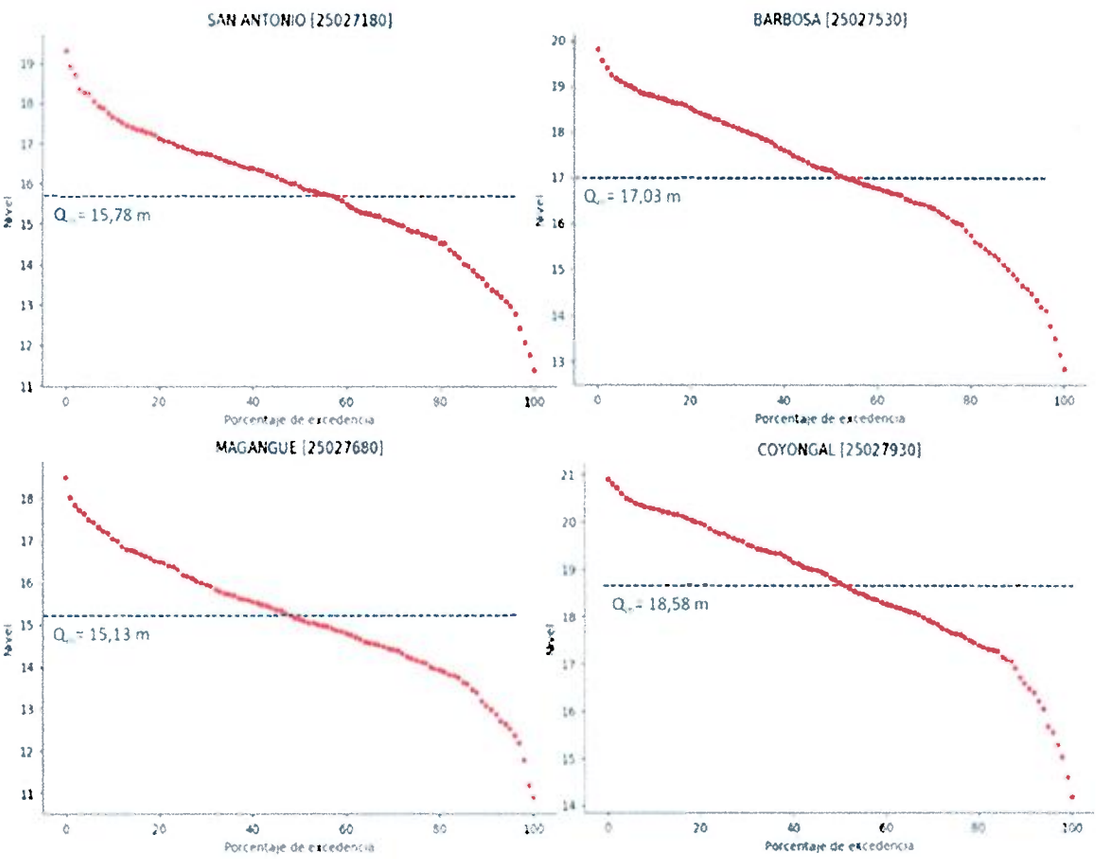








En la Figura anterior se observa que el caudal medio es excedido entre el 45 y 50% del tiempo, adicionalmente, además de identificarse que las estaciones en la región no han presentado valores de cero, lo que indica un caudal base permanente en las cuencas asociadas.



Por su parte, las CDN presentan un comportamiento coherente respecto a las CDC de las estaciones que cuentan con registro de ambas variables, identificando que los niveles medios son excedidos el 50% del tiempo aproximadamente. Cabe resaltar que los niveles de las estaciones de análisis no corresponden a observaciones en cuerpos cenagosos, y difieren del comportamiento identificado en estos, con una regulación de niveles mayor que la de los cuerpos loticos. Se resalta que para las estaciones de nivel Armenia y Tres Cruces no se obtuvo el valor del cero de mira por consiguiente no fue posible realizar el análisis de los niveles reales y por consiguiente sus curvas de duración.

ESTIMACIÓN DE CAUDAL Y NÍVEL MEDIO

Para la estimación de los caudales y niveles medios de las cuencas instrumentadas, se emplearon las series históricas, en la Tabla se presentan los valores obtenidos, de igual forma en las CDC y CDN se presentan estos valores.

Estación	Valores medios históricos
Magangué caudal [m^3/s]	5.486
Magangué nivel [m]	15,13
Barbosa caudal [m^3/s]	4.951
Barbosa nivel [m]	17,03
Conyogal caudal [m^3/s]	4.930
Conyogal nivel [m]	18,58
San Antonio nivel [m]	15,78
Armenia [m^3/s]	2.787
Tres Cruces [m^3/s]	2.408
La Coquera [m^3/s]	1.348

Análisis de la oferta hídrica (caudales medios)

Para el siguiente análisis hidrológico se presenta la caracterización de las variables climáticas de precipitación, evapotranspiración y temperatura ambiente. Así mismo se presenta la estimación del caudal medio anual a partir de métodos indirectos, ya que no existen registros históricos de caudal para las cuencas en estudio.

A continuación, se realiza un recuento de las cuencas involucradas en este análisis, así como de su área.

Tabla. Áreas de las cuencas a analizar

Cuenca	Área [m2]
NN1	17.577.000
NN2	4.154.000
NN3	5.560.000

Variables climatológicas: Precipitación y Evaporación

Con la información hidrometeorológica disponible de las estaciones consultadas, se realizó la estimación de la precipitación promedio anual y evaporación promedio anual para el área de influencia de las cuencas. A continuación, se muestran dichos valores.

Valores de Precipitación y Evaporación para la zona de interés.

P [mm/año]	1.633
ETR [mm/año]	1.516,4

Estimación de caudales medios por medio de un Balance Hidrológico a largo plazo.

Para la estimación de caudal medio en este estudio se utilizó la metodología del Balance Hidrológico a largo plazo, la cual se puede desarrollar a través de SIG. Para realizar el balance hidrológico, se hace la suposición de que existe un volumen de control definido en la parte inferior por el suelo; que se considera a su vez un estrato impermeable (aunque no sea cierto del todo, puesto a que existe una infiltración en la masa de suelo, esta consideración puede provocar un error en el balance hidrológico por la alta permeabilidad de algunos suelos) y en la parte superior la columna atmosférica que hace las veces de tapa.

Otra consideración importante en el balance hidrológico es que existe un equilibrio de masa de agua, en donde lo que ingresa al sistema (precipitación) es igual a lo que sale o regresa a la atmosfera (evapotranspiración) más lo que queda en la cuenca como flujo superficial (caudal de escorrentía). Está definida por la siguiente ecuación.

$$\frac{dS(t)}{dt} = P(t) - E(t) - R(t)$$

Donde dS(t) es el cambio en el almacenamiento de agua en el suelo en el tiempo t en mm, P(t) es la precipitación en el tiempo t en mm, E(t) es la evapotranspiración en el tiempo t en mm, R(t) es la escorrentía superficial en la cuenca en el tiempo t en mm.

Caudal medio en las cuencas de estudio

En la siguiente tabla se presentan los resultados estimados mediante el balance hidrológico.

Resultado balance hidrológico a largo plazo

Cuenca	Caudal [l/s]	Caudal [m3/s]
NN1	65	0,06
NN2	15	0,02
NN3	21	0,02

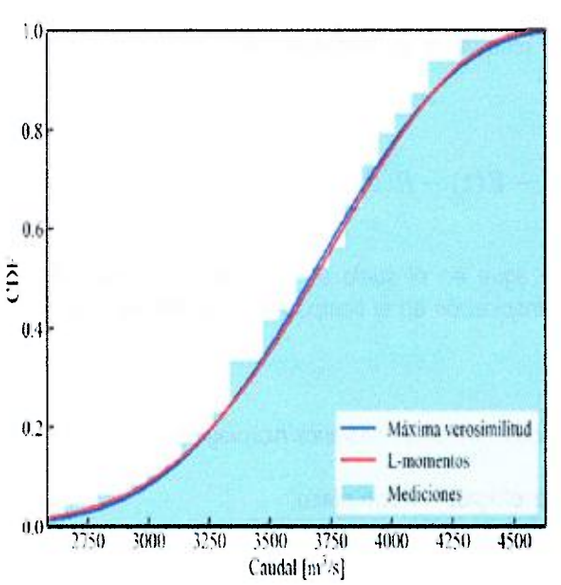
Bondad de ajuste

En la Tabla se resumen los valores del estadístico de Smirnov-Kolmogorov para cada distribución y en cada estación. Se observa un mejor desempeño en general de las distribuciones de tres parámetros sobre las de dos parámetros. A partir de estos análisis se definió la distribución con mejor desempeño aquella con el menor valor del estadístico S-K, señalado en la Tabla para caudal. En la Figura se muestra la mejor distribución ajustada en cada estación.

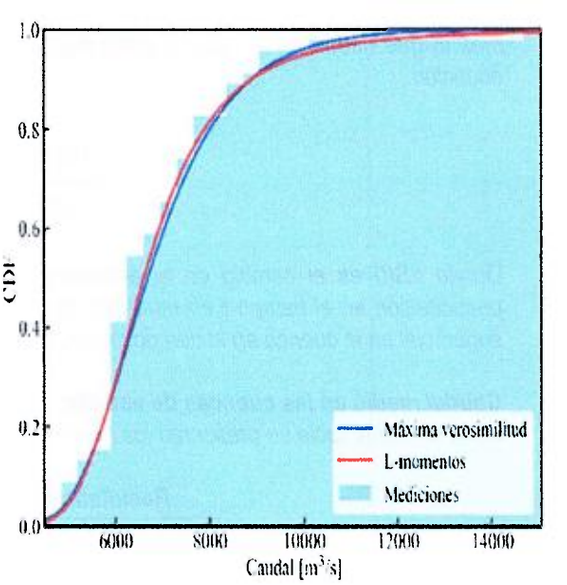
Tabla. Estadístico Smirnov-Kolmogorov de las distribuciones ajustadas en cada estación de caudal máximo.

Estación	Ajuste	Estadístico Smirnov-Kolmogorov Estaciones de caudal máximo							
		Norm.	Exp.	Gumbel	GPA	GEV	GLO	LOGN3	P3
Tres cruces	MEL	0,129	0,403	0,195	0,276	0,129	0,100	0,129	---
	LM	0,125	3,242	0,154	---	0,129	0,106	0,124	---
Magangué	MEL	0,078	0,291	0,127	0,183	0,096	0,072	0,089	0,088
	LM	0,077	1,680	0,128	---	0,087	0,070	0,084	0,084
La Coquera	MEL	0,115	0,272	0,059	0,225	0,061	0,056	0,065	0,071
	LM	0,108	0,820	0,065	0,331	0,062	0,050	0,067	---
Conyogal	MEL	0,091	0,283	0,150	0,141	0,107	0,099	0,091	0,989
	LM	0,093	1,411	0,160	---	0,108	0,098	0,106	---
Barbosa	MEL	0,156	0,285	0,120	0,129	0,121	0,120	0,126	0,131
	LM	0,173	0,565	0,119	0,335	0,126	0,112	0,135	---
Armenia	MEL	0.084	0.307	0.106	0.166	0.065	0.095	0.085	0.995
	LM	0.082	1.932	0.144	---	0.063	0.088	0.071	---

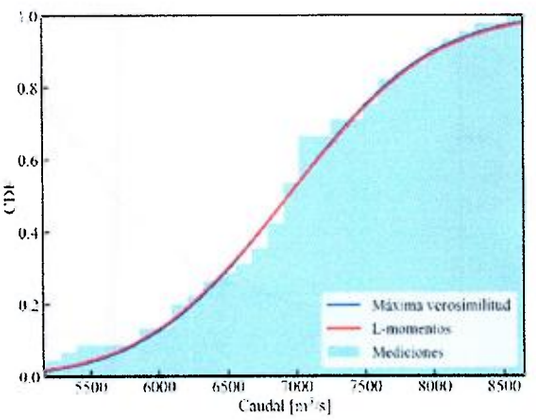
Figura. Mejor distribución ajustada en cada estación de caudal máximo.



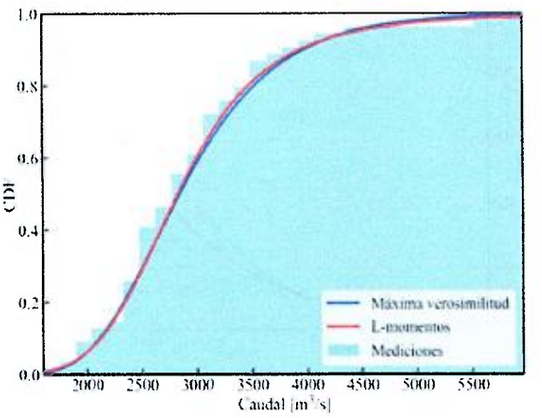
25027360 Armenia



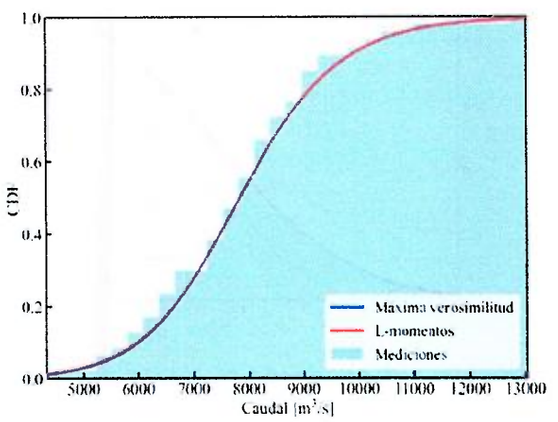
25027530 Barbosa



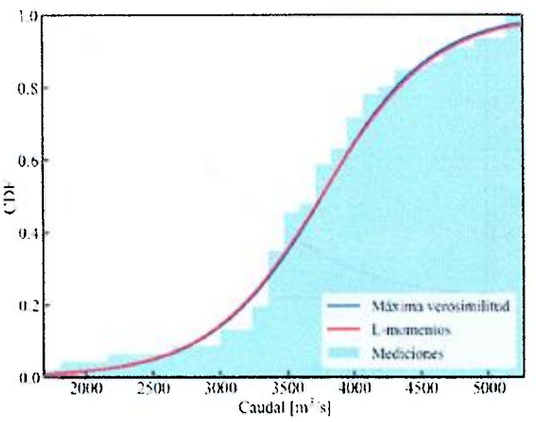
25027930 Conyogal



26247020 La Coquera



25027680 Magangué

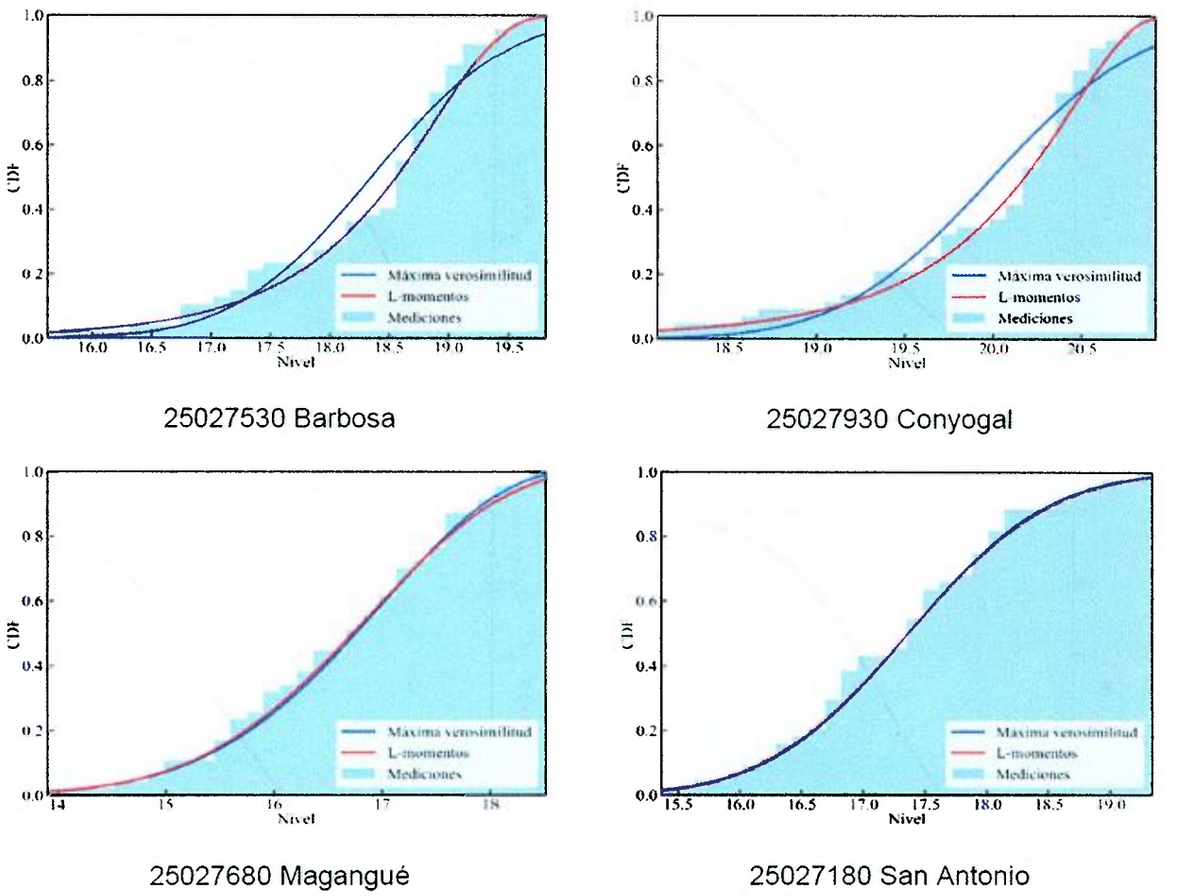


25027640 Tres Cruces

Por su parte, en la Tabla se presentan los valores de S-K para cada distribución para cada estación de nivel máximo. Al igual que para los caudales, se observa un mejor desempeño de las distribuciones de tres parámetros. Se seleccionó la mejor distribución, es decir la que presenta un menor valor del estadístico S-K, como se muestra en la Tabla y la Figura.

Tabla. Estadístico Smirnov-Kolmogorov de las distribuciones ajustadas en cada estación de nivel máximo.

Estación	Ajuste	Estadístico Smirnov-Kolmogorov Estaciones de nivel máximo							
		Norm.	Exp.	Gumbel	GPA	GEV	GLO	LOGN3	P3
Magangué	MEL	0,084	0,324	0,107	0,346	0,061	0,081	0,083	0,985
	LM	0,079	2,496	0,136	---	0,051	0,077	0,059	---
Conyogal	MEL	0,205	0,344	0,213	0,532	0,123	0,098	0,206	0,994
	LM	0,208	3,877	0,273	---	---	0,104	0,094	---
Barbosa	MEL	0,195	0,340	0,198	0,413	0,137	0,104	0,196	0,996
	LM	0,197	4,634	0,260	---	---	0,120	0,107	---
San Antonio	MEL	0,075	0,287	0,121	0,341	0,072	0,084	0,077	---
	LM	0,073	1,514	0,142	---	0,074	0,086	0,074	---



25027530 Barbosa

25027930 Conyogal

25027680 Magangué

25027180 San Antonio

Figura. Mejor distribución ajustada en cada estación de nivel máximo.

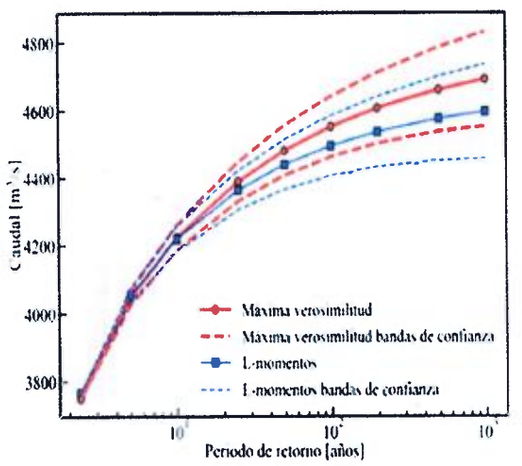
Para seleccionar la distribución más adecuada y el método de ajuste más representativo se usaron tanto los valores del estadístico S-K, como un criterio grafico de aquel ajuste que represente con más fidelidad los valores máximos de caudal y nivel, en la Tabla se presenta el resumen de las distribuciones seleccionadas y de su respectivo método de ajuste.

Tabla. Distribuciones y ajustes seleccionados para cada estación.

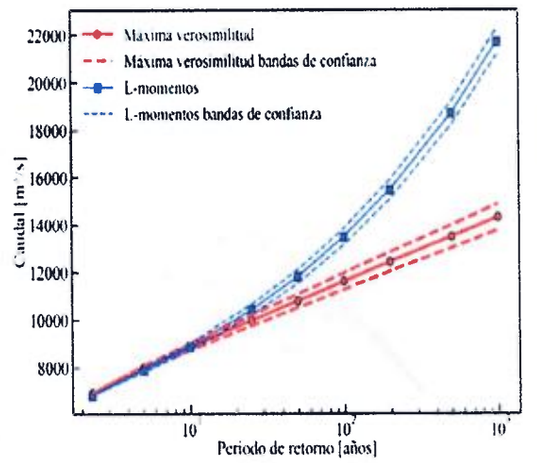
Estación	Mejor ajuste	Distribución
Magangué caudal	MEL	GLO
Magangué nivel	MEL	GEV
Barbosa caudal	MEL	GLO
Barbosa nivel	LM	LOGN3
Conyogal caudal	MEL	LOGN3
Conyogal nivel	LM	GLO
San Antonio nivel	MEL	GEV
Armenia	MEL	GEV
Tres Cruces	MEL	GLO
La Coquera	MEL	GLO

Estimación cuantiles – caudales y niveles máximos

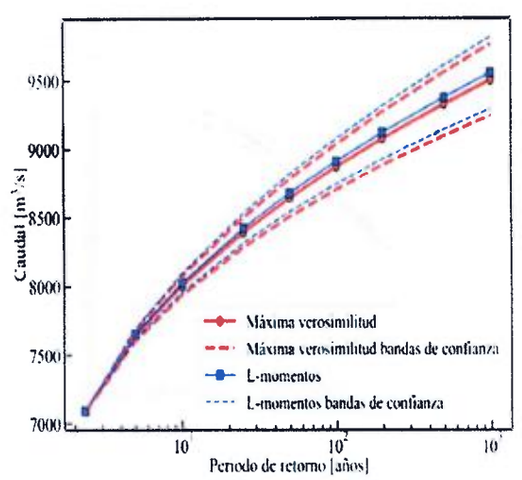
En la Figuras se muestran los caudales y niveles máximos con sus respectivas bandas de confianza, estimados en cada estación para períodos de retorno desde 2,33 hasta 500 años, dados por los cuantiles de la distribución con mejor ajuste a los datos empíricos. Adicionalmente, en la Tabla se presentan los valores obtenidos.



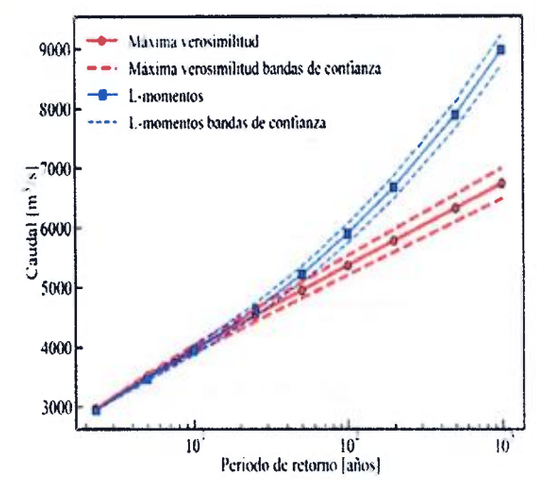
25027360 Armenia



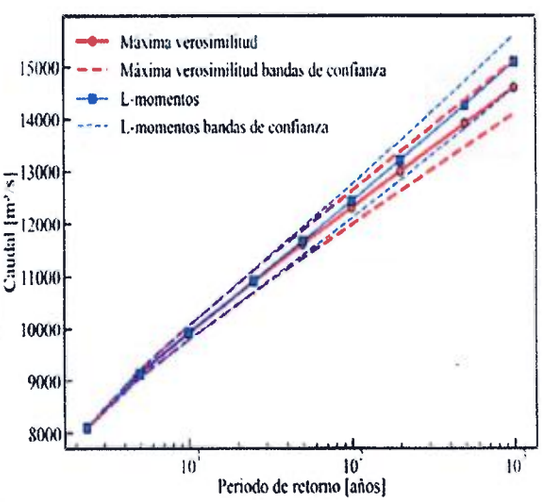
25027530 Barbosa



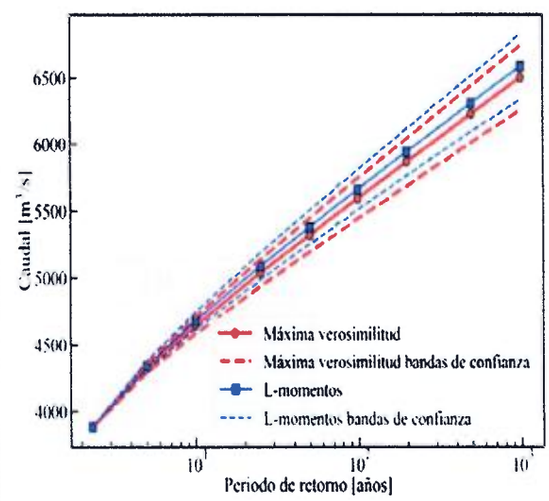
25027930 Conyogal



26247020 La Coquera



25027680 Magangué



25027640 Tres cruces

Figura. Caudales máximos de diferentes períodos de retorno en las estaciones de caudal máximo analizadas.

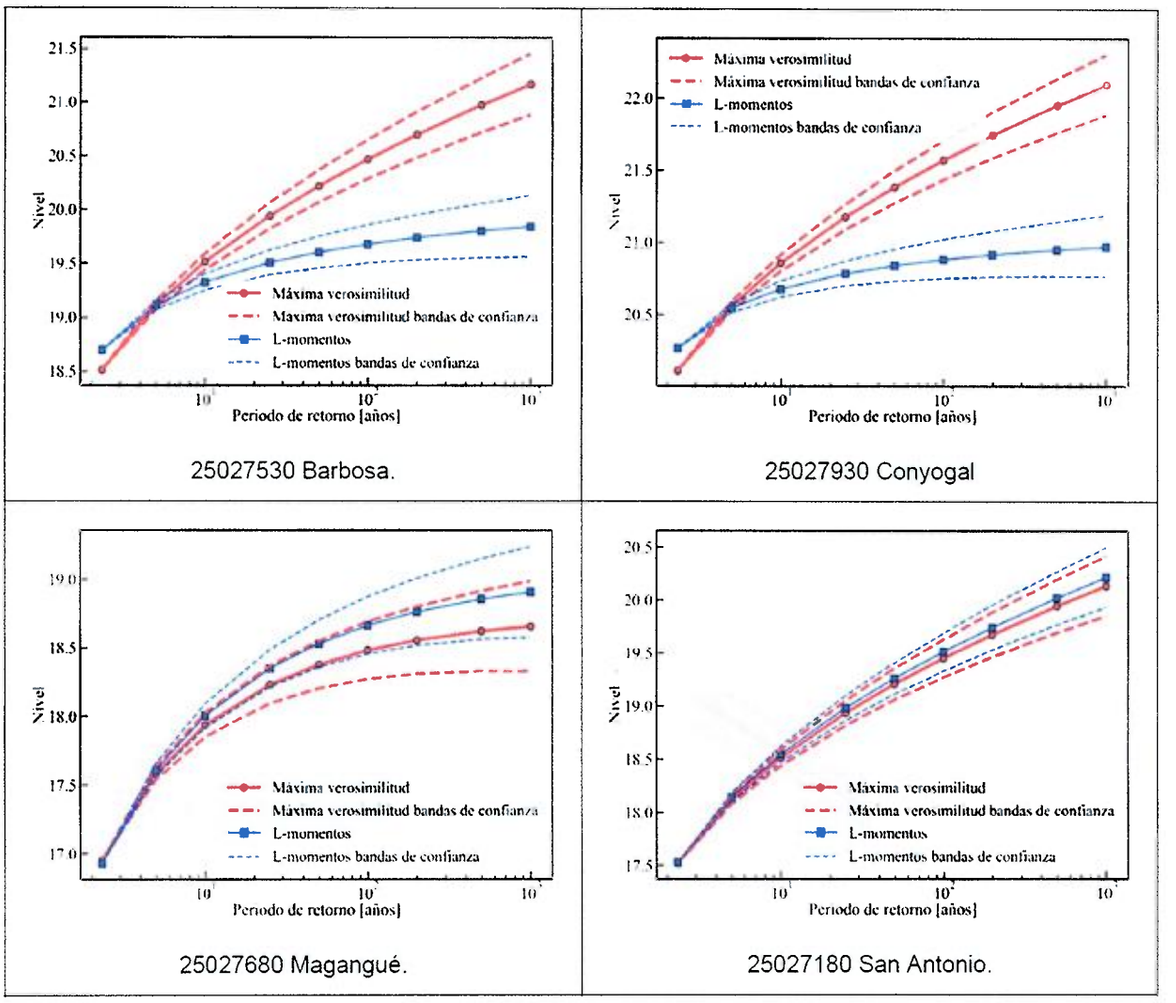


Figura. Caudales máximos de diferentes períodos de retorno en las estaciones de nivel máximo analizadas.

Tabla. Cuantiles y bandas de confianza para caudales y niveles máximos

Tr [años]	Banda superior	MEL	Banda inferior	Banda superior	LM	Banda inferior
Magangué [m³/s]						
2.33	8.092,3	8.092,2	8.092,1	8.100,6	8.100,5	8.100,4
5	9.206,1	9.132,3	9.058,6	9.203,1	9.129,3	9.055,5
10	10.056,2	9.922,4	9.788,7	10.052,8	9.919,0	9.785,2
25	11.100,8	10.891,2	10.681,6	11.121,8	10.912,2	10.702,6
50	11.866,3	11.600,4	11.334,6	11.927,9	11.662,1	11.396,2
100	**12.622,6**	**12.300,9**	**11.979,2**	12.745,7	12.424,0	12.102,3
500	14.365,0	13.914,3	13.463,6	14.718,2	14.267,5	13.816,8

Tr [años]	Banda superior	MEL	Banda inferior	Banda superior	LM	Banda inferior
Magangué [m]						
2.33	16,95	16,95	16,95	16,93	16,93	16,93
5	17,64	17,59	17,54	17,66	17,61	17,56
10	18,02	17,94	17,85	18,09	18,00	17,92
25	18,37	18,23	18,09	18,49	18,35	18,21
50	18,55	18,38	18,20	18,71	18,53	18,36
100	**18,69**	**18,48**	**18,27**	18,88	18,67	18,46
500	18,92	18,62	18,33	19,15	18,86	18,56

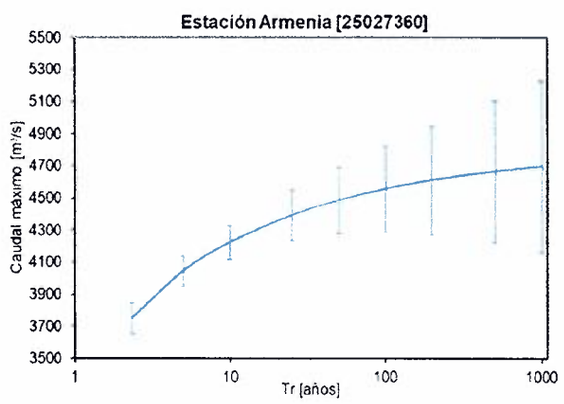
En la Tabla y figuras se presentan las incertidumbres estimadas para los caudales y niveles máximos seleccionados.

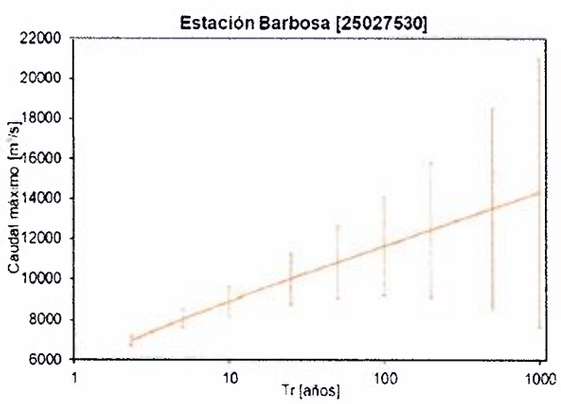
Tabla. Incertidumbre estimada a los diferentes cuantiles de caudal máximo

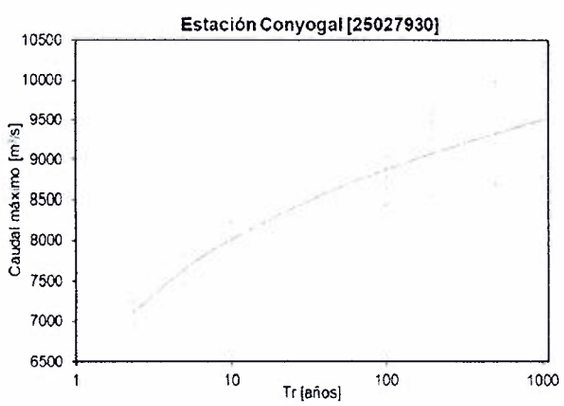
Incertidumbre Caudales máximos [m³/s]						
Tr [años]	Armenia [25027360]	Barbosa [25027530]	Coyongal [25027930]	La Coquera - Aut [26247020]	Magangue [25027680]	Tres Cruces [25027640]
2,33	103,0	240,9	146,8	125,5	256,2	118,3
5	91,5	477,9	181,5	211,6	250,8	153,1
10	103,9	763,3	216,6	324,2	302,9	193,8
25	152,8	1266,3	285,4	513,6	426,3	270,4
50	205,0	1783,3	356,2	690,2	550,2	345,7
100	266,4	2465,1	439,7	900,4	696,2	433,9
500	441,6	5008,7	666,3	1552,2	1108,0	681,1

Tabla. Incertidumbre estimada a los diferentes cuantiles de nivel máximo

Incertidumbre niveles máximos [m]				
Tr [años]	San Antonio [25027180]	Barbosa [25027530]	Magangué [25027680]	Coyongal [25027930]
2,33	0,18	0,15	0,18	0,12
5	0,18	0,11	0,16	0,08
10	0,21	0,16	0,16	0,08
25	0,28	0,26	0,20	0,09
50	0,35	0,34	0,28	0,11
100	0,45	0,41	0,38	0,13
500	0,71	0,57	0,64	0,17







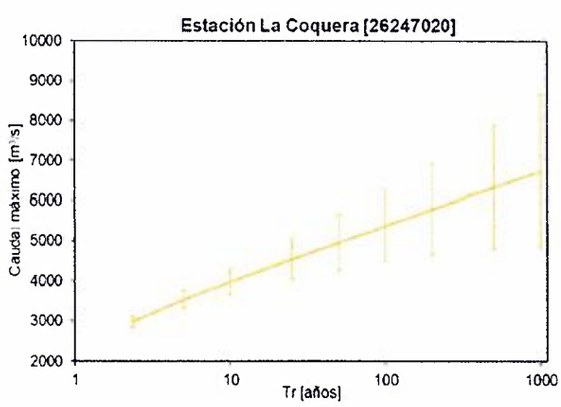


Figura. Caudales máximos de diferentes períodos de retorno e incertidumbres asociadas.

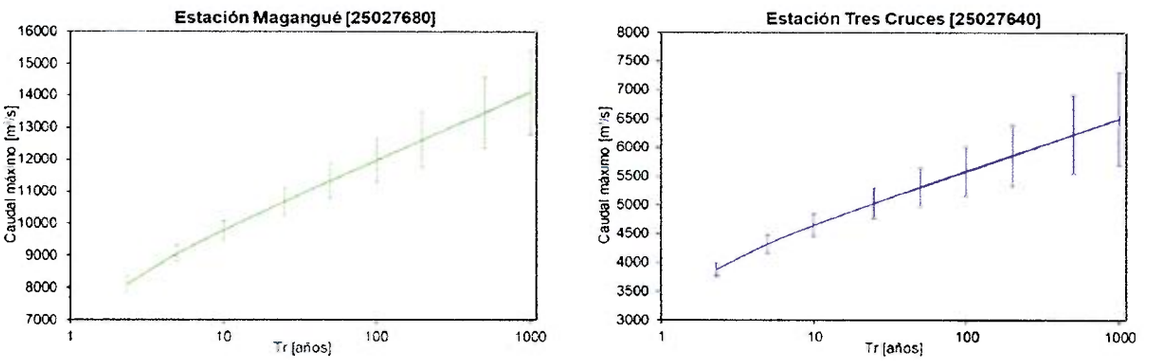
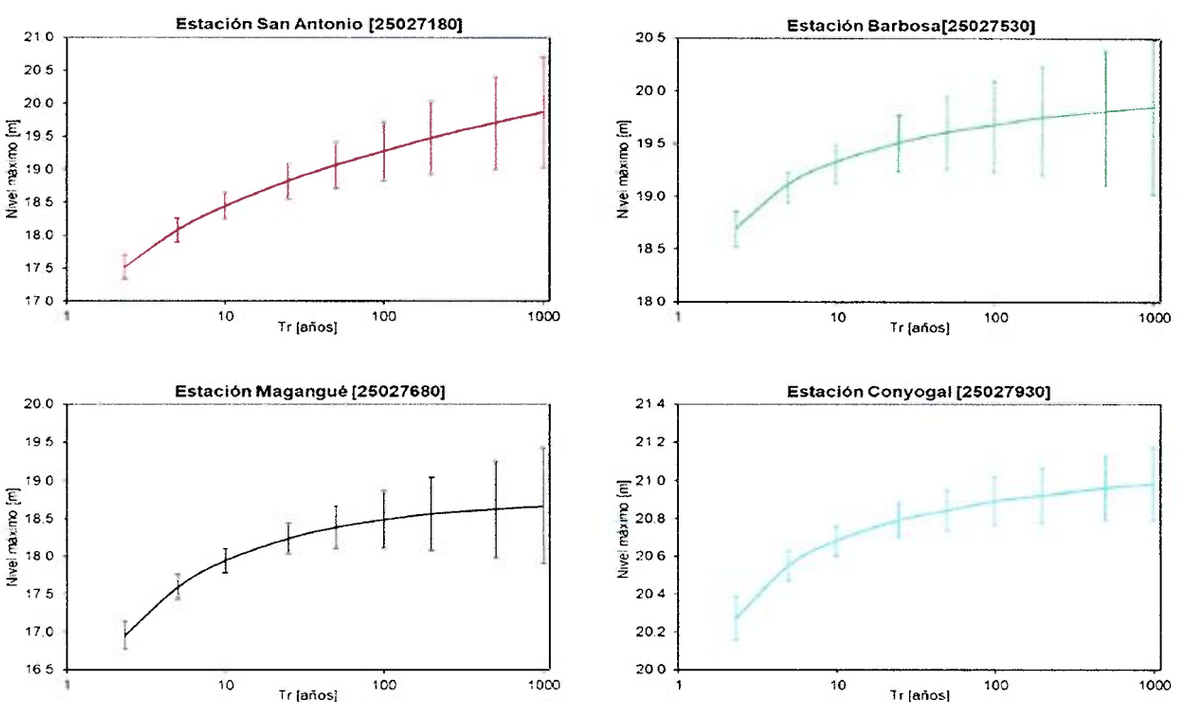


Figura. Niveles máximos de diferentes períodos de retorno e incertidumbres asociadas.



En las Tablas se presentan los cuartiles para diferentes periodos de retorno de los caudales y niveles máximos seleccionados para cada una de las estaciones de análisis, de acuerdo con el método de mejor ajuste.

Tabla. Caudales seleccionados para diferentes periodos de retorno.

Tr [años]	Armenia (25027360) MEL [m³/s] - GEV	Barbosa (25027530) MEL [m³/s] - GLO	Coyongal (25027930) MEL [m³/s] – LOGN3	La Coquera - Aut (26247020) MEL [m³/s] - GLO	Magangué (25027680) MEL [m³/s] - GLO	Tres Cruces (25027640) MEL [m³/s] - GLO
2,33	3.750,0	6.931,7	7.092,0	2.969,6	8.092,2	3879,7
5	4.046,0	8.007,0	7.640,9	3.521,7	9.132,3	4323,5
10	4.224,4	8.882,7	8.005,1	3.969,9	9.922,4	4645,9
25	4.390,8	9.988,9	8.393,4	4.535,4	10.891,2	5033,4
50	4.482,5	10.809,6	8.644,3	4.954,7	11.600,4	5314,7
100	4.553,2	11.624,2	8.869,9	5.370,7	12.300,9	5591,5
500	4.662,3	13.506,6	9.326,7	6.332,1	13.914,3	6227,8

Tabla. Niveles seleccionados para diferentes periodos de retorno.

Tr [años]	San Antonio (25027180) MEL [m] - GEL	Barbosa (25027530) LM [m] – LOGN3	Magangué (25027680) MEL [m] - GEV	Coyongal (25027930) LM [m] - GLO
2,33	17,52	18,70	16,95	20,27
5	18,12	19,12	17,59	20,55
10	18,51	19,33	17,94	20,68
25	18,94	19,51	18,23	20,79
50	19,21	19,61	18,38	20,84
100	19,45	19,68	18,48	20,89
500	19,95	19,81	18,62	20,96

CAUDALES DE DISEÑO

Los caudales de diseño para las cuencas instrumentadas fueron los estimados por el análisis de frecuencia de la distribución con mejor ajuste como se presentó.

Por su parte, para las cuencas sin instrumentación fueron estimados los caudales por las hidrógrafas unitarias sintéticas, los caudales obtenidos por el métodos de la S.C.S representan adecuadamente cuencas alargadas, con hidrogramas de picos acentuados, por esta razón y teniendo en cuenta que las cuencas de interés son redondeadas se descartan los valores obtenidos por este método; por otro lado, los caudales pico obtenidos por el método de Williams y Hann presentan hidrogramas con una distribución uniforme, asumiendo el tiempo al pico y el tiempo en que el cauce vuelve a su estado inicial es semejante, esta situación no representa las condiciones de la zona, que en general presenta cauces secos a lo largo del año y los eventos máximos al inicio del hidrograma son laminados a medida que se va llenado la sección del canal, permitiendo que el tiempo al pico sea mayor que el tiempo en el que el cauce retorna a su condición inicial, por este motivo estos caudales también son descartados, en ese orden de ideas, el método que mejor representa la magnitud y la distribución de los hidrogramas en el área de influencia es el propuesto por Snyder.

En la Tabla y la se presentan los caudales picos de diseño para diferentes periodos de retorno, los cuales serán empleados para la modelación hidráulica como se describirá en los escenarios de modelación. Cabe resaltar que los hidrogramas asociados a estos caudales picos también serán empleados para la simulación hidráulica en régimen no permanente.

Tabla. Caudales de diseño Magangué

Caudales máximos [m³/s]											
Cuenca	Magangué	Conyogal	San Jorge sin rompedero	San Jorge con rompedero	Armenia	Tres cruces	La Coquera	NN1	NN2	NN3	Rompedero Cauca
											Promedio casos seleccionados
2.33	8.092,1	7.092,0	1.000,1	1.578,6	3.750,0	3.879,7	2.969,6	37,7	16,1	21,2	
5	9.058,6	7.640,9	1.417,7	1.996,2	4.046,0	4.323,5	3.521,7	48,6	20,9	27,5	
10	9.788,7	8.005,1	1.783,6	2.362,1	4.224,4	4.645,9	3.969,9	57,7	24,8	32,7	
25	10.681,6	8.393,4	2.288,2	2.866,7	4.390,8	5.033,4	4.535,4	69,2	29,8	39,4	1.249,0
50	11.334,6	8.644,3	2.690,3	3.268,8	4.482,5	5.314,7	4.954,7	77,8	33,6	44,3	
100	11.979,2	8.869,9	3.109,3	3.687,8	4.553,2	5.591,5	5.370,7	86,4	37,4	49,3	
500	13.463,6	9.326,7	4.136,9	4.715,4	4.662,3	6.227,8	6.332,1	106,3	46,1	60,8	

HIDROGRAMAS DE DISEÑO

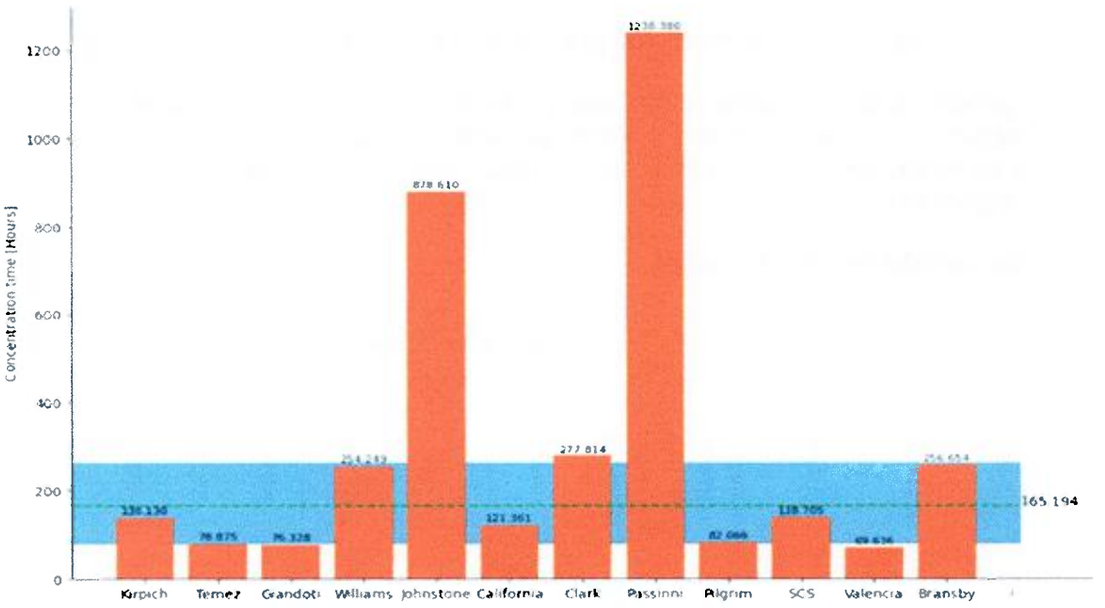
Para las cuencas instrumentadas, debido a la carencia de información horaria o de mayor resolución temporal en las series obtenidas, no fue posible la estimación de un hidrograma de flujo, por consiguiente, se tomaron los caudales pico estimados y se distribuyeron en el tiempo siguiendo la forma del hidrograma de Snyder.

conservando las relaciones Caudal pico vs. Tiempo al pico y Caudal pico vs. Volumen del hidrograma Snyder, adicionalmente como flujo base de los hidrogramas se definió el caudal medio obtenido de las series históricas.

Para las cuencas asociadas a las estaciones Magangué, Armenia, Conyogal, Tres Cruces y San Antonio se estimaron los tiempos de concentración a partir de los parámetros morfométricos y se seleccionaron siguiendo la misma metodología del capítulo 4.4.1 (los tiempos de concentración de las cuencas no instrumentadas también se presentan en este capítulo). En la Figura se presentan los tiempos de concentración estimados para las cuencas instrumentadas.

Tabla. Tiempos de concentración cuencas instrumentadas

Método	Magangué	Armenia	Tres cruces	Conyogal	San Antonio
Kirpich	138,1	120,4	122,6	135,7	30,2
Temez	78,9	70,4	70,6	77,8	22,0
Giandoti	76,3	64,1	55,4	74,1	22,2
Williams	254,2	230,6	250,2	251,8	65,1
Johnstone	878,6	735,0	752,6	859,0	121,9
California	121,4	105,8	104,9	119,3	29,0
Clark	277,8	205,0	128,9	263,2	41,8
Passinni	1238,4	964,3	759,0	1189,3	181,8
Pilgrim	82,1	69,1	50,5	79,5	30,5
SCS	138,7	120,9	123,1	136,3	30,3
Valencia	69,6	58,7	46,1	67,6	24,3
Bransby	256,7	232,8	252,6	254,2	65,7
Seleccionado	**165,2**	**142,2**	**133,4**	**162,8**	**37,8**



25027680 Magangué

Los hidrogramas de diseño se presentan en la Figura, como caudal base de los hidrogramas de las cuencas instrumentadas se emplearon los caudales medios estimados en el capítulo. Para los escenarios con rompimientos, fue seleccionado un caudal base igual al caudal máximo de rompederos.

Por su parte, para las cuencas sin instrumentación, se seleccionaron los hidrogramas de Snyder (Capítulo 4.8.4.1), teniendo en cuenta que estas cuencas corresponden a caños que en algunas épocas del año no presentan caudales, se optó por seleccionar como caudal base el flujo nulo (0 m3/s).

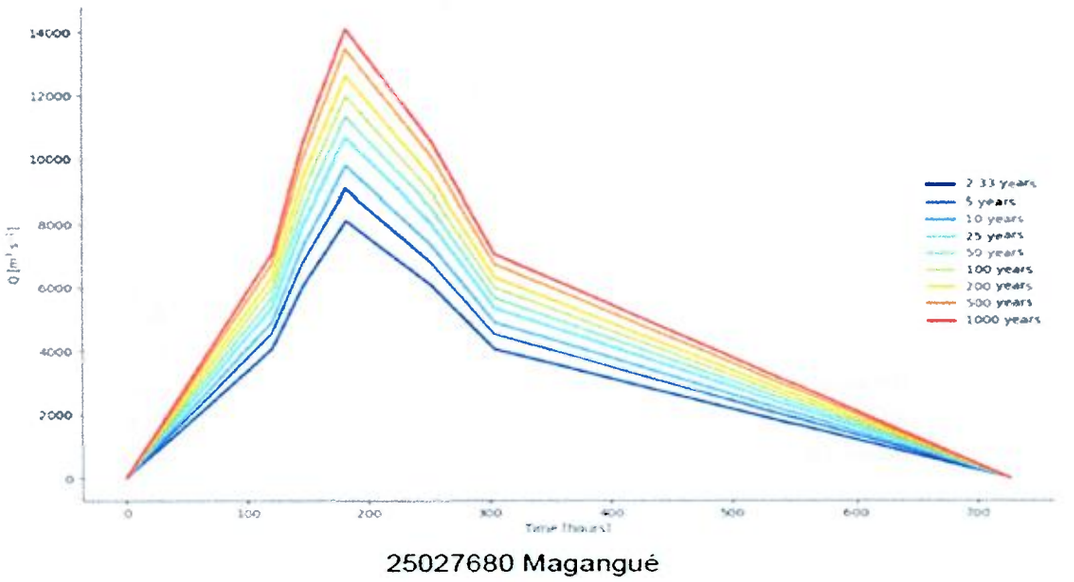


Figura. Hidrogramas de diseño de las cuencas instrumentadas.

Se realizó el ajuste de las series de caudal y nivel máximo con los métodos de L Momentos (LM) y Máxima verosimilitud (MEL), se analizó el ajuste a 8 distribuciones teóricas, el método MEL presentó mejores ajustes para 8 de las 10 series analizadas, siendo las distribuciones General Extreme Value (GEV) y Generalizada

Logística (GLO) las distribuciones con mejores ajustes, de acuerdo con la prueba de bondad de ajuste realizada (Smirnov-Kolgomorov). Para el caso específico de la estación Magangué se estimaron caudales y niveles máximos asociados a un periodo de retorno de 100 años, de 12300 m3/s y 18,53 m respectivamente.

Para la definición de los caudales asociados a los rompederos, se seleccionaron 21 escenarios (de los 171 analizados en el estudio de modelación hidrodinámica de La Mojana del año 2013), a partir de los cuales se definió el caudal promedio de estos escenarios como el caudal de rompimientos para este estudio (1.249 m3/s).

MODELACIÓN HIDRODINÁMICA

Objetivos

- *Modelar hidráulicamente los cuerpos de agua perimetrales al casco urbano del municipio de Magangué (Bolívar) para determinar las cotas de inundación máximas asociadas a diferentes períodos de retorno, los cuales servirán como insumo para el dimensionamiento de las estructuras de protección.*
- *Estimar los niveles de corona de las estructuras de protección*

Software para modelación hidrodinámica

Una vez evaluadas las principales funcionalidades de los softwares libres se toma la decisión de realizar los estudios con el HEC-RAS 2D versión 5.07.

Cobertura del terreno y rugosidad de Manning.

Con base en el mapa de coberturas clasificado según la metodología Corine Land Cover a escala 1:100,000 del IDEAM, el mapa de coberturas del POT del municipio y el soporte del módulo RAS Mapper de Hec Ras se asociaron los respectivos valores de rugosidad de Manning a las celdas en los diferentes elementos del dominio computacional (perímetro, llanuras de inundación, casco urbano, ciénagas y cauce del río Magdalena).

Además, el valor del coeficiente "n" de Manning en los cuerpos de agua, se obtuvo utilizando la granulometría y diámetros característicos reportados en los sondeos realizados. Finalmente, para el cálculo del coeficiente de rugosidad de Manning, se aplicaron las metodologías de Strickler (1923), Lacey (1930-1946), Keulegan (1938 y 1949), Meyer - Peter y Muller (1948), Lane y Carlson (1953), Chow (1959), Henderson (1966), Administración de carreteras de USA (1975), Raudkivi (1976), Simons y Senturk (1976), Garde y Raju (1978), Bray (1979), Subramanya (1982), Leliavsky (1984), Yen (1992), Posada y Posada (1998).

En la Tabla se pueden ver los resultados obtenidos con cada una de las metodologías, posteriormente, se realiza un análisis estadístico con lo que se determina para el lecho del río Magdalena (Brazo de Loba) un coeficiente de Manning de 0,029. Utilizando los diámetros característicos obtenidos de la granulometría.

Tabla. Cálculo para el coeficiente de rugosidad de Manning en para el rio Magdalena (Brazo de Loba)

Autor	Ecuación	Valor de "n"
Strickler	$0.047 * (d_{50})^{\frac{1}{6}}$	0,038
Lacey	$0.0255 * (d_{50})^{\frac{1}{4}}$	0,025
Keulegan (1)	$0.026 * (d_{50})^{\frac{1}{6}}$	0,021
Keulegan (2)	$0.0416 * (d_{65})^{\frac{1}{6}}$	0,041
Keulegan (3)	$0.0249 * (d_{90})^{\frac{1}{6}}$	0,031
Meyer - Peter y Muller	$0.038 * (d_{90}/1000)^{\frac{1}{6}}$	0.015
Lane y Carlson	$0.035 * (d_{65} * 0.03937)^{\frac{1}{6}}$	0,020
Chow	$0.0417 * (d_{65})^{\frac{1}{6}}$	0,041
Henderson	$0.034 * (d_{50})^{\frac{1}{6}}$	0,028
Administración de carreteras de USA	$0.0395 * (d_{50})^{\frac{1}{6}}$	0,032
Raudkivi (1)	$0.042 * (d_{50}/1000)^{\frac{1}{6}}$	0,011
Raudkivi (2)	$0.034 * (d_{65} * 0.00328084)^{\frac{1}{6}}$	0,013
Raudkivi (3)	$0.013 * (d_{65})^{\frac{1}{6}}$	0,013
Simons y Senturk	$0.0389 * (d_{50})^{\frac{1}{6}}$	0,032
Garde y Raju	$0.039 * (d_{50} * 0.00328084)^{\frac{1}{6}}$	0,012
Bray (1)	$0.0593 * (d_{50})^{0.179}$	0,048
Bray (2)	$0.0561 * (d_{65})^{0.179}$	0,055
Bray (3)	$0.0495 * (d_{90})^{0.16}$	0,048
Subramanya	$0.047 * (d_{50}/1000)^{\frac{1}{6}}$	0,012
Leliavsky	$0.015 * (d_{50})^{\frac{1}{6}}$	0,048
Yen	$0.0384 * (d_{90})^{\frac{1}{6}}$	0,048
Posada y Posada	$0.0487 * (d_{50}/1000)^{\frac{1}{6}}$	0,013
Promedio (μ)	Estadístico	**0.028**
Desviación estándar (δ)	Estadístico	**0.015**
Valor escogido		**0.029**

Tabla. Diámetros característicos

d50 [mm]	d65 [mm]	d90 [mm]
0.3	0.9	3.6

En estudios de inundabilidad en cascos urbanos es común el empleo de valores elevados de rugosidad para tener en cuenta el efecto del tránsito del flujo a través de calles y edificaciones cercanas a la ribera, entre estas metodologías está la de Cowan (Ven Te Chow 1959) con la cual se hace un análisis y se obtiene el resultado de rugosidad de 0.081.

Tabla. Valores de rugosidad

Rugosidad	Descripción	Min	Med	Max
no	Rugosidad material	0.029	0.029	0.029
n1	Irregularidades del Perimetro mojado	0.000	0.009	0.020
n2	Variación entre S.T.	0.000	0.007	0.015
n3	Obstrucciones en el cauce	0.006	0.010	0.060
n4	Vegetación	0.005	0.008	0.100
m5	Grado Meándrico	1.000	1.180	1.300
n	Valor calculado	0.040	0.075	0.291

Condiciones iniciales y de frontera

Se incluyeron en el dominio computacional cuatro (4) condiciones de frontera externas (Figura), tres (3) en los tramos de aguas arriba correspondientes a los hidrogramas de flujo (Flow Hidrograph) del río Magdalena (Brazo de Loba) y dos brazos del río San Jorge, y una (1) aguas abajo correspondientes a la curva nivel vs caudal (Rating Curve).

Figura. Condiciones iniciales y de frontera en Magangué

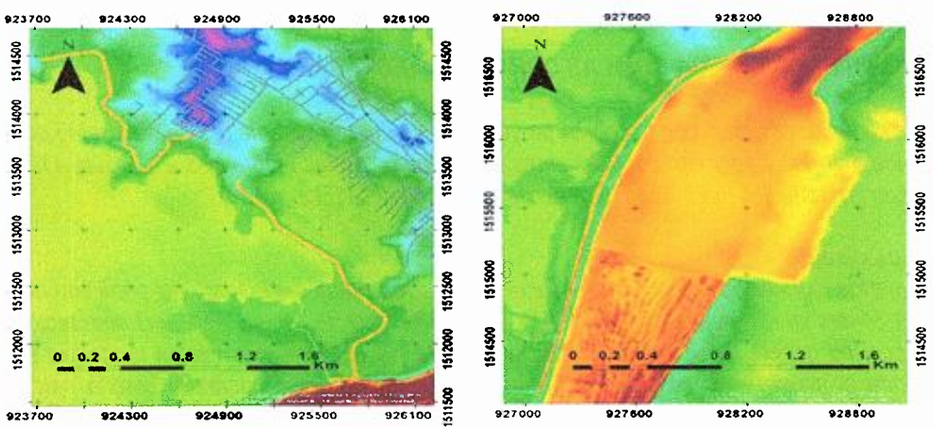
Las condiciones de frontera de las entradas al modelo 2D fueron los hidrogramas obtenidos del estudio hidrológico. Para el caso de los escenarios con rompedero fue adicionado el caudal estimado de los rompederos y el caudal base para la cuenca del río San Jorge hasta la llegada al rio Magdalena (Brazo de Loba). Las obras existentes (diques, vías y muros importantes) fueron modeladas mediante un 2D Area Conection, la única obra de cruce transversal en el dique norte no se tuvo en cuenta para notar en el modelo el posible efecto de sobrelevación de las estructuras existentes.

Caudales para Tr.

Se prepararon los hidrogramas para los escenarios propuestos, correspondientes a Períodos de retorno de 2.33, 5, 10, 25, 50, 100 y 500 años sin rompederos. En el ítem 4.11 se presentan los hidrogramas de diseño para los escenarios sin rompedero y para el caso de los escenarios con rompedero fue adicionado el caudal estimado de los rompederos y el caudal base para la cuenca del río San Jorge como se describe en el 4.

Refinamientos.

Adicionalmente a los refinamientos explicados en el item 5.2.5.3, fueron ingresadas las obras existentes usando Breaklines y la función 2D Area Connection, para la cual se refinaron los puntos computacionales de la malla entre 10 y 15 m, tal como se evidencia en la figura.



a. Dique peatonal y vehicular Magangué b. Vía Magangué Yatí
Figura. Zonas de refinamiento 2D Área Conexión (Línea naranja).

SIMULACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE DISEÑO

Para el análisis de la información arrojada por los modelos se escogieron 9 puntos de control alrededor de la cabecera municipal del municipio de Magangué. Dos (2) de ellos ubicados en la zona Norte, en la salida y en la entrada del conector entre la ciénaga las Pavas y la ciénaga Rabón, cinco (5) al este en el barrio Girardot, en la estación de bombeo norte y dos puntos de inundación tomados por topografía tras la inundación de septiembre de 2010 mencionados en el capítulo 4RECUENTO DE ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE INUNDACIONES. Y en la zona sur, en la ciénaga Grande y en el puente ubicado en el caño el chorro en la salida hacia el río magdalena.

Figura. Puntos de control en la cabecera de Magangué

Luego del proceso de calibración efectuado mediante el evento de los años 2010- 2012 se procede a modelar el escenario para 100 años de periodo de retorno empleando la malla construida y las nuevas condiciones de borde, particularmente, los hidrogramas de creciente estimados en el estudio hidrológico para cada una de las corrientes de análisis y periodos de retorno.

Aunque el modelo es más lento con arranque de restart file o (hotstart file), se logra una buena estabilidad en las simulaciones con un nivel en el arranque entre 14,0 msnm y 15,0 msnm, después del primer y único pulso alrededor de las 12 horas del inicio. Para la modelación de escenarios de diseño se utiliza un valor de theta de 0,6, viscosidad de Eddy de 2,0 y geometrías con las condiciones existentes (Geo 11A y 11B).

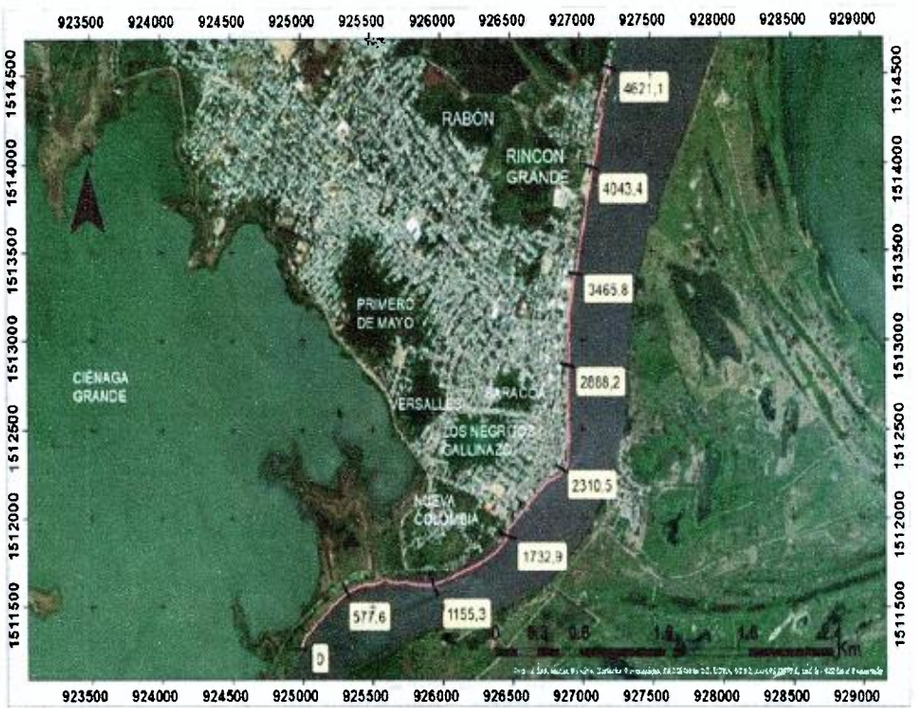
MODELACIÓN HIDRODINÁMICA CON LAS OBRAS PROYECTADAS

Para modelación hidrodinámica con las obras proyectadas se utilizan parámetros de viscosidad de Eddy de 2,0, un valor de theta de 1,0 y geometría con las obras proyectadas. En las Figura 108 a la Figura 110 se presentan los perfiles con las variables hidráulicas para la zona este con obra (Figura 110).

Crecientes de diseño

En los parámetros hidráulicos con obra se observa que las velocidades a lo largo del perfil son bajas, siendo la máxima de 1,54 m/s en la curvatura horaria y a lo largo de la barra de sedimentos y el tramo recto son menores a 1 m/s lo cual no genera inconvenientes. Adicionalmente, se observa esta misma tendencia en el esfuerzo cortante donde el mayor valor se presenta de la misma manera en la curvatura horaria pero después, los esfuerzos disminuyen considerablemente hasta ser menores a 1 Pa. En la Figura 114 se observan los niveles de superficie de agua para los diferentes periodos de diseño y se visualiza que todos quedan cubiertos por la cota de la obra (19,25 m.s.n.m) garantizado la protección del casco urbano del municipio de Magangué.

Figura. Localización en planta de la línea de "Profile" por el eje de las obras



Si bien, se presentan diferentes variaciones en el trazado de las obras de protección, dichas variaciones son muy pequeñas y se considera por parte de esta consultoría, que los resultados no serán significativamente diferentes y que, por lo tanto, se propone modelar con un único trazado de obras.

Figura. Nivel de superficie de agua para los diferentes periodos de retorno en el perfil mostrado en la figura.

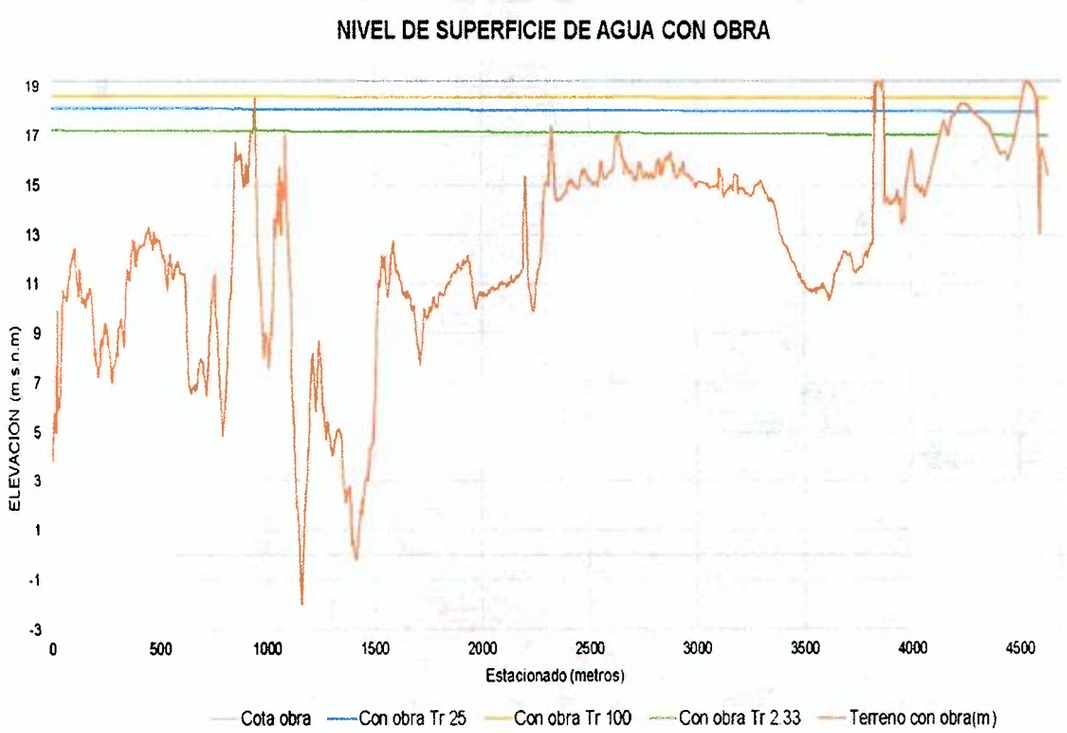


Figura. Resultados de profundidad del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 2.33 sin rompedero (M01SR).

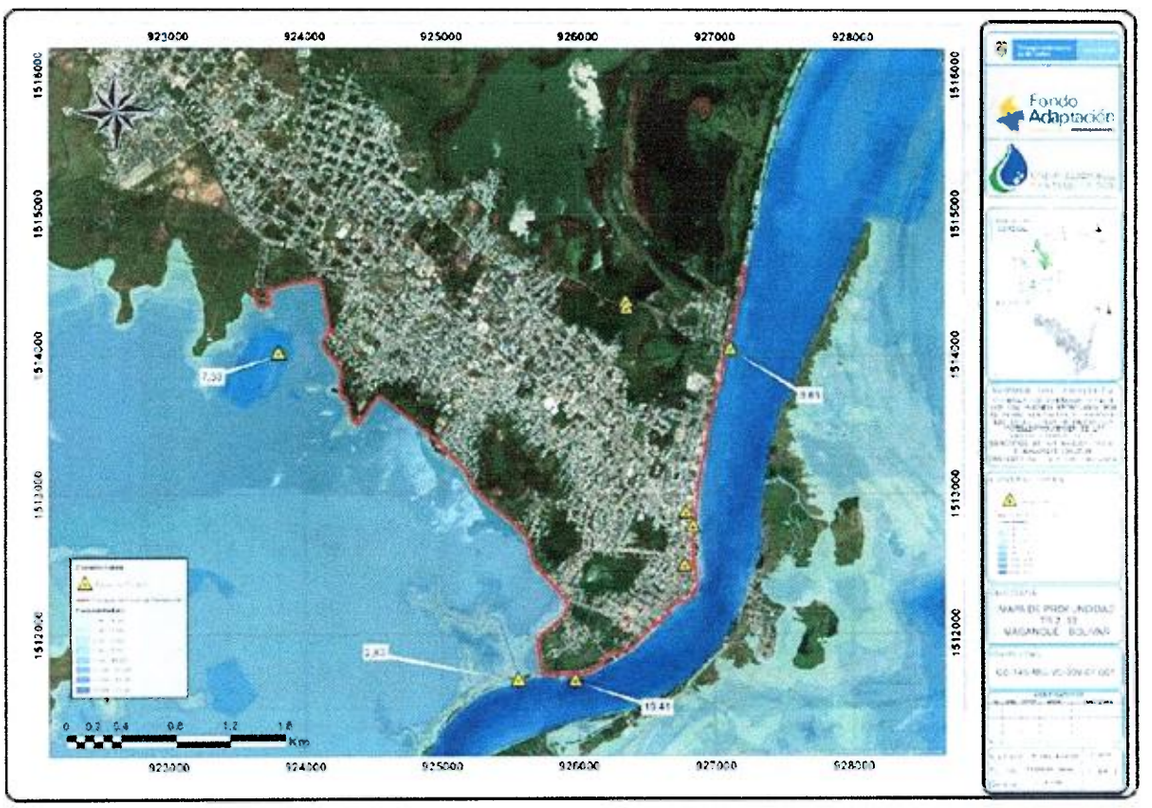


Figura. Resultados de profundidad del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 2.33 sin rompedero (M01SR).

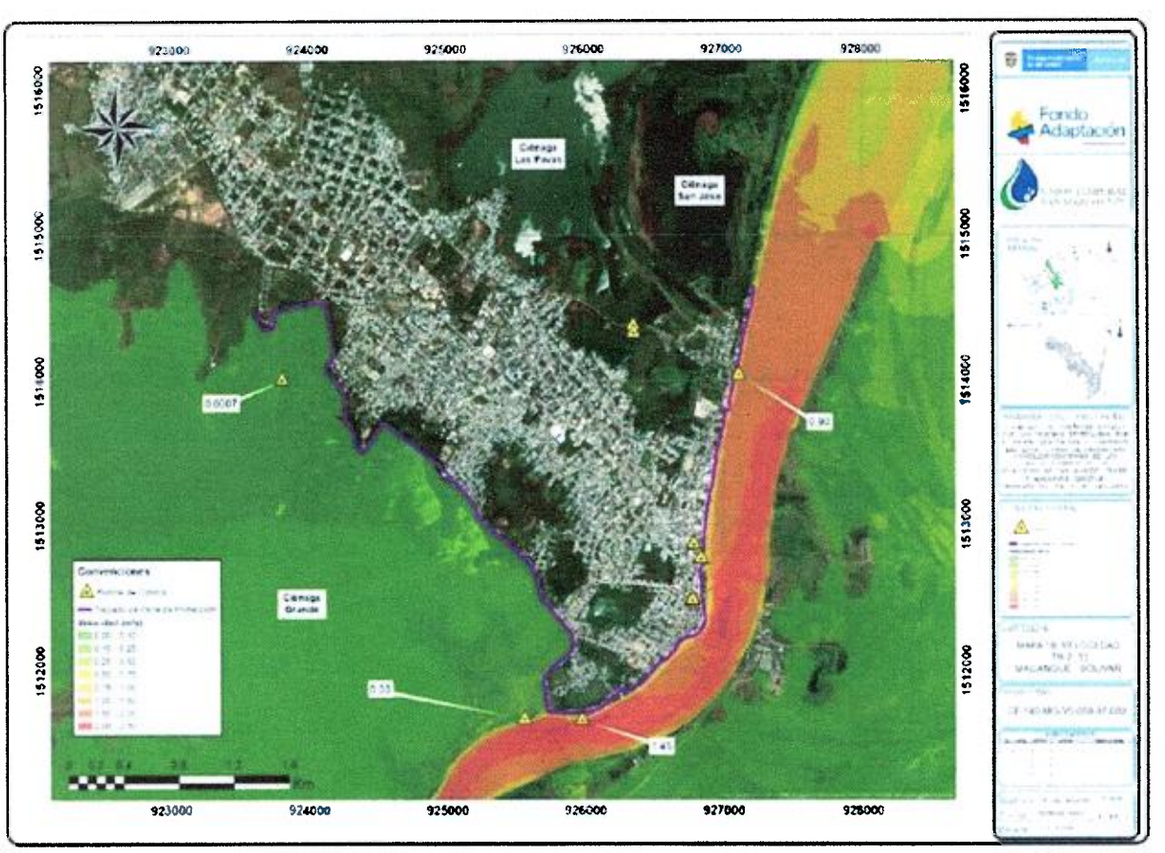


Figura. Resultados de elevación del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 2.33 sin rompedero (M01SR).

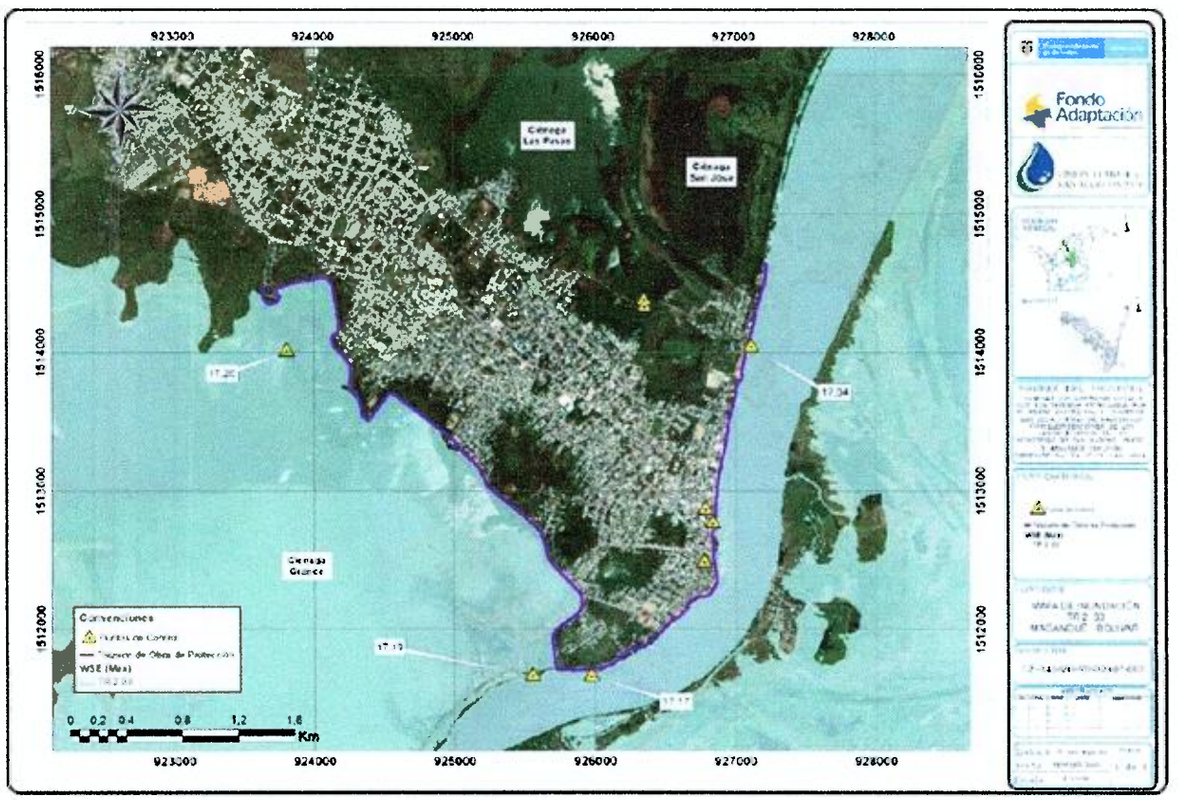


Figura. Resultados de profundidad del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 25 sin rompedero (M05SR)

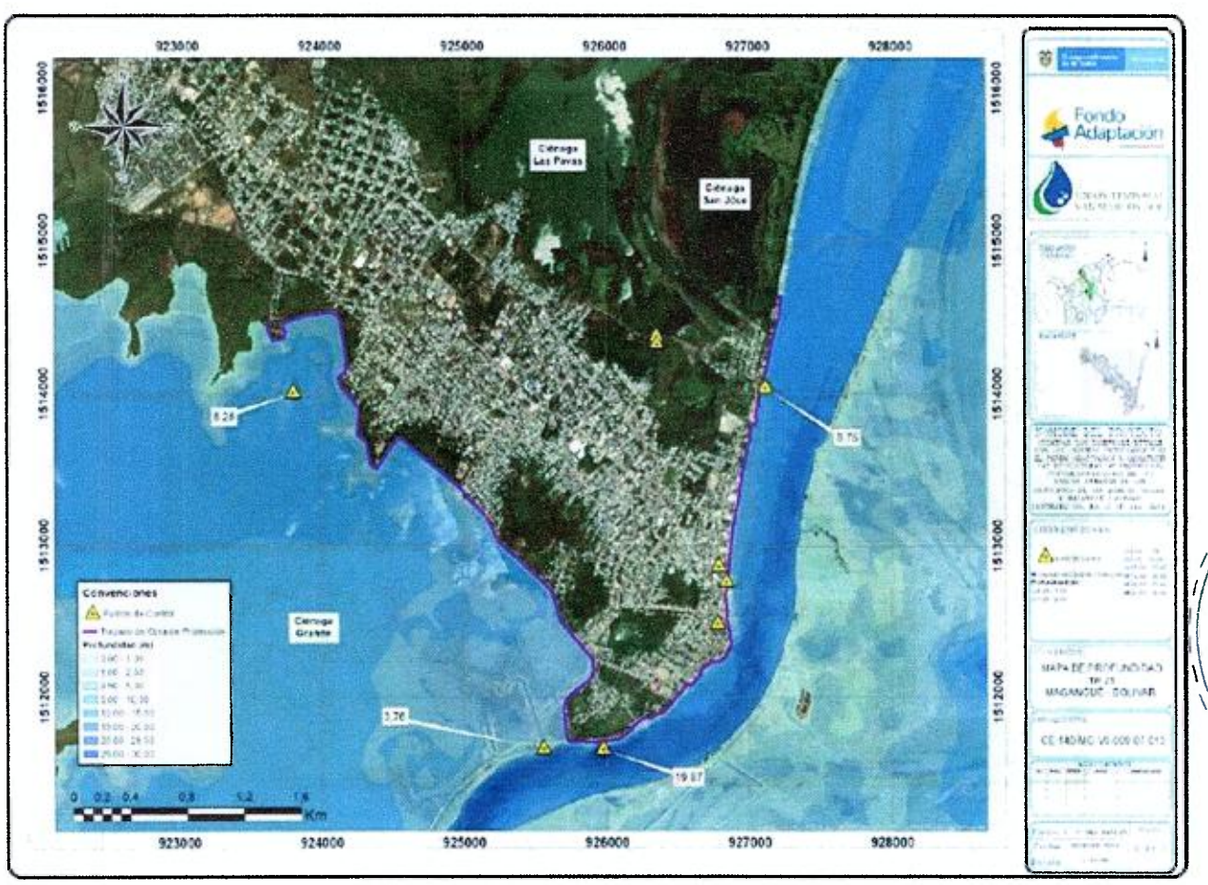


Figura. Resultados de profundidad del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 100 sin rompedero (M03SR)

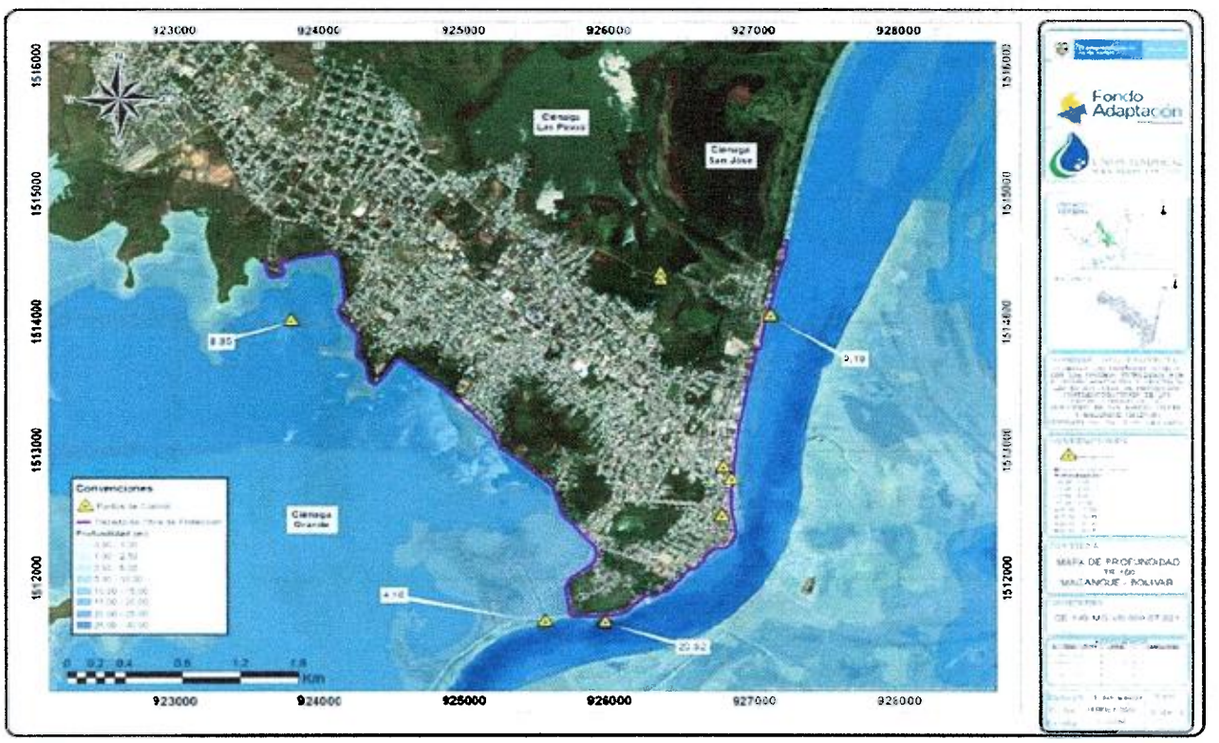


Figura. Resultados de velocidad del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 100 sin rompedero (M03SR)

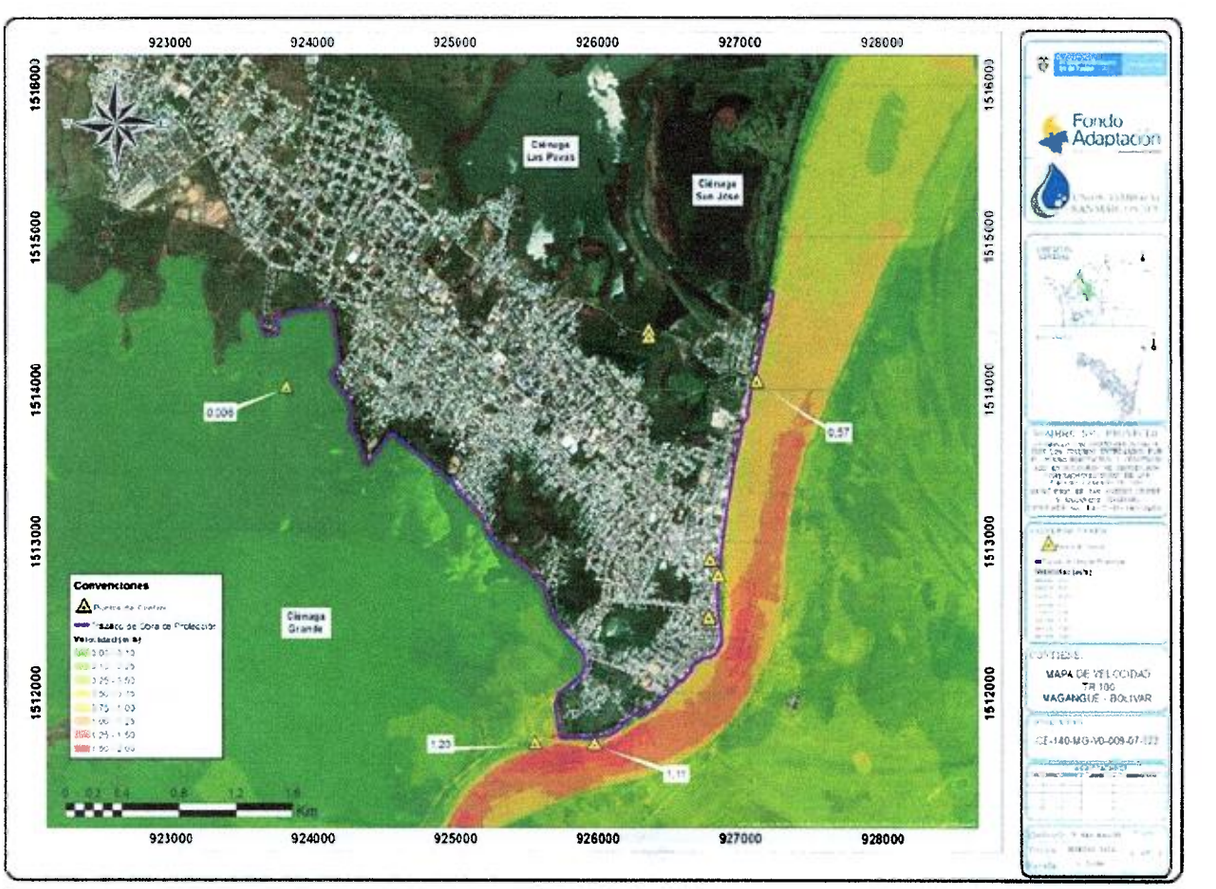


Figura. Resultado de esfuerzo cortante del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 100 sin rompedero (M03SR)

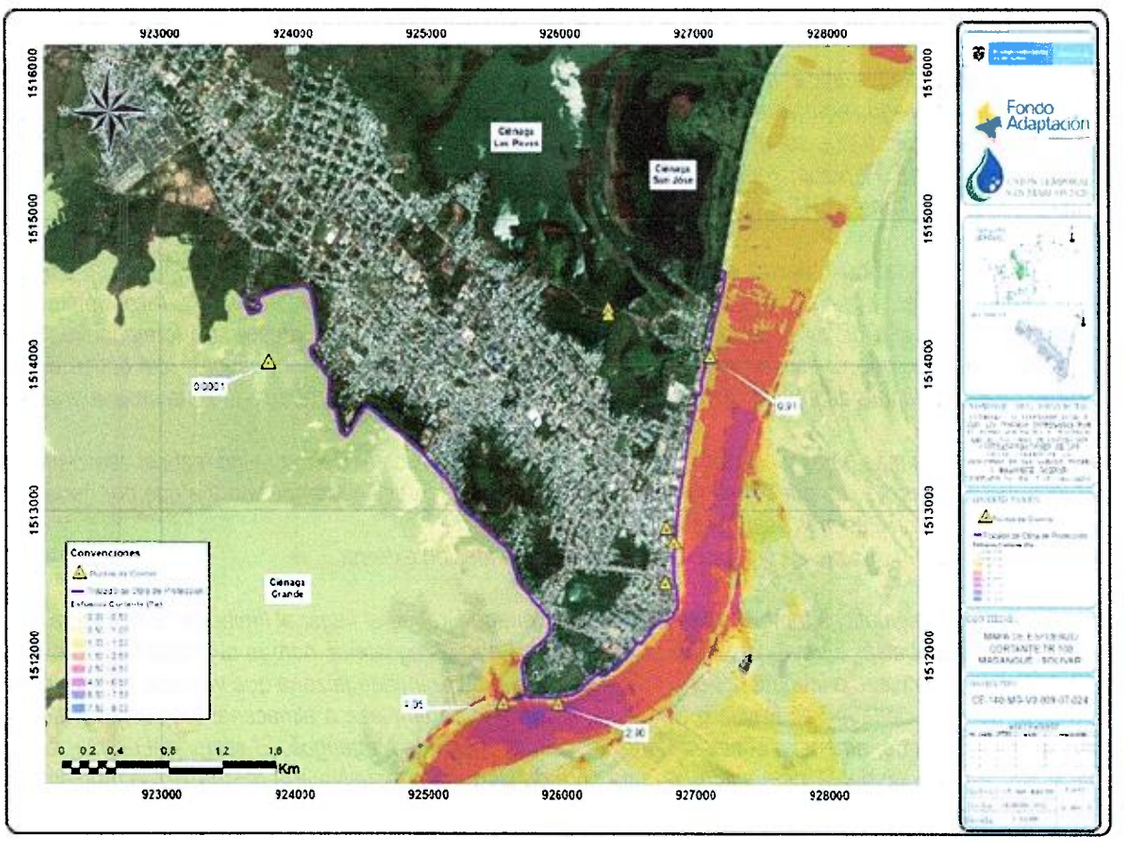
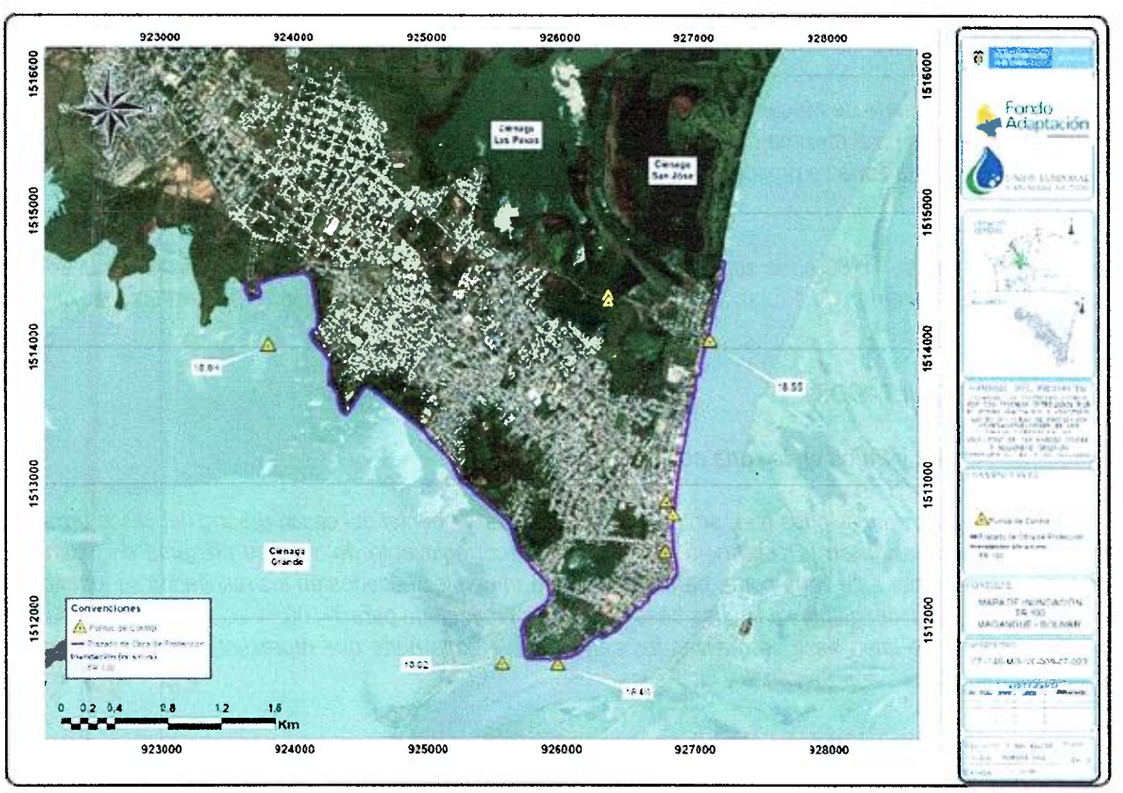


Figura. Resultados de elevación del modelo hidrodinámico de Magangué Tr 100 sin rompedero (M03SR)



La condición de línea base y el análisis de amenaza por inundación para Tr100 años sin rompederos muestra que el casco urbano de Magangué aún con sus protecciones parciales tiene una amenaza alta de inundación y está en riesgo para una inundación del 4% de probabilidad de ocurrencia y para Tr 100 se une el sur con el norte y solamente queda sin afectar una faja al lado del eje central del casco urbano.

Considerando un arranque inicial con el nivel medio histórico de 15,13 msnm en la ciénaga Grande y 14,50 msnm sobre el río Magdalena, el modelo Tr100 SR refleja un nivel de superficie de agua máxima en esta ciénaga de 18,62 msnm (en la zona sur del casco urbano) y con el nivel más bajo de superficie de agua en el Barrio Belisario de 18,53 msnm (en la zona norte del casco urbano). Por ser una diferencia tan baja se considera un nivel uniforme de 18,62 msnm para todo el perímetro urbano, excepto en la zona norte.

La dinámica de inundación muestra evidencia por medio del modelo que la inundación inicia por ciénaga Grande y luego por el sector sur oriental cuando se supera el nivel de los diques actuales, razón importante para intervenir y cerrar el dique en la zona sur del colegio Discesano y el Club Baracoa. De forma indirecta las modelaciones reflejan que el casco urbano de Magangué se ve protegido por el desborde del cauce del rio Magdalena hacia la llanura de inundación de la depresión Momposina y porque frente a la zona urbana la ladera

derecha tiene niveles más bajos y es más propensa a inundar hacia el este. De forma indirecta el casco urbano de Magangué se ve protegido por el desborde del cauce hacia la depresión Momposina y a que por general la ladera derecha tiene niveles más bajos que la
zona urbana de Magangué que se propone proteger por la inundación externa.

Las simulaciones matemáticas también muestran que la ciénaga Grande al llegar al límite de 18,62 msnm, esta se empieza a desembalsar a través del caño El Chorro hacia el río Magdalena, porque al mismo tiempo el nivel del río Magdalena empieza a inundar la zona baja de Yatí, una parte inunda la zona que va hacia el puente Yatí y otra pasa hacia la ciénaga Las Pavas o San José, por lo que se empieza a almacenar las ciénagas que no tienen salida y por ende, amenaza el sector norte del casco urbano de Magangué. El sector del río Magdalena frente a Yatí es recomendable intervenirlo con una obra de cierre que resuelva a la misma vez la problemática del corregimiento Yatí3 y del casco urbano de Magangué.

Se analiza el Borde Libre por varias metodologías y se obtienen rangos muy amplios (para la zona sur desde 0,31 m hasta 6,58 m), esta consultoría afianzados en la bibliografía internacional de diseños de diques se asume el valor de 0,61 m, avala el nivel de periodo de retorno de 100 años de 18,62 msnm y el valor de borde libre que definiría un nivel de corona de 19,25 msnm.

Finalmente, la zona norte de Magangué solamente es inundable ante los aportes del rio Magdalena por la zona de Yatí alcanzado un nivel máximo de 18,52 msnm. Por lo tanto, asumiendo el valor de borde libre mencionado anteriormente, en esta zona se propone un muro como protección contra inundación con una cota de corona de 19,13 msnm

Para las crecientes de Tr100 en la zona este (rio Magdalena), las velocidades máximas se dan en la zona de curvatura y están del orden de 1.52 m/s y los esfuerzos cortantes en el mismo sitio reflejan valores máximos de 6.17 Pa.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Análisis de perfiles y flujos en la zona norte

Demostrado con las simulaciones que, protegiendo la zona sur y oriental del casco urbano del casco urbano de Magangué, la inundación en la zona norte inicia desde el corregimiento de Yatí, se presenta un balance de flujos que ingresan por esta zona norte, para ello se realizan perfiles basados en los resultados de los modelos hidrodinámicos correspondientes a la línea base y a la obra proyectada para Tr100.
Para la condición de línea base se realizan los perfiles en la zona norte que representan el flujo que ingresa desde Yatí hacia la ciénaga San José y las Pavas.

Figura. Perfil y líneas de entrada de flujo en Yatí

En esta zona el 13 de diciembre se presenta un flujo máximo de 46.42 m3/s y un día después, se observa un flujo negativo que de igual manera que para el perfil presentado anteriormente, indica una salida del flujo que había ingresado hacia el río Magdalena, tal como se muestra en la Figura.

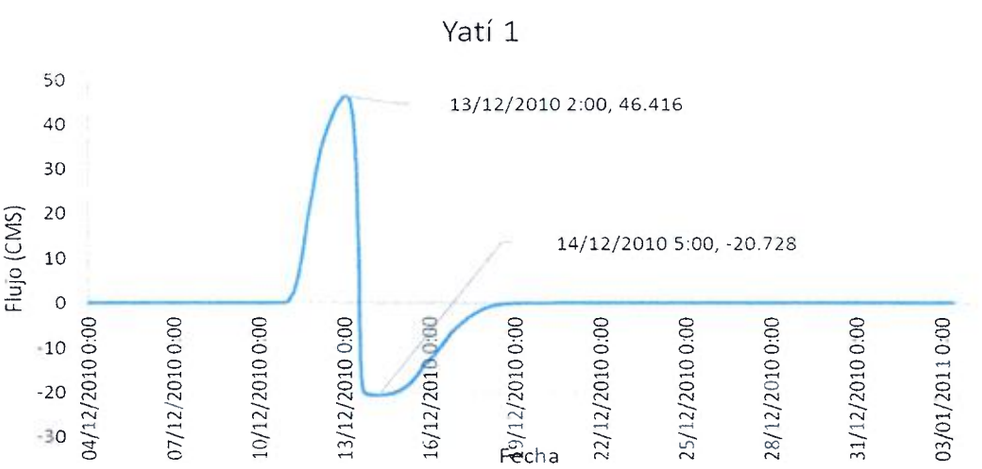


Figura. Hidrograma Perfil Yatí 1.

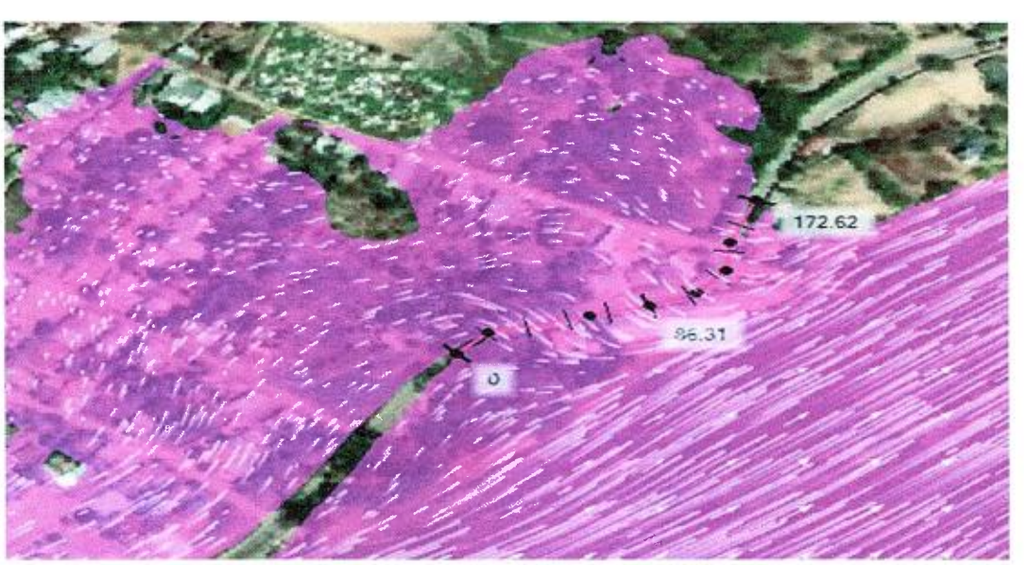


Figura. Líneas de salida de flujo en Yatí

Además, se determina el flujo en el tramo final obteniendo un valor de 42.88 m3/s.

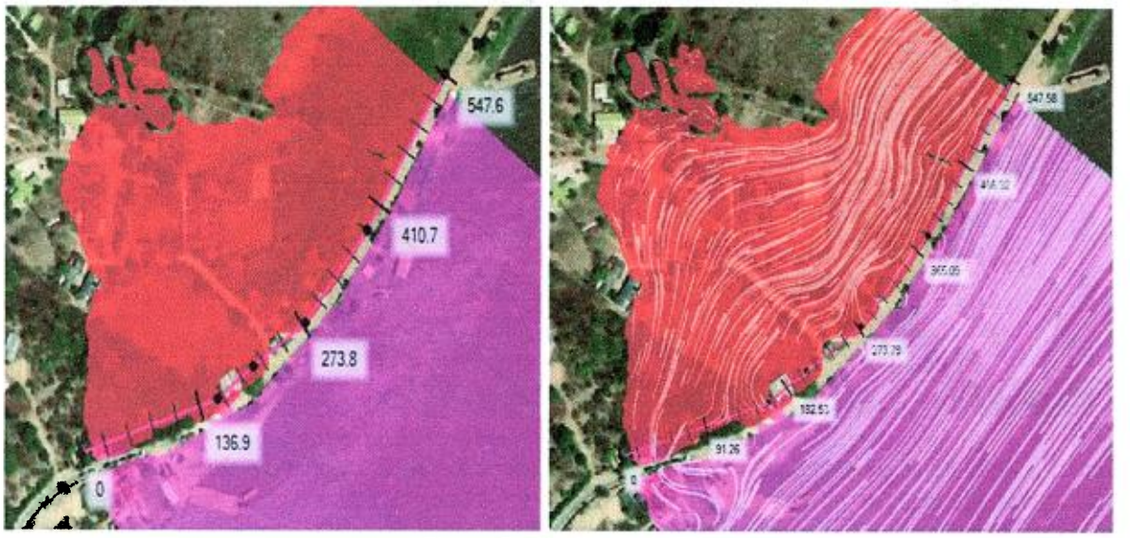


Figura. Perfil y líneas de flujo.

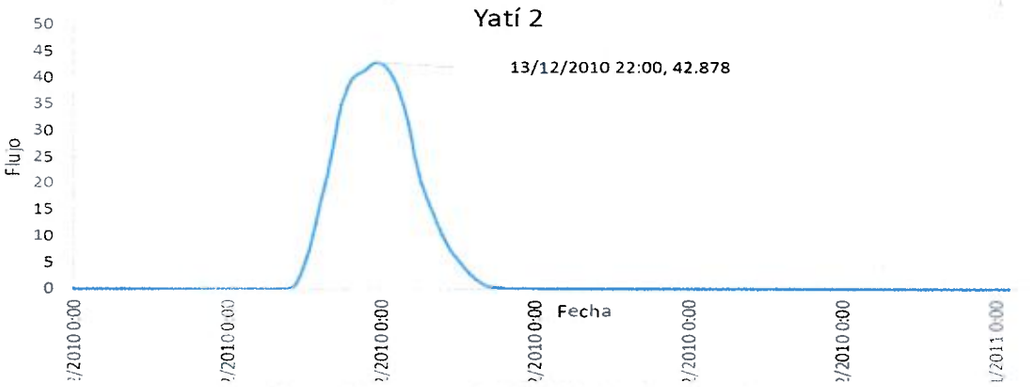


Figura. Hidrograma del Perfil Yatí 2 (Línea Base)

SOCAVACION
RESULTADOS SOCAVACIÓN GENERAL Y LOCAL (POR CURVATURA)
Tramo 2: Sector Yatí

Para el análisis de socavación general se tomaron secciones cada 50 aproximadamente, en la Figura se muestran las secciones de inicio y fin.

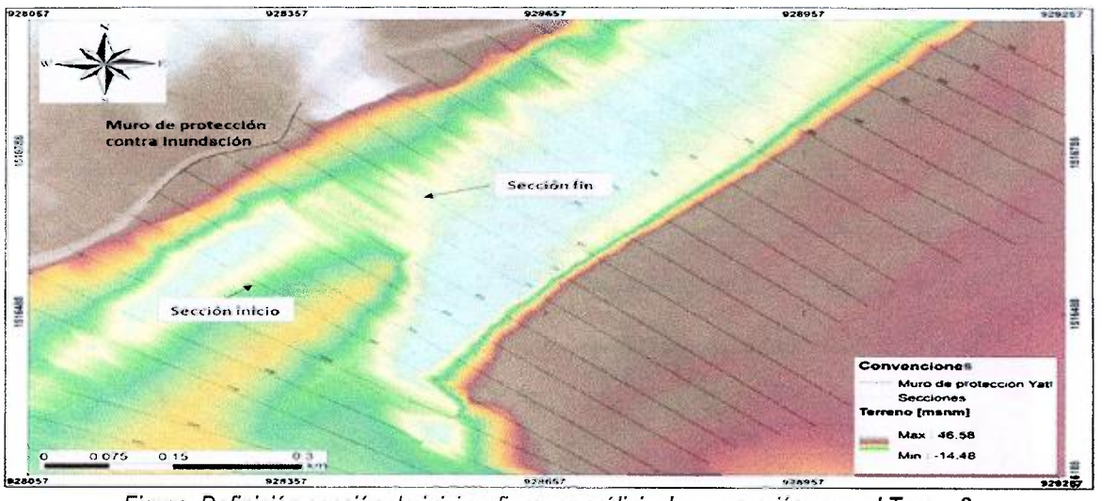


Figura. Definición sección de inicio y fin para análisis de socavación para el Tramo 2

En la siguiente tabla se presentan los valores de profundidad de socavación para cada una de las secciones.

Tabla. Resultados obtenidos cálculo de socavación general máxima en el tramo 2 de estudio

River Station	Lischtvan-Levediev para suelos cohesivos - Máximo	Maza Álvarez para suelos cohesivos - Máximo	Lischtvan-Levediev para suelos no cohesivos – Máximo	Maza Álvarez para suelos no cohesivos - Máximo	Maza Álvarez - Echavarría Alfaro - Máximo	Blench (1969) - Promedio	Lacey - Promedio	Kellerhals - Promedio
950	11.02	19.95	21.37	20.46	26.03	11.15	10.60	6.18
900	11.58	21.06	22.45	21.51	27.13	11.15	10.60	6.18
850	10.88	19.68	21.10	20.20	25.85	11.31	10.60	6.28
800	11.35	20.60	22.00	21.08	26.96	11.58	10.60	6.47
750	10.88	19.68	21.10	20.20	26.46	12.30	10.60	6.95
700	10.68	19.27	20.70	19.81	25.73	11.79	10.60	6.61

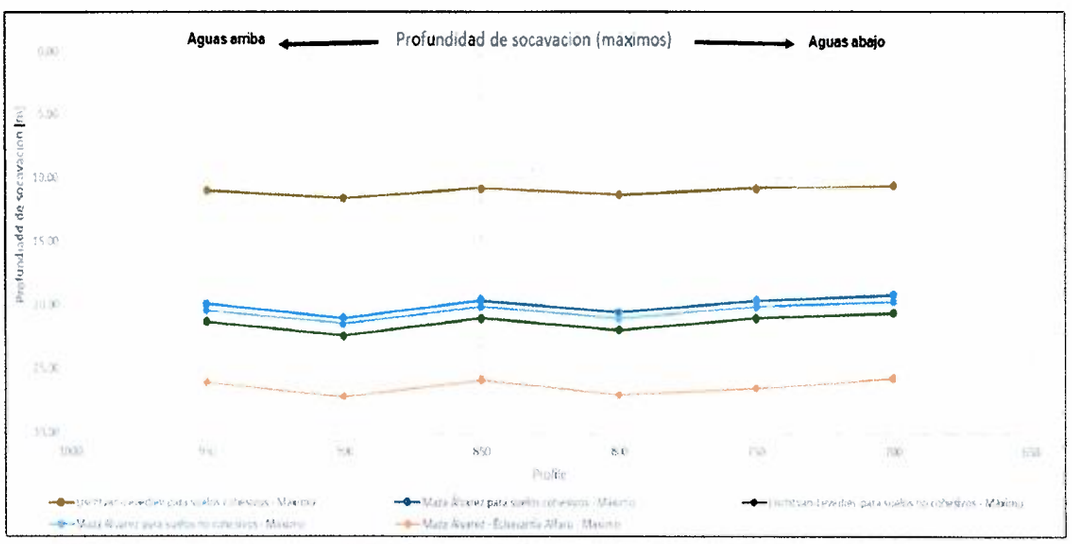


Figura. Variación del valor de profundidad de socavación general máxima en el tramo de estudio.

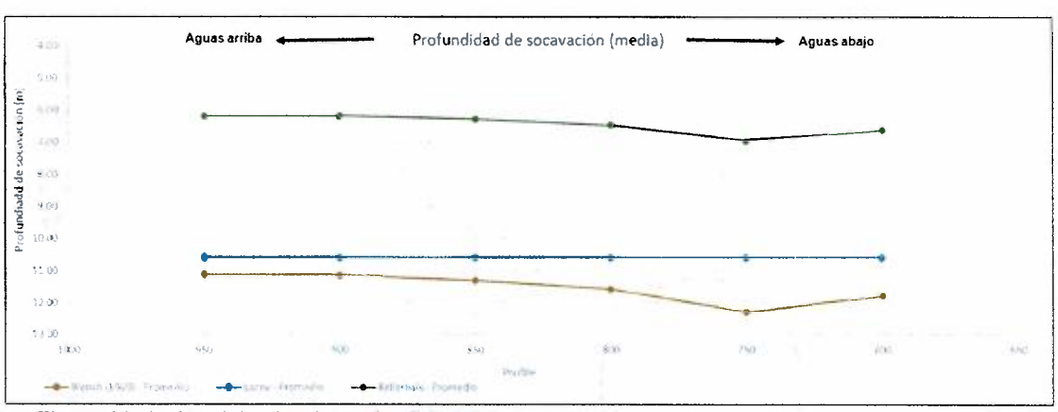


Figura. Variación del valor de profundidad de socavación general promedio en el tramo de estudio

Se tiene para el sector de Yatí, que la metodología propuesta por Maza Alvarez – Echavarria Alfaro presenta las mayores estimaciones de profundidad de socavación general con valores por encima de los 25.0 m, alcanzando hasta un máximo de 27.13 m.

Socavación local por curvatura

En la siguiente figura se presenta la localización de las secciones de inicio y fin del tramo curvo, que en este caso corresponde a los "Profiles" 6247 y 4228 respectivamente.

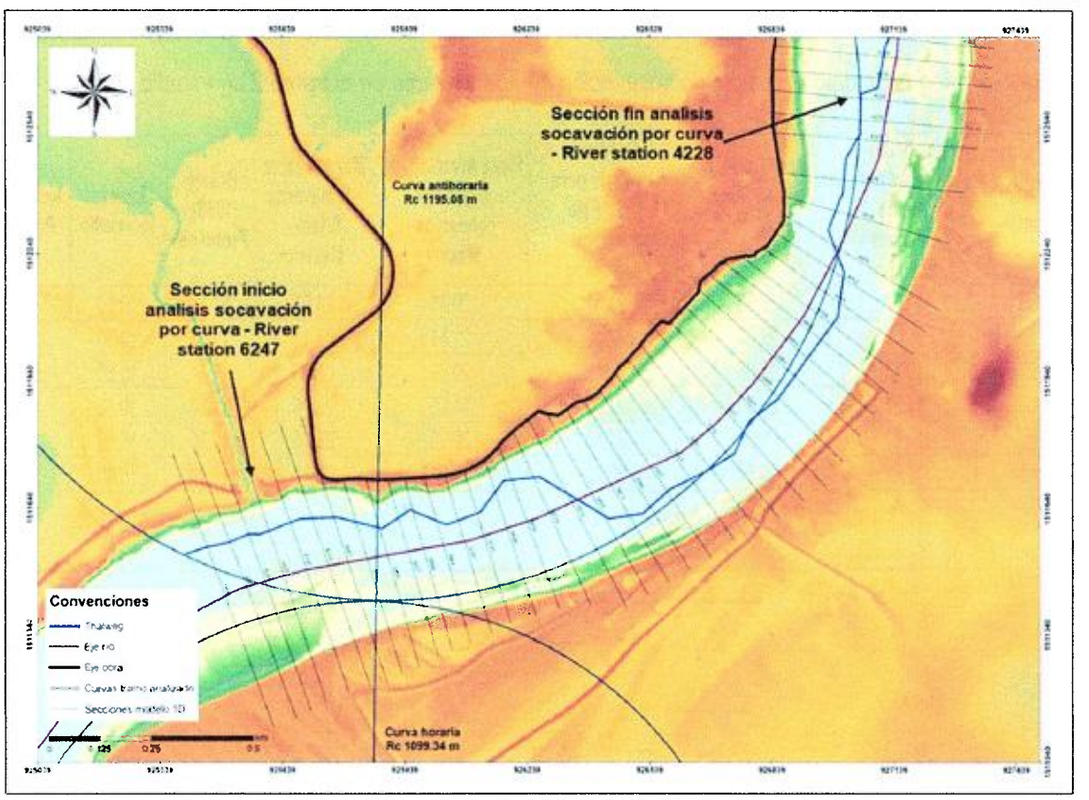


Figura. Localización secciones de inicio y fin del tramo curvo de análisis

Al observar la imagen anterior, se puede notar como ciertos perfiles "Profiles" se localizan en la zona donde se interceptan las dos curvas, por lo que se podría considerar una zona de transición entre curvas.

En la siguiente figura se indica la localización de la zona de transición entre curvas.

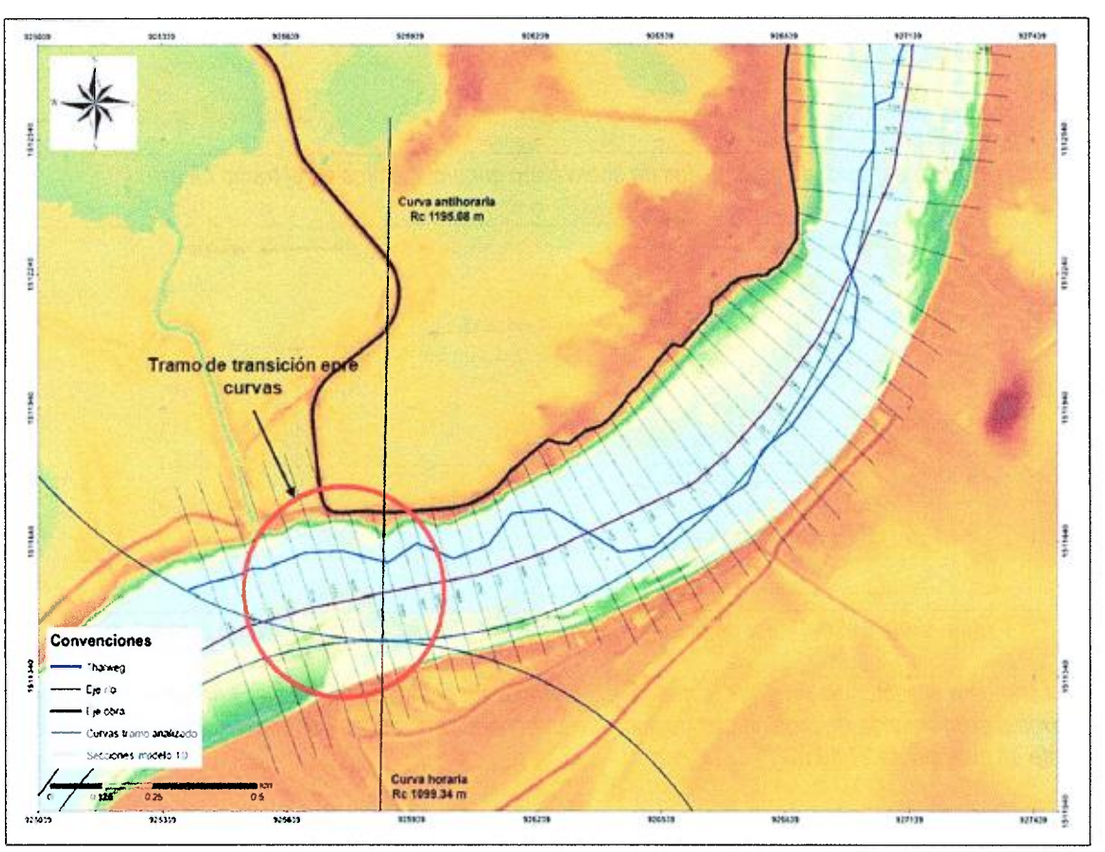


Figura. Localización zona de transición entre curvas

Tal como se mencionó, unas de las principales variables para estimar la profundidad de socavación local por curvatura, es el ancho superficial de la sección que se analiza. Por lo tanto, en la siguiente figura se presenta un detalle en planta acompañado con un gráfico que muestra la variación a lo largo del tramo analizado.

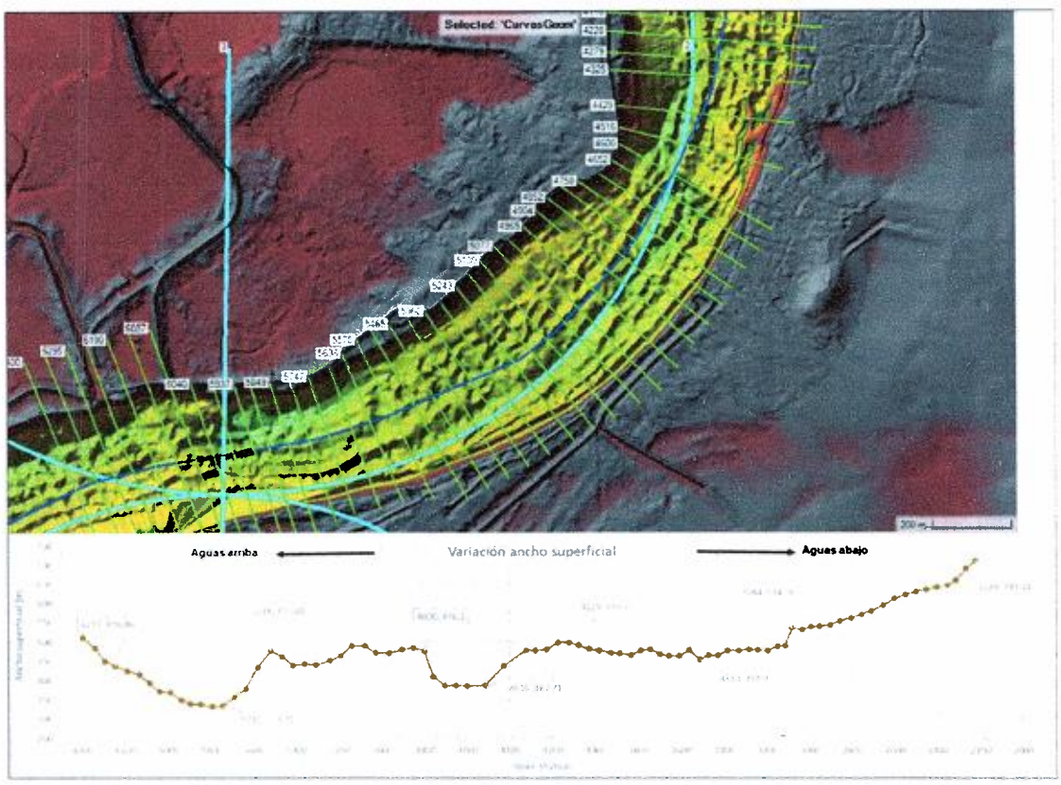


Figura. Análisis de la variación del ancho superficial en el tramo analizado por curvatura

Se puede decir, al observar la figura anterior, que existe una relación entre el ancho superficial de la sección y su localización dentro de la curva, siendo este menor para las secciones que se encuentran a la entrada y salida de la curva y mucho mayor en la zona central de esta.

La variación de dichos resultados se puede observar en la siguiente grafica.

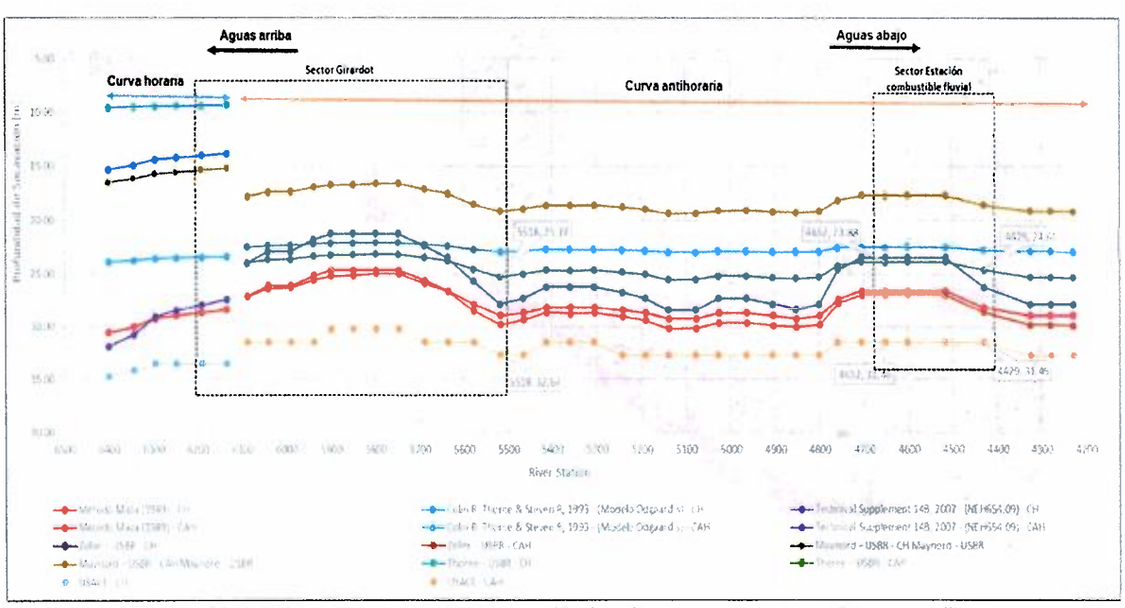


Figura. Variación profundidad de socavación local por curvatura en el tramo analizado

Yatí

En la Tabla se presentan los valores de longitud de protección estimados.

Tabla. Valores resúmenes de longitud de protección contra socavación para el sector Yatí.

Profile	Altura socavación general [m]	Altura socavación por contracción [m]	Altura socavación total [m]	Longitud de protección [m]
950	6.34	2.10	8.44	12.66
900	6.37	1.03	7.40	11.10
850	5.40	1.34	6.74	10.11
800	5.11	0.00	5.11	7.67
750	5.50	0.83	6.33	9.50
700	6.22	2.29	8.51	12.77
		Promedio	**7.09**	**9.11**
		Máximo	**8.51**	**12.77**

Tal como se muestra en la tabla anterior, el sector de Yatí se ve influenciado por 2 tipos de socavación, el primero correspondiente a la socavación general; donde se estimaron valores de hasta máximo 6.37 m y promedio de 5.82 m, y el segundo, correspondiente a la socavación por contracción y que fue analizado, donde se estimaron valores de socavación del orden de 2.29 m como máximo y de 1.27 m en promedio. Dando como resultado, socavaciones totales (corresponde a la suma de la socavación general y la socavación por contracción) del orden de 8.51 m como máximo y 7.09 m en promedio. Se tiene para este sector, unas longitudes de protección estimadas del orden de 12.77 m como máximo y 9.11 m en promedio. La longitud de protección seleccionada se muestra en la Tabla. La localización en planta de dicha protección se muestra en la siguiente figura

Tabla. Resumen de la longitud de protección propuesta

Sector	Longitud de protección propuesta [m]	Longitud de protección seleccionada [m]*
Yati	9.11	10.00

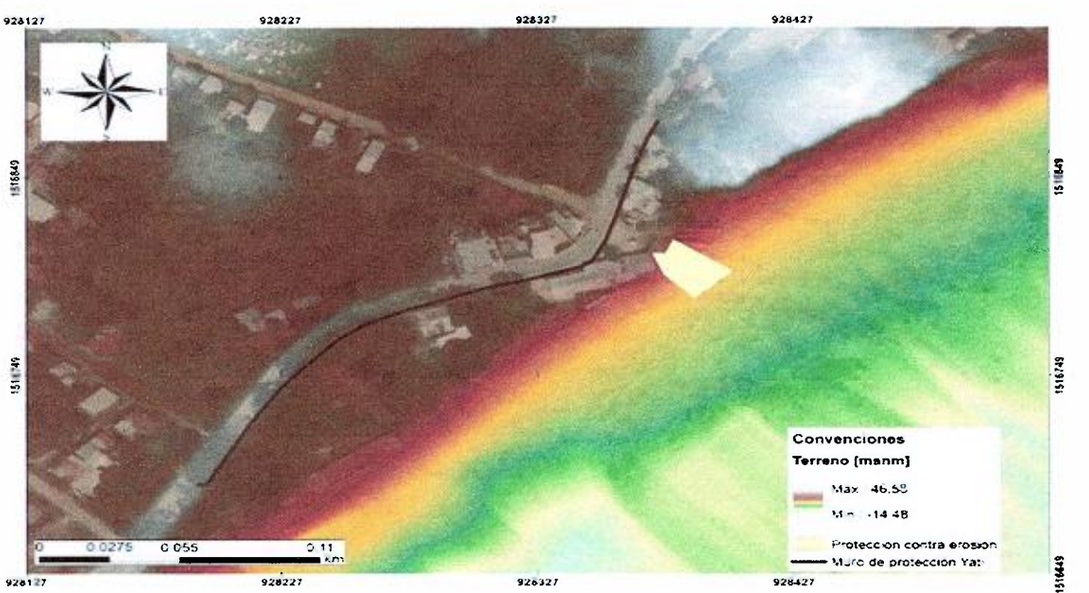


Figura. Protección contra erosión sector Yatí

CONCEPTUALIZACION TÉCNICA

Después de revisar la documentación presentada por ***UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,*** *ante esta corporación para solicitud del permiso de ocupación de cauces, playas y lechos para el proyecto denominado:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR"****, se conceptúa técnicamente lo siguiente:*

- ✓ *Que la obra a ejecutar tendrá un área de ocupación del cauce de 3000 m², una longitud de 300 m y un ancho de 10 m.*

- ✓ *Que la ocupación del cauce para la construcción del muro en concreto, será de 3000 m² sobre la vía entre Magangué y el corregimiento de Yatí, justo al frente del puerto del mismo nombre. Donde, su localización se encuentra enmarcada en las siguientes coordenadas:*

COORDENADAS ALINEAMIENTO MURO								
ABSCISA	NORTE	ESTE	ABSCISA	NORTE	ESTE	ABSCISA	NORTE	ESTE
0+000.00	1516694.4	928193.78	0+200.00	1516806.4	928348.1	0+100.00	1516772.2	928254.79
0+010.00	1516701.6	928200.72	0+210.00	1516814.6	928353.49	0+110.00	1516776.6	928263.69
0+020.00	1516709.9	928206.22	0+220.00	1516823.8	928357.41	0+120.00	1516780.5	928272.93
0+030.00	1516718.3	928211.7	0+230.00	1516833.1	928360.91	0+130.00	1516784.3	928282.17
0+040.00	1516726.6	928217.17	0+240.00	1516842.7	928363.98	0+140.00	1516788.1	928291.42
0+050.00	1516735.1	928222.42	0+250.00	1516852.2	928367.06	0+150.00	1516791	928300.97
0+060.00	1516744	928227.12	0+260.00	1516861.7	928370.13	0+160.00	1516793.5	928310.64
0+070.00	1516751.6	928233.6	0+270.00	1516871	928373.62	0+170.00	1516796.1	928320.3
0+080.00	1516759.6	928239.54	0+280.00	1516879.6	928378.56	0+180.00	1516798.9	928329.91
0+090.00	1516766.6	928246.5	0+290.00	1516888.9	928382.21	0+190.00	1516801.8	928339.49
0+100.00	1516772.2	928254.79	0+000.00	1516694.4	928193.78	0+200.00	1516806.4	928348.1
0+110.00	1516776.6	928263.69	0+010.00	1516701.6	928200.72	0+210.00	1516814.6	928353.49
0+120.00	1516780.5	928272.93	0+020.00	1516709.9	928206.22	0+220.00	1516823.8	928357.41
0+130.00	1516784.3	928282.17	0+030.00	1516718.3	928211.7	0+230.00	1516833.1	928360.91
0+140.00	1516788.1	928291.42	0+040.00	1516726.6	928217.17	0+240.00	1516842.7	928363.98
0+150.00	1516791	928300.97	0+050.00	1516735.1	928222.42	0+250.00	1516852.2	928367.06
0+160.00	1516793.5	928310.64	0+060.00	1516744	928227.12	0+260.00	1516861.7	928370.13
0+170.00	1516796.1	928320.3	0+070.00	1516751.6	928233.6	0+270.00	1516871	928373.62
0+180.00	1516798.9	928329.91	0+080.00	1516759.6	928239.54	0+280.00	1516879.6	928378.56
0+190.00	1516801.8	928339.49	0+090.00	1516766.6	928246.5	0+290.00	1516888.9	928382.21

- ✓ *Que fueron presentados los estudios Hidrológicos, Hidráulicos y de Socavación para la ejecución del proyecto denominado:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR".***

- ✓ *Que se presentaron las memorias descriptivas del proyecto:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR".***

- ✓ *Que se presentaron los planos para el proyecto* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR",*** *indicando la ubicación y la obra a ejecutar.*

- ✓ *Que la identificación de impactos se realizó mediante la matriz de interacciones y la evaluación de impactos se realiza a través de la metodología propuesta por Conesa (2010), esta última permite obtener una valoración de los impactos generados por dicha obra.*

- ✓ *Que las fichas de manejo ambiental presentadas en los Programas de manejo ambiental del Plan de Manejo Ambiental, presentan en su estructura objetivo, meta, etapa, actividades que ocasionan el impacto, impacto ambiental, tipo de medida, lugar de aplicación, plan de acción, indicadores de seguimiento y monitoreo, presupuesto, momento de ejecución, responsable.*

- ✓ *Que las fichas de manejo ambiental están estructuradas teniendo en cuenta las consideraciones y lineamentos ambientales del Fondo Adaptación, especificados en el Apéndice D – Gestión Ambiental y los lineamientos establecidos por la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, adoptada mediante Resolución 1402 del 25 de julio de 2018.*

- ✓ *Es procedente validar técnicamente las fichas de manejo ambiental presentadas por* ***UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,*** *para el proyecto denominado:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR".***

- ✓ *Es procedente validar técnicamente los documentos presentados por* ***UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,*** *para el permiso permanente de ocupación de cauce para el proyecto:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR".*** *Donde la obra civil a ejecutar es la construcción de un muro en concreto, el cual tendrá un área de ocupación de 3000 m² con una longitud de 300 m y un ancho de 10 m, sobre la vía entre Magangué y el corregimiento de Yatí, justo al frente del puerto del mismo nombre. La localización se encuentra enmarcada en las siguientes coordenadas:*

COORDENADAS ALINEAMIENTO MURO								
ABSCISA	NORTE	ESTE	ABSCISA	NORTE	ESTE	ABSCISA	NORTE	ESTE
0+000.00	1516694.4	928193.78	0+200.00	1516806.4	928348.1	0+100.00	1516772.2	928254.79
0+010.00	1516701.6	928200.72	0+210.00	1516814.6	928353.49	0+110.00	1516776.6	928263.69
0+020.00	1516709.9	928206.22	0+220.00	1516823.8	928357.41	0+120.00	1516780.5	928272.93
0+030.00	1516718.3	928211.7	0+230.00	1516833.1	928360.91	0+130.00	1516784.3	928282.17
0+040.00	1516726.6	928217.17	0+240.00	1516842.7	928363.98	0+140.00	1516788.1	928291.42
0+050.00	1516735.1	928222.42	0+250.00	1516852.2	928367.06	0+150.00	1516791	928300.97
0+060.00	1516744	928227.12	0+260.00	1516861.7	928370.13	0+160.00	1516793.5	928310.64
0+070.00	1516751.6	928233.6	0+270.00	1516871	928373.62	0+170.00	1516796.1	928320.3
0+080.00	1516759.6	928239.54	0+280.00	1516879.6	928378.56	0+180.00	1516798.9	928329.91
0+090.00	1516766.6	928246.5	0+290.00	1516888.9	928382.21	0+190.00	1516801.8	928339.49
0+100.00	1516772.2	928254.79	0+000.00	1516694.4	928193.78	0+200.00	1516806.4	928348.1
0+110.00	1516776.6	928263.69	0+010.00	1516701.6	928200.72	0+210.00	1516814.6	928353.49
0+120.00	1516780.5	928272.93	0+020.00	1516709.9	928206.22	0+220.00	1516823.8	928357.41
0+130.00	1516784.3	928282.17	0+030.00	1516718.3	928211.7	0+230.00	1516833.1	928360.91
0+140.00	1516788.1	928291.42	0+040.00	1516726.6	928217.17	0+240.00	1516842.7	928363.98
0+150.00	1516791	928300.97	0+050.00	1516735.1	928222.42	0+250.00	1516852.2	928367.06
0+160.00	1516793.5	928310.64	0+060.00	1516744	928227.12	0+260.00	1516861.7	928370.13
0+170.00	1516796.1	928320.3	0+070.00	1516751.6	928233.6	0+270.00	1516871	928373.62
0+180.00	1516798.9	928329.91	0+080.00	1516759.6	928239.54	0+280.00	1516879.6	928378.56
0+190.00	1516801.8	928339.49	0+090.00	1516766.6	928246.5	0+290.00	1516888.9	928382.21

- ✓ *Que la **UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,** debe dar cumplimiento a las fichas ambientales que hacen parte integral de los programas de manejo ambiental orientadas a la gestión sobre los diferentes medios abiótico, biótico y socioeconómico, las cuales se enumeran a continuación:*

Medio	Programa	Código	Ficha
Abiótico	Programa Desarrollo y aplicación de la gestión ambiental	MC-01	Cumplimiento de los requisitos legales
	Programa de manejo del recurso suelo	MA-01	Manejo de descapote y remoción de materia orgánica
		MA-02	Manejo de Zonas de disposición de materiales de excavación y Residuos de construcción y demolición
		MA-03	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y demolición
		MA-04	Manejo de instalación, funcionamiento operación y desmantelamiento de áreas y sitios de apoyo temporal
		MA-05	Manejo integral de materiales de construcción y transporte
	Programa de manejo de combustibles y sustancias químicas	MA-06	Manejo de combustibles y sustancias químicas
		MA-07	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.
	Programa de manejo del recurso aire	MA-08	Manejo de emisiones atmosféricas y niveles de presión sonora
	Programa de manejo del Paisaje y Calidad Visual	MA-09	Manejo de señalización de frentes de obra y sitios temporales
	Programa de manejo de residuos sólidos	MA-10	Manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y/o especiales
	Programa de aguas residuales domésticas y no domésticas	MA-11	Manejo de aguas residuales domésticas y no domésticas
	Programas de manejo del recurso hídrico	MA-12	Manejo de aguas superficiales
	Programa para la intervención de infraestructura existente	MA-13	Manejo de intervención de las redes de servicios públicos
		MA-14	Manejo de intervención de infraestructura pública o privada existente, en especial las bocatomas, canales de acceso, embarcaderos, puentes u otras estructuras

Biótico	Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas	MB-01	Manejo y protección de ecosistemas naturales del área del proyecto
		MB-02	Manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote
		MB-03	Manejo del aprovechamiento forestal
		MB-04	Manejo recuperación de áreas afectadas y conservación de áreas aledañas
		MB-05	Manejo de fauna silvestre
		MB-06	Manejo de protección y conservación de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y/o vedadas
		MB-07	Manejo de los ecosistemas acuáticos
		MB-08	Manejo de protección y conservación de especies faunísticas con grado de amenaza y/o endémicas
Socioeconómico	Programa de capacitación al personal vinculado (empleados)	MS-01	Capacitación al personal vinculado (empleados)
	Programa de información institucional y participación comunitaria	MS-02	Información institucional, divulgación y participación comunitaria
		MS-03	Capacitación a la comunidad aledaña al proyecto
	Programa de restablecimiento de infraestructura y manejo de redes de servicios públicos	MS-04	Mitigación y compensación de daños a terceros
		MS-05	Levantamiento de actas de vecindad
	Programa de seguridad y salud en el trabajo.	MS-06	Manejo de seguridad y salud en el trabajo
	Programa de adquisición de predios	MS-07	Manejo de adquisición de predios
	Programa de arqueología preventiva	MS-08	Manejo de arqueología preventiva

Fuente: Unión Temporal San Marcos 2020.

- ✓ *Que la **UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,** deberá radicar ante la CSB, un Informe Final de Cumplimiento Ambiental (ICA) durante el tiempo de ejecución del proyecto, con el fin de dar a conocer el estado de implementación de las fichas de manejo ambiental, con registros fotográficos de las condiciones finales del área donde se desarrolló el proyecto.*

- ✓ *Que la **UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,** debe garantizar que durante la construcción de las obras a ejecutar, la No inclusión de elementos que desvíen la corriente natural del cuerpo de agua presente, para no generar afectaciones a nivel de cambios de cauce, redireccionamiento de corrientes, o procesos de sedimentación diferentes al natural de este.*

- ✓ *Que de acuerdo a las actividades de construcción y demolición de la obra civil a ejecutar por la **UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,** para el proyecto **"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR"**, se genera RCD.*

- ✓ *Que el área a construir para el proyecto denominado: **"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR"**, por la **UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,** es superior a 2000 m^2.*

- ✓ *Que de acuerdo a la categoría de gran generador de RCD, la **UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,** deberá presentar el Programa de manejo ambiental de RCD para el proyecto denominado: **"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR"**, conforme a*

lo exigido en la normatividad ambiental vigente, el cual debe presentarse ante la CSB con una antelación de 30 días calendario previos al inicio de las obras para su respectivo seguimiento y control.

- ✓ *Que si durante el desarrollo del proyecto denominado:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR",*** *se hace el aprovechamiento y uso de los recursos naturales, la* ***UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,*** *deberá tramitar los permisos ambientales (concesión de aguas superficiales, subterránea, permiso de vertimientos, aprovechamiento forestal, emisiones atmosféricas, entre otros) que requieran ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar, CSB.*

- ✓ *La CSB deberá realizar labores de Control y Seguimiento Ambiental cada seis (6) meses a las fichas técnicas de manejo ambiental del proyecto:* ***"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR".***

- ✓ *Que como medida de compensación por la afectación al recurso hídrico la* ***UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 IDENTIFICADO CON NIT 901.386.016-2,*** *deberá entregar a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar 5000 árboles de especies nativas de la región, los cuales deben tener una altura mínima de 60 a 80 centímetros en sus respectivas bolsas de vivero, calibre 5"x 7" pulgadas."*

FUNDAMENTO JURIDICO

Que el Artículo 31 Numeral 2, de la Ley 99 de 1993, establece que: "*corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer la función de máxima autoridad Ambiental en el área de su jurisdicción de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el Ministerio del Medio Ambiente*".

Que según el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, numerales 12 se establece como funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales siguiente:

"12. Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas a cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos;

Que la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, fue creada mediante el artículo 33 de la Ley 99 de 1993, que por tanto se constituye en la máxima Autoridad Ambiental, siendo el encargado de otorgar las Autorizaciones, Permisos y Licencia Ambiental a los proyectos, obras y/o actividades de su competencia a desarrollarse en el área de su jurisdicción.

Que el Artículo 2.2.3.2.5.3 Decreto 1076 de 2015 establece "*Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para hacer uso de las aguas públicas o sus cauces*"

Que el Artículo 28 de la norma Ibídem, estipula "*El derecho al uso de las aguas y de los cauces se adquiere de conformidad con el Artículo 51 del Decreto –Ley 2811 de 1974.*

a). Por ministerio de la Ley, b). Por Concesión, c). Por permiso y d). Por Asociación."

Que el Artículo 102 del Decreto 2811 de 1974, *"quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar la debida autorización"*.

Que el artículo 2.2.3.2.12.1. del Decreto 1076 de 2015, establece que toda construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere Autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria de playas.

Que el Decreto 1076 de 2015 establece como requisitos para la solicitud de Ocupación de Cauce lo siguiente:

"1. Formulario único nacional de solicitud de permiso de ocupación de cauce establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-, diligenciado y firmado por el solicitante.

2. Certificado de existencia y representación legal para personas jurídicas, expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, y fotocopia de la cedula de ciudadanía para personas naturales.

3. Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.

4. Certificado de libertad y tradición expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, en el cual se acredite la propiedad del predio o predios en los cuales se encuentre la ocupación de cauce, cuando se trate de predios privados.

5. Autorización del propietario(s) del (los) predio(s).

6. Documento que incluya la siguiente información para cada uno de los puntos objeto de la solicitud:

a) Descripción del proyecto a ejecutar y de las obras o actividades que requieren la ocupación del cauce. Se deberán incluir cálculos y memoria de las obras (hidrológicas, hidráulicas y estructurales), en medio física y magnética.

b) Planos (escala 1:10000 o 1:25000) indicando la ubicación y detalle de las obras a ejecutar, de acuerdo al artículo 2.2.3.2.19.8 del Decreto 1076 de 2015.

7. Medidas de manejo ambiental..."

Teniendo en cuenta que el usuario acreditó los requisitos de forma exigidos para el trámite y resulta viable técnicamente de acuerdo con la conceptualización hecha por la Subdirección de Gestión Ambiental, se procede a otorgar el permiso objeto del presente asunto.

En mérito de lo expuesto, la Directora General de la CSB,

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Otorgar a la UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 identificado con NIT 901.386.016-2 integrada por las empresas: DONADO ARCE & COMPAÑÍA S.A.S. identificado con NIT 890.111.275, INVERSIONES GRANDES VIAS E INGENIERIA S.A.S. identificada con NIT 830.031.937-1 y CONSTRUCCIONES E INVERSIONES BETA S.A.S. identificada con NIT 890.108.661-3 Autorización Permanente de Ocupación de Cauces Playas y Lechos para la ejecución del proyecto denominado: *"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACION Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCION CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE(BOLIVAR)"* ubicada en la zona denominada Yatí (frente de obra 6) jurisdicción del Municipio de Magangué-Bolívar. Donde la obra civil a ejecutar es la construcción de un muro en concreto, el cual tendrá un área de ocupación de 3000 m^2 con

una longitud de 300 m y un ancho de 10 m, sobre la vía entre Magangué y el corregimiento de Yatí, justo al frente del puerto del mismo nombre. La localización se encuentra enmarcada en las siguientes coordenadas:

COORDENADAS ALINEAMIENTO MURO								
ABSCISA	NORTE	ESTE	ABSCISA	NORTE	ESTE	ABSCISA	NORTE	ESTE
0+000.00	1516694.4	928193.78	0+200.00	1516806.4	928348.1	0+100.00	1516772.2	928254.79
0+010.00	1516701.6	928200.72	0+210.00	1516814.6	928353.49	0+110.00	1516776.6	928263.69
0+020.00	1516709.9	928206.22	0+220.00	1516823.8	928357.41	0+120.00	1516780.5	928272.93
0+030.00	1516718.3	928211.7	0+230.00	1516833.1	928360.91	0+130.00	1516784.3	928282.17
0+040.00	1516726.6	928217.17	0+240.00	1516842.7	928363.98	0+140.00	1516788.1	928291.42
0+050.00	1516735.1	928222.42	0+250.00	1516852.2	928367.06	0+150.00	1516791	928300.97
0+060.00	1516744	928227.12	0+260.00	1516861.7	928370.13	0+160.00	1516793.5	928310.64
0+070.00	1516751.6	928233.6	0+270.00	1516871	928373.62	0+170.00	1516796.1	928320.3
0+080.00	1516759.6	928239.54	0+280.00	1516879.6	928378.56	0+180.00	1516798.9	928329.91
0+090.00	1516766.6	928246.5	0+290.00	1516888.9	928382.21	0+190.00	1516801.8	928339.49
0+100.00	1516772.2	928254.79	0+000.00	1516694.4	928193.78	0+200.00	1516806.4	928348.1
0+110.00	1516776.6	928263.69	0+010.00	1516701.6	928200.72	0+210.00	1516814.6	928353.49
0+120.00	1516780.5	928272.93	0+020.00	1516709.9	928206.22	0+220.00	1516823.8	928357.41
0+130.00	1516784.3	928282.17	0+030.00	1516718.3	928211.7	0+230.00	1516833.1	928360.91
0+140.00	1516788.1	928291.42	0+040.00	1516726.6	928217.17	0+240.00	1516842.7	928363.98
0+150.00	1516791	928300.97	0+050.00	1516735.1	928222.42	0+250.00	1516852.2	928367.06
0+160.00	1516793.5	928310.64	0+060.00	1516744	928227.12	0+260.00	1516861.7	928370.13
0+170.00	1516796.1	928320.3	0+070.00	1516751.6	928233.6	0+270.00	1516871	928373.62
0+180.00	1516798.9	928329.91	0+080.00	1516759.6	928239.54	0+280.00	1516879.6	928378.56
0+190.00	1516801.8	928339.49	0+090.00	1516766.6	928246.5	0+290.00	1516888.9	928382.21

ARTÍCULO SEGUNDO: Aprobar las Fichas de Manejo Ambiental para el proyecto de que trata el artículo Primero del presente Acto Administrativo, por el término que dure la ejecución del mismo.

ARTÍCULO TERCERO: La UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 identificado con NIT 901.386.016-2, debe dar cumplimiento a las Fichas Ambientales que hacen parte integral de los Programas de Manejo Ambiental orientadas a la gestión sobre los diferentes medios abiótico, biótico y socioeconómico, las cuales se enumeran a continuación:

Abiótico	Programa Desarrollo y aplicación de la gestión ambiental	MC-01	Cumplimiento de los requisitos legales
	Programa de manejo del recurso suelo	MA-01	Manejo de descapote y remoción de materia orgánica
		MA-02	Manejo de Zonas de disposición de materiales de excavación y Residuos de construcción y demolición
		MA-03	Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y demolición
		MA-04	Manejo de instalación, funcionamiento operación y desmantelamiento de áreas y sitios de apoyo temporal
		MA-05	Manejo integral de materiales de construcción y transporte
	Programa de manejo de combustibles y sustancias químicas	MA-06	Manejo de combustibles y sustancias químicas
		MA-07	Manejo de maquinaria, equipos y vehículos
	Programa de manejo del recurso aire	MA-08	Manejo de emisiones atmosféricas y niveles de presion sonora
	Programa de manejo del Paisaje y Calidad Visual	MA-09	Manejo de señalización de frentes de obra y sitios temporales
	Programa de manejo de residuos sólidos	MA-10	Manejo de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y/o especiales
	Programa de aguas residuales domésticas y no domésticas	MA-11	Manejo de aguas residuales domésticas y no domésticas
	Programas de manejo del recurso hídrico	MA-12	Manejo de aguas superficiales
	Programa para la intervención de infraestructura existente	MA-13	Manejo de intervención de las redes de servicios públicos
		MA-14	Manejo de intervención de infraestructura pública o privada existente, en especial las bocatomas, canales de acceso, embarcaderos, puentes u otras estructuras

Biótico	Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas	MB-01	Manejo y protección de ecosistemas naturales del área del proyecto
		MB-02	Manejo de la remoción de la cobertura vegetal y el descapote
		MB-03	Manejo del aprovechamiento forestal
		MB-04	Manejo recuperación de áreas afectadas y conservación de áreas aledañas
		MB-05	Manejo de fauna silvestre
		MB-06	Manejo de protección y conservación de especies vegetales con grado de amenaza, endémicas y/o vedadas
		MB-07	Manejo de los ecosistemas acuáticos
		MB-08	Manejo de protección y conservación de especies faunísticas con grado de amenaza y/o endémicas
Socioeconómico	Programa de capacitación al personal vinculado (empleados)	MS-01	Capacitación al personal vinculado (empleados)
	Programa de información institucional y participación comunitaria	MS-02	Información institucional, divulgación y participación comunitaria
		MS-03	Capacitación a la comunidad aledaña al proyecto
	Programa de restablecimiento de infraestructura y manejo de redes de servicios públicos	MS-04	Mitigación y compensación de daños a terceros
		MS-05	Levantamiento de actas de vecindad
	Programa de seguridad y salud en el trabajo.	MS-06	Manejo de seguridad y salud en el trabajo
	Programa de adquisición de predios	MS-07	Manejo de adquisición de predios
	Programa de arqueología preventiva	MS-08	Manejo de arqueología preventiva

Fuente: Unión Temporal San Marcos 2020.

ARTÍCULO CUARTO: La UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020, deberá dar cumplimiento estricto a las siguientes obligaciones:

1.Presentar un Informe Final de Cumplimiento Ambiental (ICA), con el fin de dar a conocer el estado de ejecución e implementación de las fichas de manejo ambiental, con registros fotográficos de las condiciones finales del área donde se desarrolló el proyecto.

2. Garantizar que durante la construcción de las obras a ejecutar, la No inclusión de elementos que desvíen la corriente natural del cuerpo de agua presente, para no generar afectaciones a nivel de cambios de cauce, redireccionamiento de corrientes, o procesos de sedimentación diferentes al natural de este.

3. Presentar el Programa de Manejo Ambiental de RCD para el proyecto denominado: *"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA YATÍ (FRENTE DE OBRA 6) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR"*, conforme a lo exigido en la normatividad ambiental vigente, el cual debe presentarse ante la CSB con una antelación de treinta (30) días calendario previos al inicio de las obras para su respectivo seguimiento y control.

4. Que si durante el desarrollo del proyecto denominado: *"CULMINAR LOS DISEÑOS DE DETALLE CON LOS INSUMOS ENTREGADOS POR EL FONDO DE ADAPTACIÓN Y CONSTRUIR LAS ESTRUCTURAS DE PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES DE LOS CASCOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN MARCOS (SUCRE) Y MAGANGUE (BOLIVAR)" UBICADA EN LA ZONA DENOMINADA (BARACOA – BUENOS AIRES FRENTE DE OBRA 3) JURISDICCIÓN DEL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ – BOLÍVAR"*, se hace el aprovechamiento y uso de los recursos naturales, deberá tramitar los permisos ambientales (concesión de aguas superficiales, subterránea, permiso de vertimientos, aprovechamiento forestal, emisiones atmosféricas, entre otros) que requieran ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar- CSB.

5. El material utilizado para la ejecución del proyecto debe ser adquirido en una cantera que cuente con su respectivos Permisos o Autorizaciones Ambientales.

6.Realizar el desarrollo del proyecto de acuerdo a las especificaciones técnicas presentadas ante la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar – CSB. Así mismo, si en el desarrollo del proyecto se deben realizar variaciones a las especificaciones técnicas presentadas, estas deben ser radicadas ante esta Autoridad Ambiental para su análisis y evaluación.

7. Tener en cuenta la modelación hidráulica para la ejecución de la Obra Civil objeto del presente asunto.

ARTÍCULO QUINTO: MEDIDA COMPENSATORIA. La UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020 identificado con NIT 901.386.016-2, deberá hacer entrega a la CSB la cantidad de cinco mil (5.000) árboles de especies nativas de la región.

PARÁGRAFO: Los árboles de que trata el Artículo Quinto deben ser puestos a disposición de esta CAR, el mismo día de la notificación del Acto Administrativo que otorga el Permiso Ambiental que nos ocupa, estas especies deberán tener una altura mínima entre los 60 a 80 centímetros aproximadamente, en sus respectivas bolsas de vivero calibre 5"x7" pulgadas.

ARTÍCULO SEXTO: La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, realizará seguimientos cada seis (6) meses después de otorgado el permiso en los cuales se verificarán las actividades que se desarrollarán, con el objeto de avalar su cumplimiento e informar cualquier tipo de irregularidad o desconocimiento de las obligaciones señaladas en este Acto Administrativo o en los reglamentos correspondientes; los gastos que se deriven deberán ser asumidos por el permisionario.

ARTÍCULO SEPTIMO: Notificar personalmente o por aviso según sea el caso, el contenido de la presente decisión, conforme a lo estipulado en los Art. 67 y 68 de la Ley 1437 a la UNION TEMPORAL SAN MARCOS 2020.

ARTICULO OCTAVO: Contra el presente Acto Administrativo procede el Recurso de Reposición ante la Directora General de la CSB, conforme a lo establecido en el Artículo 74 y SS. Del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo. El cual deberá interponerse por escrito en la diligencia de notificación personal, o dentro de los diez (10) días siguientes a ella, o a la notificación por aviso, o al vencimiento del término de publicación, según el caso.

ARTICULO NOVENO: Publicar el presente Acto Administrativo, de conformidad en el Art. 71 de la ley 99 de 1993

NOTÍFIQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

CLAUDIA MILENA CABALLERO SUAREZ
Directora General CSB

Exp: 2024-240
Proyectó: Liliana Madera P.-Asesor Jurídico CSB
Aprobó: Sandra Diaz Pineda. - Secretaria General CSB

HOJA EN BLANCO

HOJA EN BLANCO

HOJA EN BLANCO