

**RESOLUCIÓN No 245 DEL 10 DE JUNIO DE 2025**

**POR MEDIO DE LA CUAL SE OTORGA AUTORIZACIÓN DE OCUPACIÓN DE CAUCE, 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.

**CONSIDERANDO**

Que mediante radicado CSB No 3083 de fecha 02 de septiembre de 2024, la señora MARÍA JULIANA TASCÓN, en calidad de representante legal de la empresa TAMARINDO SOLAR S.A.S, identificado con NIT 901.128.124-4, presentó ante esta CAR, Solicitud de Autorización de Ocupación de Cauce, Playas y Lechos, para el funcionamiento del proyecto denominado "TAMARINDO SOLAR 2", ubicada en las coordenadas (X 4806342.93 Y 2582807.56), con el fin de que se evalué la viabilidad Ambiental del mismo.

Que, una vez 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 antes indicada.

Que mediante Auto No 0720 del 03 de septiembre de 2024, esta Autoridad Ambiental inicio al trámite de evaluación de Autorización de Ocupación de Cauce, Playas y Lechos antes indicado. Así mismo, mediante oficio interno OF INT SG - 2197 de fecha 04 de septiembre 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 previa valoración de los Documentos que integran la Solicitud procedió a realizar Visita Ocular al lugar donde se desarrollarían las actividades propias de la Solicitada Ocupación de Cauce, Playas y Lechos y posteriormente emitió el Concepto Técnico No. 138 del 11 de abril de 2025, el cual entre otros aspectos indicó lo siguiente:

**"ANTECEDENTES**

*Mediante AUTO N° 720 de 03 de septiembre 2024 se inició el trámite de Ocupación de Cauce playas y lechos para el proyecto "TAMARINDO SOLAR 2 OCUPACIÓN DE CAUCE PARA OBRAS DE CONTROL DE INUNDACIÓN Y CRUCE VIAL EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR", TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4.*

*Que mediante oficio SG-IN: 2197-2024 Secretaria General informa a la Subdirección de Gestión Ambiental del AUTO N° 720 de 03 de septiembre 2024.*

*Por tanto, la Subdirección de Gestión Ambiental comisiona a un funcionario para realizar visita de inspección ocular con la finalidad de inspeccionar el sitio del proyecto y emitir el respectivo concepto técnico.*

**DESCRIPCIÓN DE LA VISITA**

*En la visita fui atendido por la ingeniera encargada de los aspectos ambientales de la empresa, con el cual realizamos el recorrido por el área objeto de la solicitud de ocupación de cauce que se encuentra dentro del proyecto "TAMARINDO SOLAR 2 OCUPACIÓN DE CAUCE PARA OBRAS DE CONTROL DE INUNDACIÓN Y CRUCE VIAL EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR". En el área se pudo evidenciar que actualmente se está instalando los equipos propios del parque solar. Las obras objeto de la ocupación de cauce no se están ejecutando en el momento de la visita.*

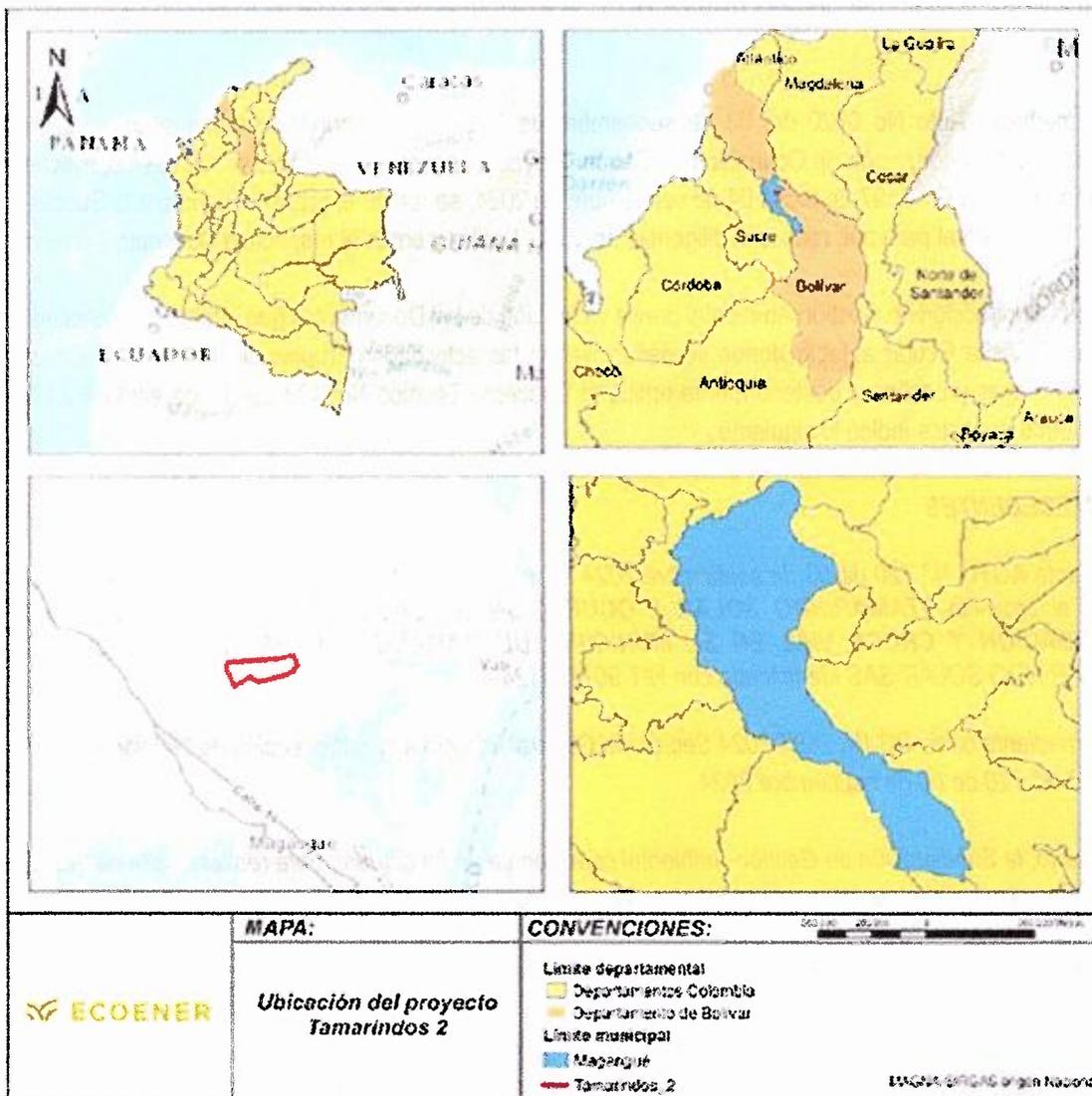
**ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN**

**ESTUDIOS INCLUIDOS EN EL PROYECTO**

- Informe Solicitud de Ocupación de Cauce
- Estudios de hidrología.
- Estudio HY-8
- Estudio HEC-RAS
- Plan de manejo Ambiental
- Planos.

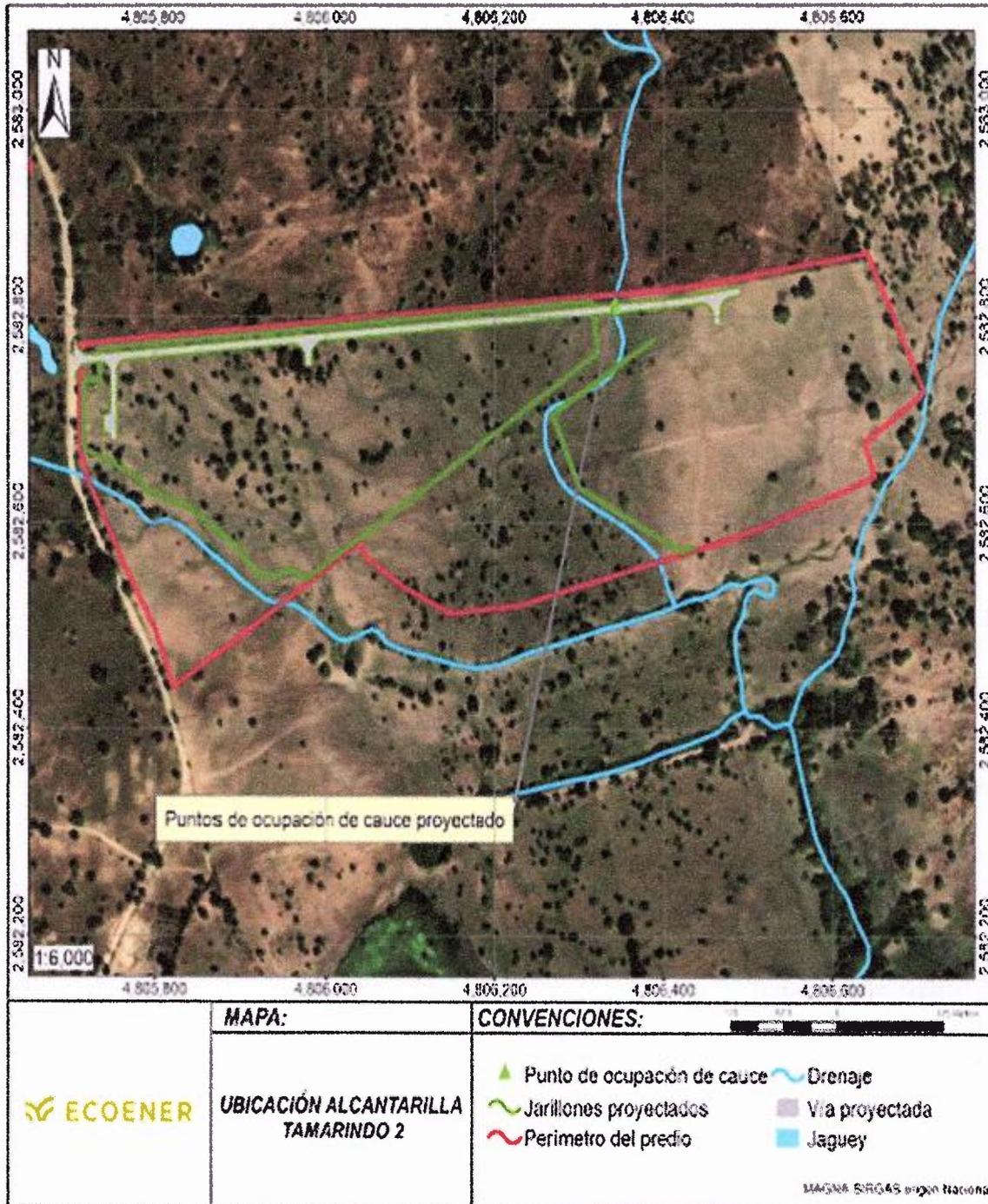
**LOCALIZACIÓN**

El Proyecto fotovoltaico Tamarindo 2 de 9,9 MW estará ubicado en el municipio de Magangué en el departamento de Bolívar. El casco urbano de Magangué está localizado a las orillas del río Magdalena después de la confluencia con el río Cauca.



El proyecto planea la construcción de obras de control de inundación en el predio Tamarindo 2, con la finalidad de obtener un área mayor de implantación del parque solar; estas obras requerirán permiso de ocupación de cauce, en vista de que intervendrán los drenajes en dirección paralela a estos. Adicionalmente, se proyectan vías

en el predio, el cual cruzará una corriente que requiere permiso de ocupación puntual. En la Figura se muestran los puntos de ocupación definidos para el predio Tamarindo 2.



Puntos de ocupación definidos.

En total se solicitará un (1) permiso de ocupación de cauce para Tamarindo 2, el cual corresponde al cruce vial que presentará la vía interna del parque y un Jarillón en una de las márgenes del cauce. En la Tabla se muestra la descripción y especificación general de las obras asociadas al permiso de ocupación.

No	Descripción	Especificaciones	Punto coordenada	Este	Norte
1	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 1	Jarillón de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.805.713,9	2.582.768,1
			Fin	4.806.314,5	2.582.815,9
2	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 2	Jarillones de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.806.389,9	2.582.778,5
			Fin	4.806.440,2	2.582.574,8
3	Cruce vial de Tamarindos 2	Alcantarilla de 8 cámaras con diámetro de 0,9 m; con aletas dispuestas a 45°	Puntual	4.806.342,9	2.582.807,5

### **OBRAS HIDRÁULICAS EXISTENTES**

Realizar un levantamiento de las obras hidráulicas de la zona corresponden a una actividad de gran importancia a la hora de realizar un modelo hidráulico y de inundación, ya que, con esta información se pueden obtener modelos más acordes con la realidad. Dicho lo anterior, se identificaron tres (3) obras hidráulicas en la vía Magangué – San Rafael de Cortina, las cuales se encuentran finalizadas en la actualidad.; cabe mencionar que estas obras son externas al proyecto y fueron construidas por otra entidad.

#### **Box culvert (Box)**

Se identificó una alcantarilla de cajón vaciada in situ, con una altura de 1.6 m, un ancho de 2 m y una longitud de 8 metros, además de aletas dispuestas a 45° y guarda ruedas.

#### **Alcantarilla circular de dos cámaras (Alc1 y Alc 2)**

Las dos (2) obras de cruce compuestas cada una por dos alcantarillas circulares con un diámetro de 1.6m, estas alcantarillas son prefabricadas y presentan aletas dispuestas a 45° y no se observan obstrucciones o afectaciones en la estructura.

### **ESTUDIO HIDROLÓGICO**

El estudio hidrológico para la estimación de las precipitaciones y los caudales máximos de las corrientes de interés en cercanías del área del proyecto. Principalmente se realizó un análisis de precipitación efectiva para los periodos de retorno de 2,33 a 100 años sobre el área de interés y la estimación de caudales máximos con métodos de lluvia-escorrentía para los mismos periodos de retorno mencionados anteriormente. El análisis de inundabilidad tomó como principal insumo la precipitación efectiva directa en el área de modelación, y los caudales máximos estimados para los drenajes cercanos a los predios de interés.

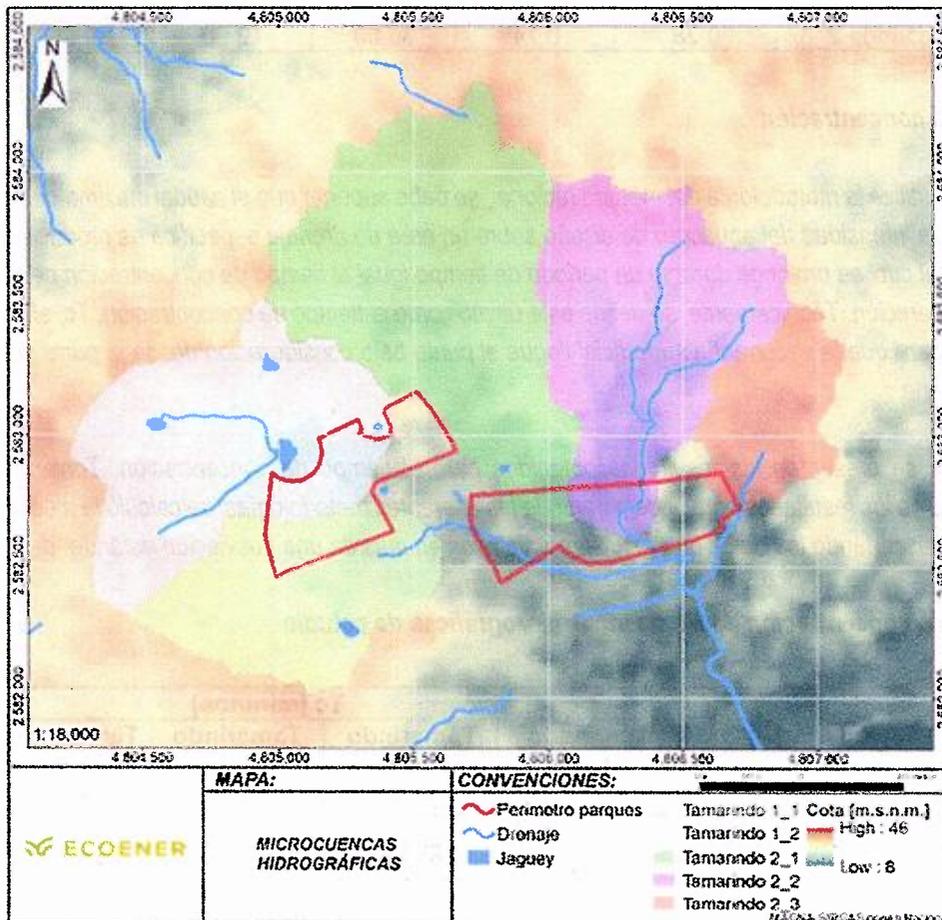
### **CUENCAS HIDROGRÁFICAS**

Con base en la información proporcionada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC existente para la zona de proyecto, información tomada en campo y el Modelo Digital de Terreno obtenido de la misión ALOS PALSAR, el cual se encuentra en la página web <https://www.asf.alaska.edu/> con una resolución de 12.5 m, se trazaron las cuencas hidrográficas del drenaje que cruza el predio Tamarindo 2, teniendo en cuenta el drenaje principal que es objeto de estudio por su interferencia con las obras proyectadas.

En primera instancia, el trazado fue realizado de manera automática mediante el software HidroSIG 4.0 (UNAL, 2010) y posteriormente fue corregido teniendo en consideración información recopilada en campo. En la Figura



se presentan las microcuencas delimitadas y en la Tabla Cabe mencionar que la cuenca de estudio para en análisis de las obras objeto de permiso de ocupación de cauce para el predio Tamarindo 2 corresponde a la microcuenca nombrada como Tamarindo 2\_1, Tamarindo 2\_2 sin embargo para efectos de la modelación hidráulica se presenta el resto de las microcuencas que alimentan el modelo hidráulico y permiten representar las características hidráulicas en cercanías de predio de interés.



### Microcuencas hidrográficas

#### Puntos de cierre cuencas hidrográficas de estudio

ID	Nombre geográfico	X	Y	Descripción
1	Tamarindo 1_1	4.805.348,9	2.582.800,7	Microcuenca delimitada en la zona de cruce vial del predio de Tamarindo 1.
2	Tamarindo 1_2	4.805.554,2	2.582.646,8	Microcuenca delimitada aguas abajo del predio de Tamarindo 1 y que confluye con el drenaje de que cruza el predio antes de las obras de la vía existente.
3	Tamarindo 2_1	4.805.949,9	2.582.689,8	Microcuenca delimitada en la zona de cruce vial del predio de Tamarindo 2.
4	Tamarindo 2_2	4.806.303,1	2.582.616,5	Microcuenca delimitada en la zona de cruce vial del predio de Tamarindo 2.
5	Tamarindo 2_3	4.806.709,6	2.582.719,2	Microcuenca delimitada en la zona Este del predio de Tamarindo 2.

### CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA

A continuación, se presenta la caracterización morfométrica de las cuencas, insumos para estimación de los tiempos de concentración.

Características morfométricas de las cuencas de estudio.

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**

NIT. 806.000.327 – 7

Secretaria General

ID	Nombre	Área Cuenca (km <sup>2</sup> )	Longitud del Cauce (km)	Cota Mayor (msnm)	Cota Menor (msnm)	Cota promedio (m)	Pendiente del Cauce (%)
1	Tamarindo 1 1	0,81	0,85	42,00	19,00	31,65	1,53
2	Tamarindo 1 2	0,53	0,99	40,00	18,00	28,91	1,42
3	Tamarindo 2 1	1,07	2,12	46,00	14,00	30,27	1,32
4	Tamarindo 2 2	0,78	1,37	42,00	12,00	26,75	1,75
5	Tamarindo 2 3	0,28	0,74	36,00	12,00	24,06	2,30

**Tiempo de concentración**

Cuando se utiliza la metodología del método racional, se debe suponer que el caudal máximo ocasionado por una determinada intensidad del aguacero de diseño sobre un área de drenaje específica es producido por el referido aguacero, el cual se prolonga durante un período de tiempo igual al tiempo de concentración del flujo en el punto bajo consideración. Técnicamente, se define este último como el tiempo de concentración,  $T_c$ , el cual es el tiempo requerido para que la escorrentía superficial llegue al punto bajo consideración desde la parte más apartada del área de drenaje.

En la tabla se presentan los resultados obtenidos para el tiempo de concentración. Teniendo en cuenta la variabilidad de los resultados obtenidos a partir de las diferentes metodologías, se calculó la media y la desviación estándar, descartando los datos que estuvieran alejados en más de una desviación estándar de la media

**Tiempos de concentración de las cuencas hidrográficas de estudio**

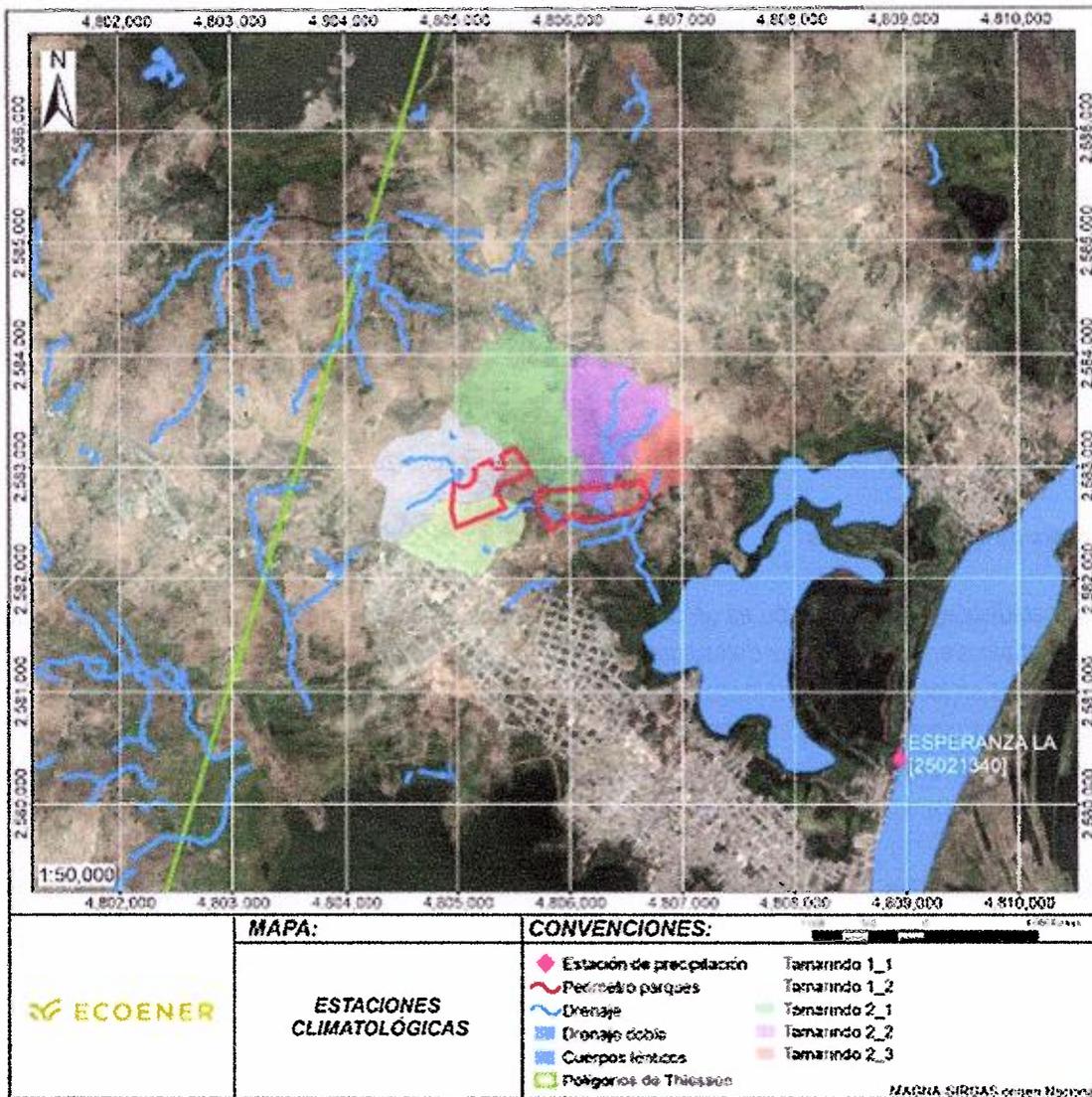
Método	Tc [minutos]				
	Tamarindo 1 1	Tamarindo 1 2	Tamarindo 2 1	Tamarindo 2 2	Tamarindo 2 3
Kirpich	17,55	20,27	37,56	24,02	13,46
Témez	35,20	40,00	72,55	49,26	29,28
Giandioti	101,17	87,92	103,68	85,53	58,51
V.T Chow	56,24	63,39	105,87	73,02	45,12
Cuerpo de ingenieros	32,85	37,33	67,71	45,97	27,33
Williams	28,97	35,62	72,41	45,53	25,82
Johnstone y Cross	72,72	79,85	119,21	89,18	61,22
SCS - Ranser	17,54	20,26	37,55	24,02	13,46
Ventura - Heras	14,71	16,69	30,04	20,50	12,27
Hathaway	58,43	63,76	92,71	70,69	49,74
<b>Promedio inicial</b>	<b>43,54</b>	<b>46,51</b>	<b>73,93</b>	<b>52,77</b>	<b>33,62</b>
Promedio con descarte	43,54	46,51	73,93	52,77	33,62
Desviación estandar	28,16	25,65	31,49	25,68	18,74
Limite superior	71,70	72,16	105,42	78,45	52,36
Limite inferior	15,38	20,86	42,44	27,09	14,88
<b>Promedio final</b>	<b>35,26</b>	<b>48,02</b>	<b>81,81</b>	<b>56,89</b>	<b>35,46</b>

**INFORMACIÓN HIDRO CLIMÁTICA**

El análisis de información hidro climática para este estudio, consta del análisis de las estaciones de precipitación presente en la red nacional de estaciones del IDEAM como se presenta e continuación:

**Precipitación**

En la Figura se presenta la ubicación de las estaciones de precipitación donde la influencia de las estaciones corresponde a la construcción geométrica de polígonos de Thiessen a partir de la ubicación de las estaciones y en la Tabla se presenta la información de estas.



### Localización de la estación climatológicas empleadas en el análisis

#### Información de las estaciones climatológicas empleadas en el análisis

Código	Estación	Fuente	Coordenadas CTM 12 [m]		Registro [años]	Datos faltantes [%]
			X	Y		
25021340	La Esperanza	IDEAM	4.807.823,7	2.578.761,1	66	9,4

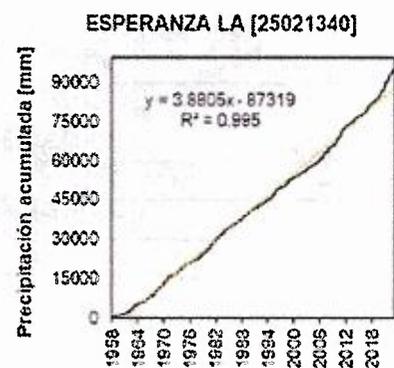
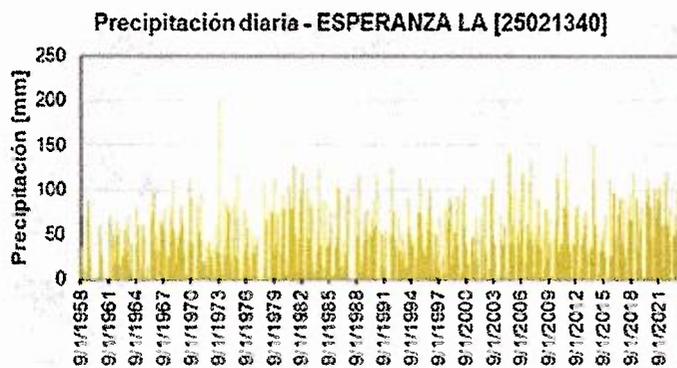
Las cuencas de análisis se encuentran únicamente en influencia de la estación La Esperanza, dicha estación presenta un porcentaje de datos inferior al 10%, por lo tanto no se considera necesario la reconstrucción de los datos faltantes, siempre y cuando los datos cumplan los criterios de calidad y consistencia.

### Análisis de calidad de datos

En esta sección se presentan las metodologías utilizadas para en análisis de calidad de datos de las series hidro climatológicas utilizadas.

### Análisis de calidad de datos

Se realiza un análisis gráfico de las series de tiempo diarias y curva de masa simple, en las cuales se identifican periodos sin registros, cambios en la media y datos anómalos. En la Figura se presentan las gráficas mencionadas.



Análisis exploratorio de la serie de tiempo de la estación La Esperanza [25021340]

### Análisis de datos anómalos

En la estadística, un valor atípico es un dato que difiere completamente de los otros datos en la muestra. Los valores atípicos en un conjunto de datos pueden alterar a los estadísticos sobre las anomalías experimentales o los errores en las mediciones tomadas, por esto pueden ser descartados del conjunto de datos. Al trabajar con datos que son producto de algún proceso de medición o conteo y de la captura de los mismos, generalmente se producen datos "extraños" que pueden ser resultado de errores de captura, o de operaciones aritméticas de los encargados de estos.

A los valores extremos se les llama "outliers", los cuales son sospechosos de no pertenecer al conjunto de datos de donde proceden, o ser producto de sucesos extraños. Se pueden tener outliers moderados y extremos. La estadística proporciona criterios para detectar estos valores, e inclusive diferentes paquetes estadísticos especializados proporcionan rutinas para detectarlos.

El procedimiento consiste en determinar los límites o extremos de la muestra, para evaluar los valores que se encuentren por fuera del intervalo, estos corresponderían a outliers y posteriormente analizar si deben ser conservados o retirados de la muestra. El análisis para las series mensuales de precipitación máxima en 24 horas de las estaciones de precipitación evaluará los outliers extremos, con el propósito de retirar los valores que se alejen considerablemente del comportamiento promedio de los datos.

Existen diferentes procedimientos para determinar el intervalo anteriormente mencionado, para este caso se utilizó el método del test de Tukey, el cual determina los límites mediante la siguiente expresión:

$$\text{LimInf} = Q_1 - k(Q_3 - Q_1)$$

$$\text{LimSup} = Q_3 + k(Q_3 - Q_1)$$

Donde Q1 corresponde al primer cuartil y Q3 al tercer cuartil de la muestra.

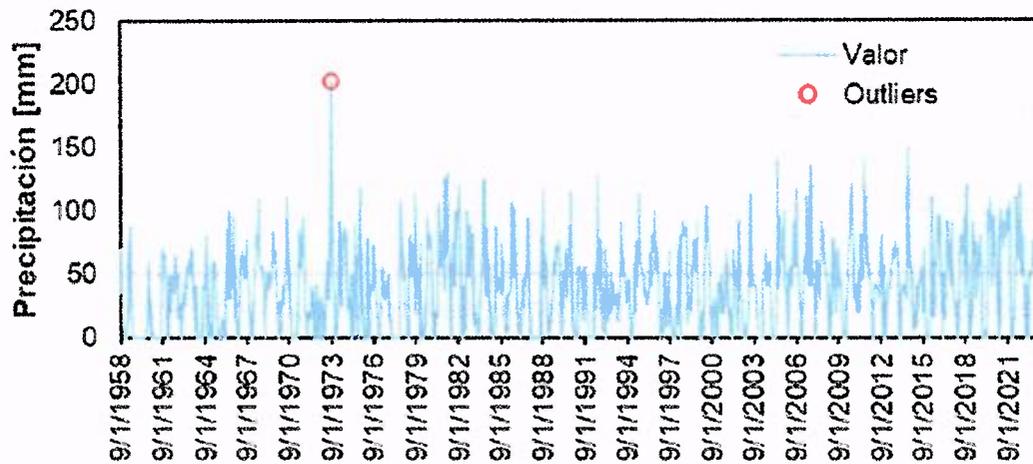
Para este método se tiene que k tendría un valor correspondiente a 1,5 cuando se pretenden determinar outliers leves o moderados y un valor de 3,0 para outliers extremos.

Los outliers identificados para la estación de análisis se presentan en la Tabla y en la Figura.

Valores atípicos [mm]

La Esperanza [25021340]	
Fecha	Valor
9/16/1973	202

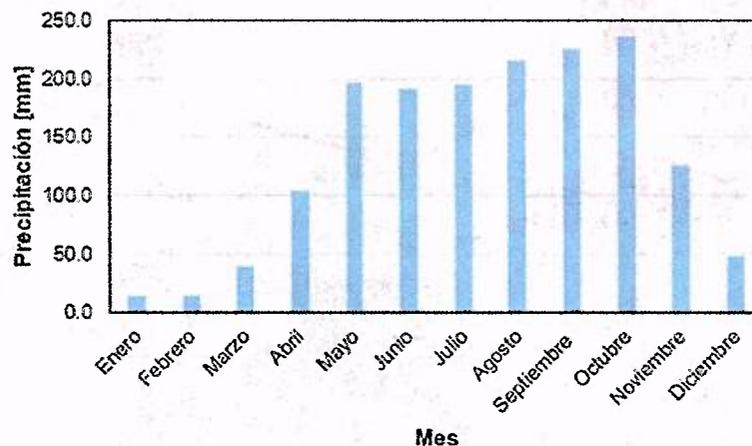
**Precipitación diaria - ESPERANZA LA [25021340]**



Valores atípicos estación La Esperanza [25021340]

**Distribución temporal de la precipitación**

La distribución anual de la precipitación para las estaciones de influencia se presenta en la Figura, donde se puede observar que la precipitación posee un ciclo unimodal, con valores mínimos de diciembre a abril, siendo enero el mes con menor precipitación con un valor medio mensual multianual de 13,5 mm. Los meses de mayor precipitación se presentan principalmente de mayo a noviembre, siendo octubre el mes de mayor precipitación con un valor de 235,8 mm.



Ciclos anuales de precipitación de las estaciones de interés

**EVALUACIÓN HIDRÁULICA EN CONDICIONES NATURALES**

**MODELO BIDIMENCIONAL (HEC-RAS)**

Se realiza el análisis del comportamiento hidráulico del cauce con el canal proyectado, el cual se realizó en un modelo 2D en el software HEC-RAS en su versión 6.5. HEC-RAS es un software de análisis hidráulico



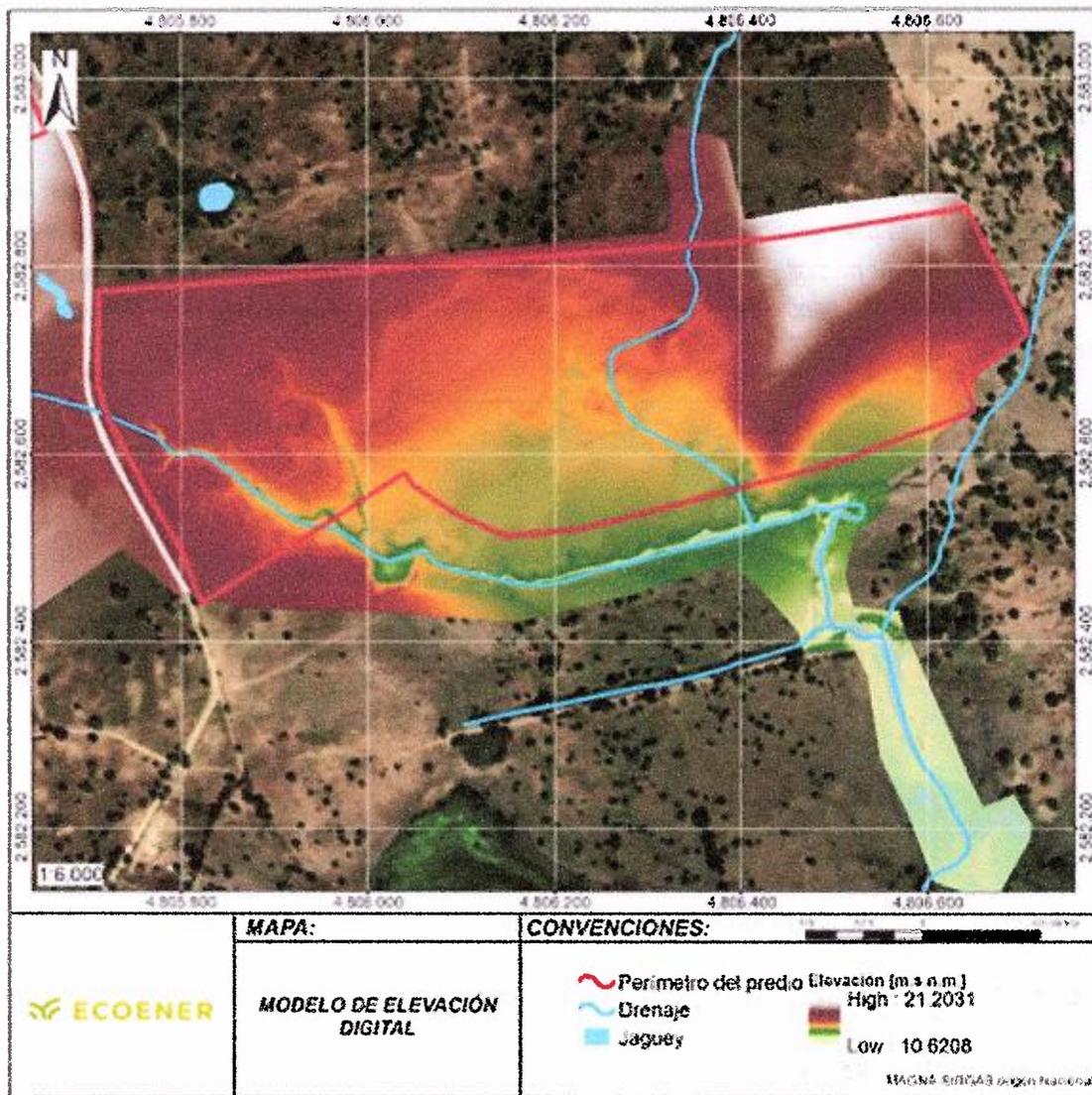
desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE por sus siglas en inglés), que permite realizar análisis bidimensionales con régimen de flujo no permanente.

El programa resuelve las ecuaciones de Saint Venant en dos dimensiones (con la opción de incluir turbulencia y el efecto de Coriolis), o las ecuaciones de onda difusiva. El modelo está configurado con un algoritmo de volúmenes finitos implícitos, lo que proporciona una buena estabilidad numérica y soluciones robustas. Mayores detalles sobre las características del software y su uso se pueden encontrar en el manual de usuario para modelaciones unidimensionales, el manual de usuario para modelaciones bidimensionales y el manual de referencia hidráulica.

### INFORMACIÓN REQUERIDA PARA EL MODELO

#### Modelo de elevación digital

Se cuenta con un modelo de elevación digital que abarca el predio de Tamarindo 2; este modelo tiene un tamaño de celda de 0,05 m x 0,05 m fue el insumo para generar el terreno de modelación dentro del software. Cabe mencionar que el modelo cubre el predio de Tamarindo 1 y Tamarindo 2 (separados por la vía Magangué – San Rafael de Cortina), por lo que la configuración del modelo se realizó de manera conjunta con el propósito de representar de manera más global el comportamiento de la inundación en la zona.



#### Malla de cálculo

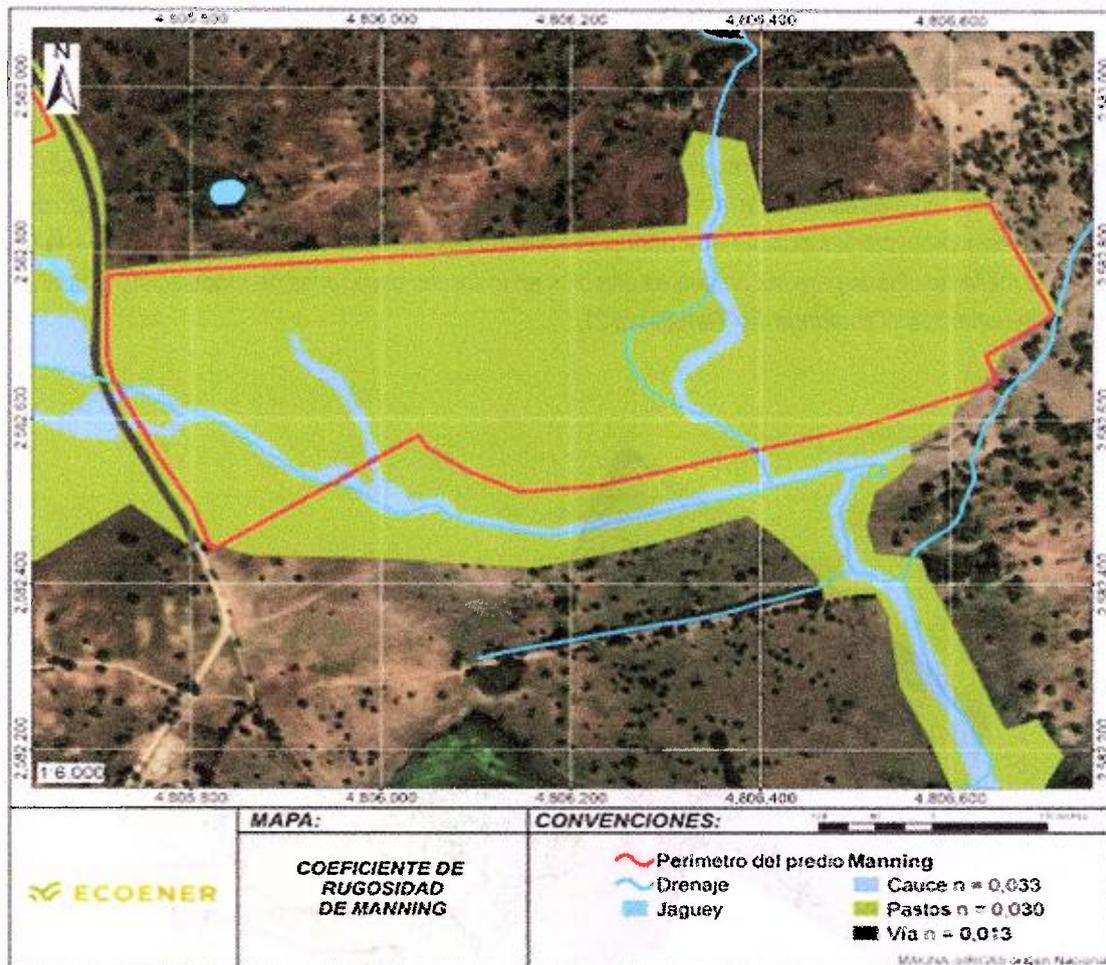
La generación de la malla de cálculo se ha realizado a partir de la información del modelo digital de elevaciones, mediante una malla no estructurada, formada por polígonos de tres a ocho lados de diferentes tamaños que se ajusten de mejor manera a la realidad del terreno, tomando para la zona del cauce un tamaño de malla de 1,0 m, para las zonas inundables como humedales 1 m y el resto del dominio un tamaño máximo de 2 m. Si bien es cierto, que este tipo de mallas generan un tiempo de cálculo más ineficiente que las mallas estructuradas, los resultados finales son más cercanos a la realidad, por lo tanto, se considera adecuado realizar este tipo de mallado para el presente proyecto (es posible que dentro del mallado existan sectores estructurados). En la Figura se presenta la malla resultante para los presentes estudios en todos los escenarios de modelación, la cual se definió para toda la superficie (Tamarindo 1 y Tamarindo 2).



### **Rugosidad de la superficie**

La selección del coeficiente de rugosidad de Manning es un paso fundamental para el análisis hidráulico; dentro de la rugosidad de un río, además de la rugosidad superficial de los granos de material que conforman el perímetro mojado, también influyen factores como la vegetación, las obstrucciones y el alineamiento. Existen diversas metodologías para definir el coeficiente de rugosidad, tales como el método de Cowan, que evalúa algunas características de la corriente, los métodos basados en diámetros característicos del lecho o por medio de tablas estandarizadas de acuerdo con el tipo de lecho. Para el presente caso, se estableció el coeficiente de rugosidad por medio de las tablas estandarizadas en el libro de hidráulica de canales abiertos (Chow, 1994) y las coberturas de la zona de estudio.

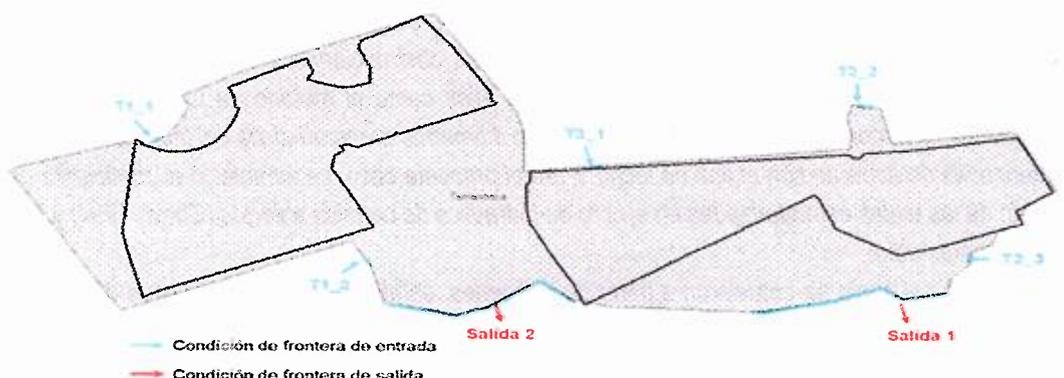
Las coberturas del suelo se obtuvieron a partir de imágenes, estableciendo un coeficiente de rugosidad para el cauce de la quebrada un valor igual a 0,033, y para las zonas aferentes como la banca del río y zonas de pastos un valor igual a 0,030, y la zona de vías, las cuales están en tierra, se propuso un coeficiente de 0,013.



### Condiciones de contorno

Para poder realizar la corrida del módulo hidrodinámico, es necesario ingresar las condiciones de frontera al modelo hidráulico, teniendo en cuenta que para determinar si se presenta encharcamiento en la zona de proyecto se evaluarán los caudales de diseño (Período de Retorno igual a 100 años). Para esto se definieron las condiciones de entrada de caudal asociado a los drenajes presentados en la Tabla

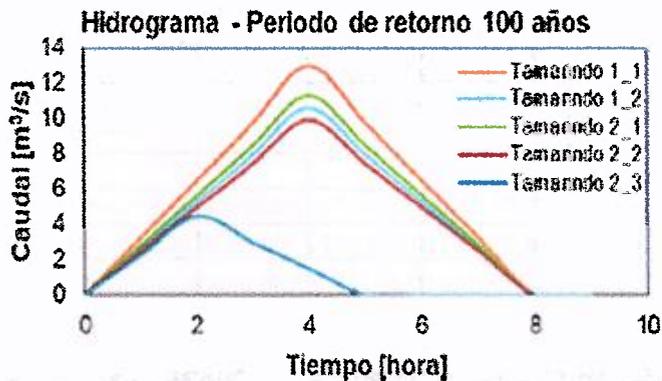
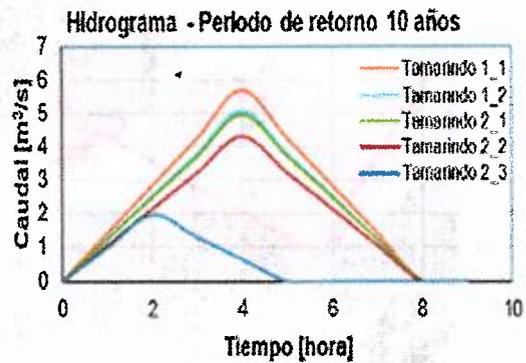
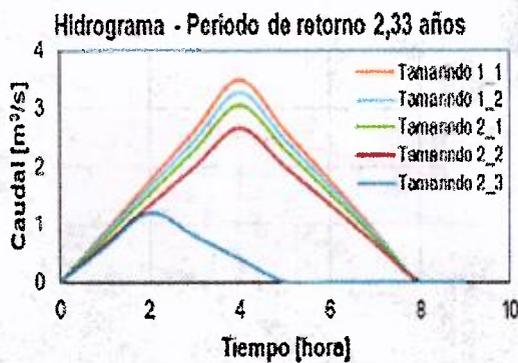
Además, como condición de frontera de salida del modelo, se estableció en el perímetro sur de la malla dos condiciones de flujo normal con una pendiente igual a 0,01 m/m la cual es la pendiente promedio de la zona de cauce. Se escogió este sector como condición de frontera debido a que es el punto del contorno más bajo y por donde tiene posibilidad de descolar el agua. Con las condiciones definidas se creó el escenario Condición Actual.



Condiciones de contorno del modelo.

**Tiempo de modelación**

Según la información suministrada por Ecoener, se estableció un tiempo de modelación total de ocho horas, de manera que se logre llegar al estado estacionario. En la Figura se muestran los hidrogramas para la modelación del drenaje asociado a los predios de análisis, principalmente presentando los caudales asociados a los periodos de retorno de 2,33, 10 y 100 años.



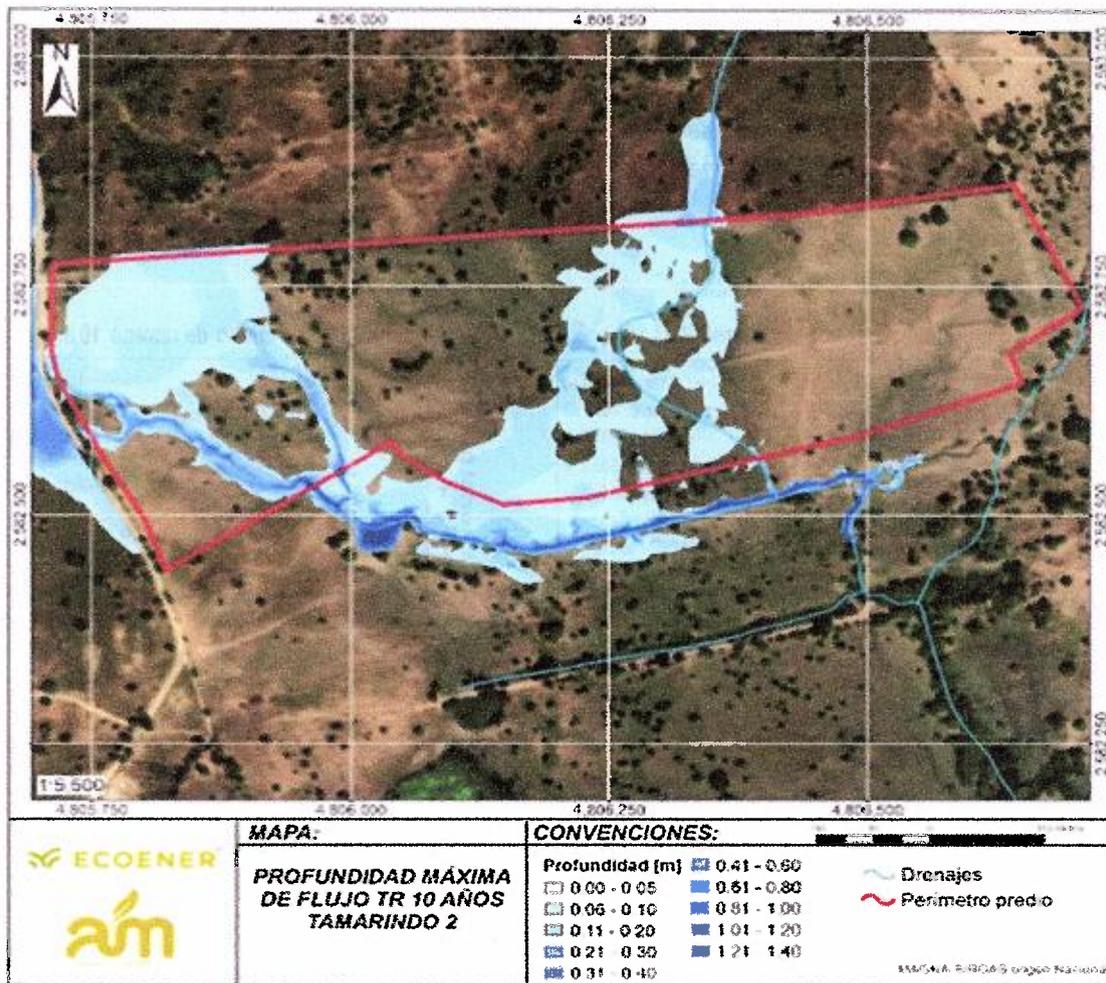
Hidrograma para la modelación.

**Resultados de la modelación hidráulica**

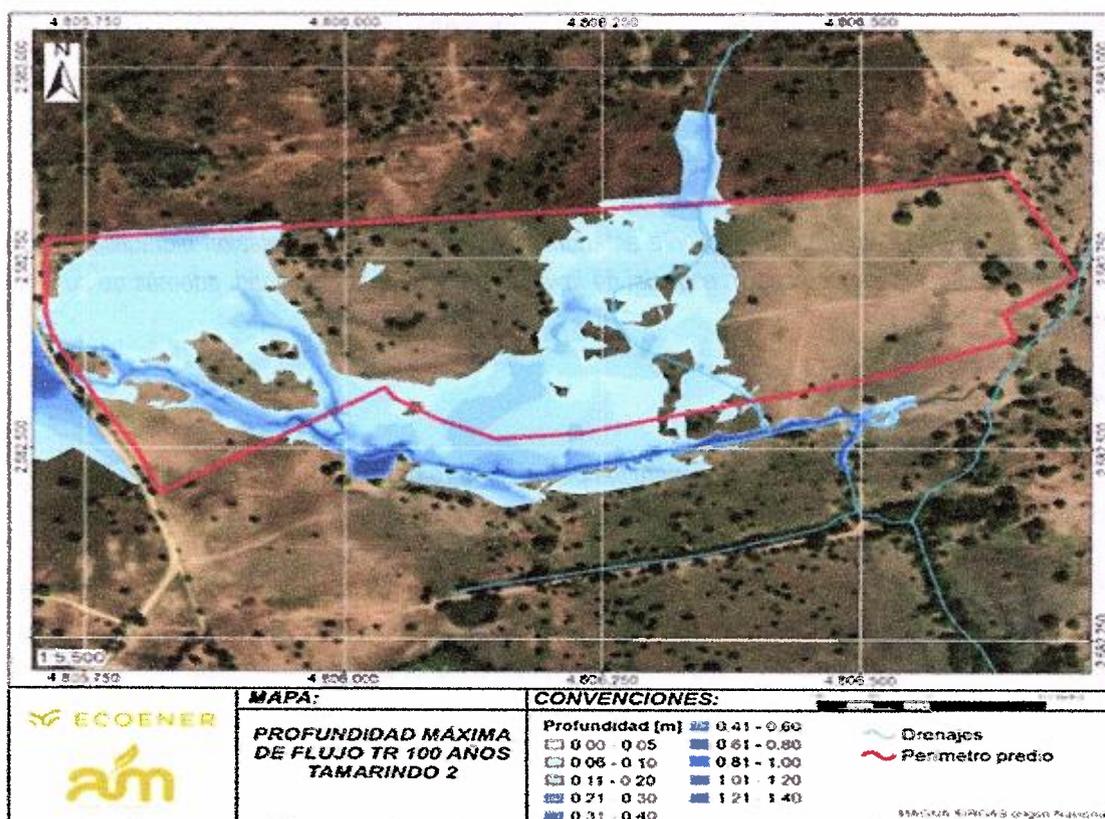
Teniendo en cuenta la información descrita anteriormente, se realizó la modelación hidráulica en condiciones naturales para evaluar la distribución espacial de la velocidad y de la profundidad, además de su cambio en el tiempo.

**Lámina de agua**

Se analizaron las profundidades de flujo para los periodos de retorno de 10 y 100 años, en vista de que fueron los tomados en cuenta para el dimensionamiento de las obras proyectadas. En la Figura se muestra la distribución espacial de la profundidad del flujo para el caudal asociado a un periodo de retorno de 10 años, donde se observa que la mancha de inundación se extiende en gran proporción a lo ancho; adicionalmente, con respecto a otros periodos de retorno, los cambios en la mancha de inundación se presentan más en el ancho superficial que en profundidad. Para efectos prácticos de la visualización de los resultados, las profundidades inferiores a 0,03 m se consideran despreciables y no se encuentran clasificadas en las figuras. Las mayores profundidades presentes en el predio de tamarindo 2 se encuentra en las zonas del cauce que cruza de oeste a este, presentando profundidades hasta de 1,4 m.



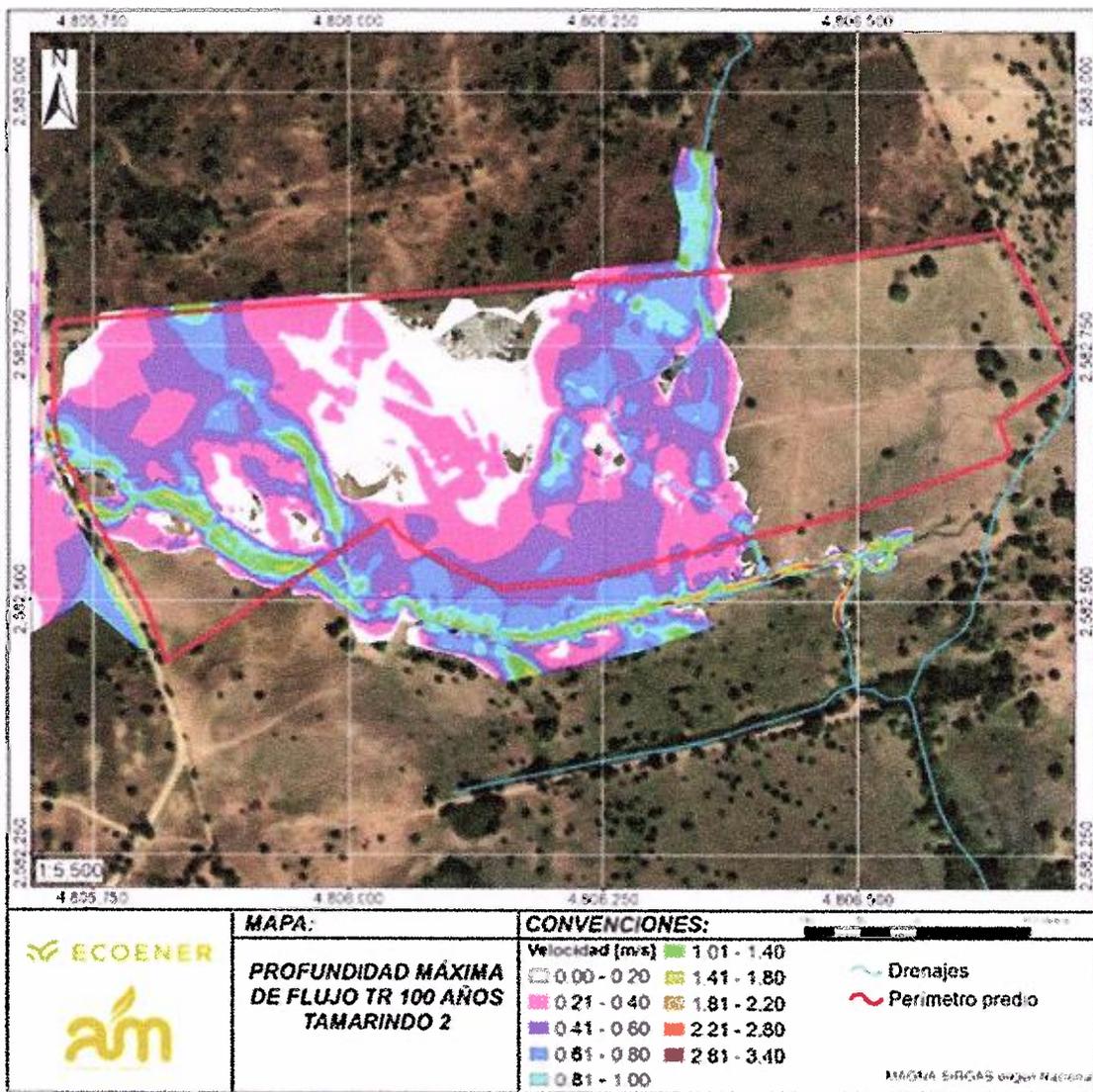
En la siguiente Figura se muestra la distribución espacial de las profundidades de flujo asociados a un periodo de retorno de 100 años en el predio de Tamarindos 2, donde al igual que para el periodo de retorno de 10 años las principales profundidades se encuentran en la zona de cauce, alcanzando profundidades superiores a las 1,4 m, para las profundidades dentro del predio en general se presentan profundidades inferiores a los 0,4 m.



Profundidades de flujo para Tr 100 años.

**Velocidad del flujo**

En general las mayores profundidades se presentan en las zonas cercanas a los cauces o zonas de vaguada, las cuales favorecen el flujo por su conformación, material de lecho, etc. En general las mayores profundidades dentro el predio de Tamarindo 2 alcanza magnitudes hasta de 2,2 m/s, para el resto de zonas de inundación se presentan velocidades inferiores a 0,6 m/s y en general se consideran inundaciones lentas.



Distribución espacial de la velocidad (Tr 100 años).

**OBRAS DE OCUPACIÓN**

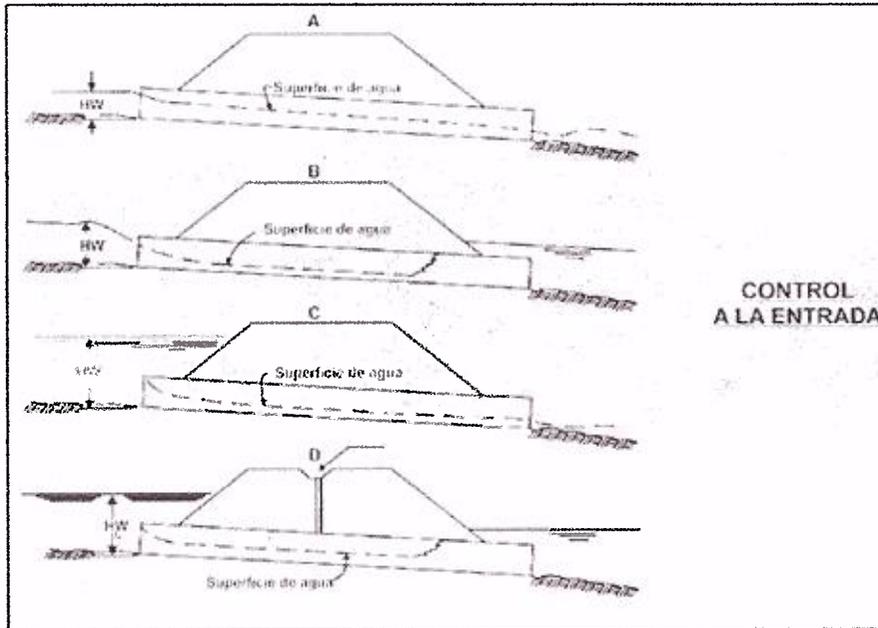
**ALCANTARILLAS**

De acuerdo con el punto donde se encuentre la sección de control en la alcantarilla, el flujo puede ser con control a la entrada o con control a la salida y, dependiendo de la sumergencia o no, de los extremos del conducto y la condición de flujo (a tubo lleno o parcialmente lleno) se presentan diferentes tipos de flujo, los cuales se mencionan, a continuación:

**Flujo con control a la entrada**

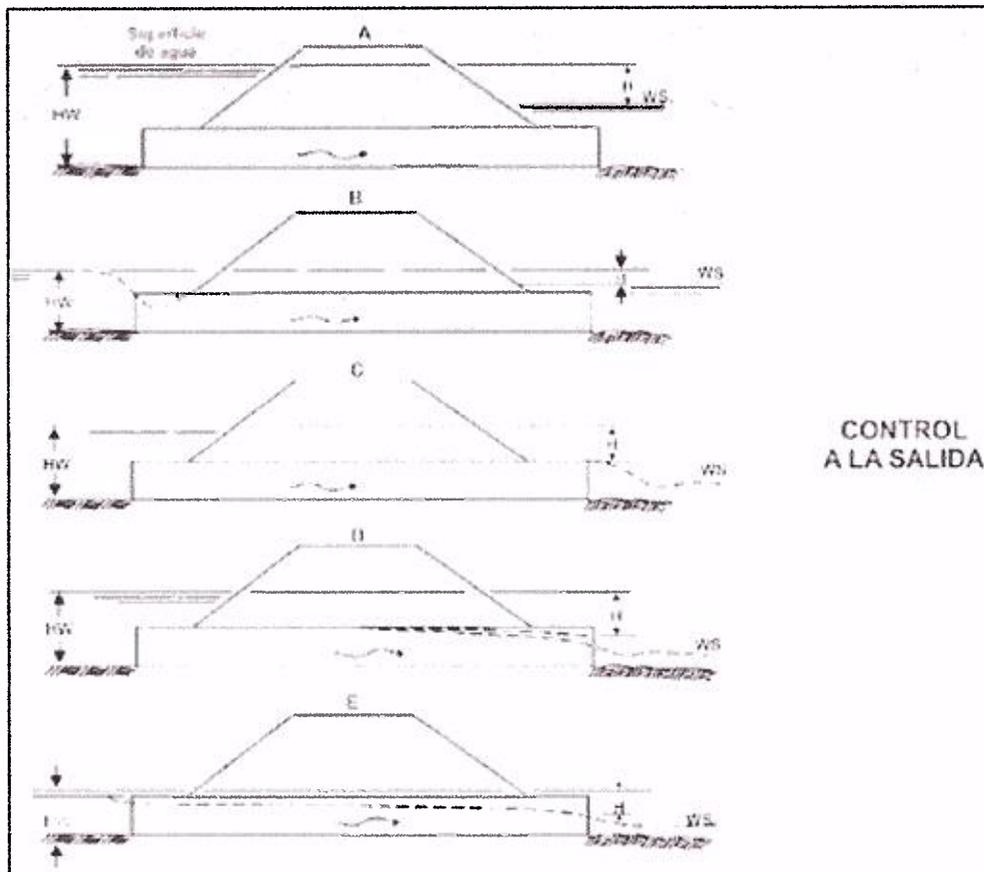


En esta condición, el flujo sufre una contracción severa en la entrada, por lo que la capacidad de la tubería es mayor que la capacidad de la estructura de entrada, siendo las características de la entrada (tipo y forma) y no las de la tubería (sección, rugosidad, área, longitud, pendiente) las que determinan la capacidad de la alcantarilla. La alcantarilla se comporta como un vertedero si no existe sumergencia en la entrada y como un orificio si se presenta sumergencia.



### Flujo con control a la salida

Para esta condición, la capacidad de la tubería es inferior a la de la estructura de entrada, por lo que las características del conducto determinan la capacidad de la alcantarilla.



*Tipos de flujo con control a la salida.*

*Cabe mencionar que, para el diseño, la condición ideal de flujo corresponde al caso A con control a la entrada (ver Figura), en el cual no existe sumergencia, ni a la entrada, ni a la salida; la altura crítica se encuentra en la entrada, siendo el flujo a superficie libre. De igual forma, en ocasiones lograr estas condiciones es difícil por temas topográficos, niveles de agua, entre otros.*

**Alcantarillas para cruce de corrientes**

*El diseño hidráulico de este tipo de alcantarillas se realizará analizando su funcionamiento bajo control a la entrada y bajo control a la salida, tomando el mayor valor resultante para la carga en la entrada  $H_w$ . Este valor de  $H_w$  deberá ser igual o inferior a 1.20 veces la altura o diámetro de la alcantarilla, valor máximo hasta el cual el conducto funciona a flujo libre.*

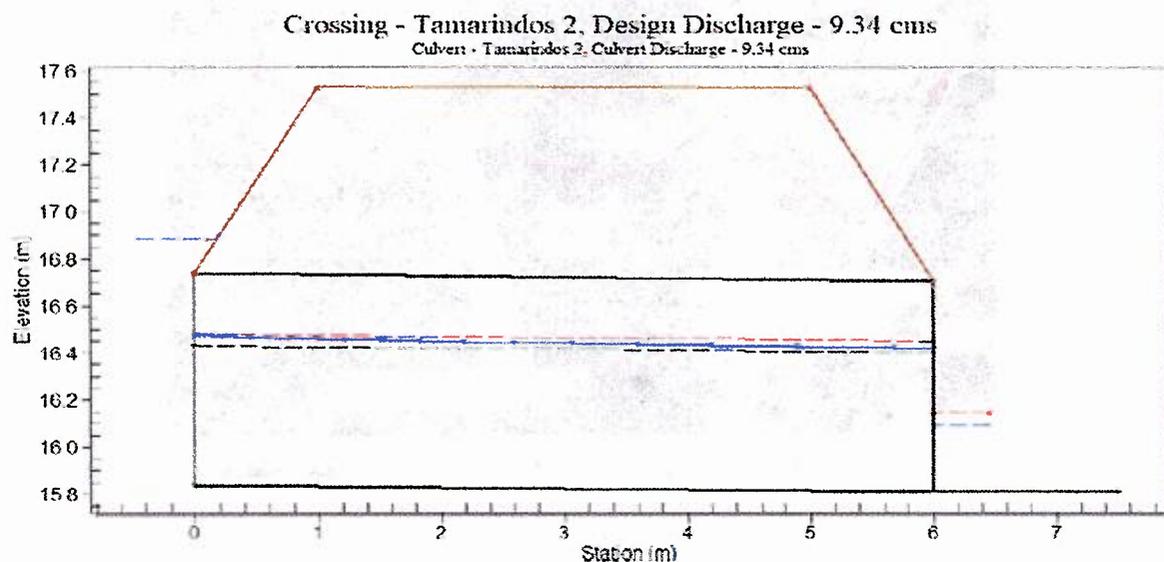
*Con base en lo anterior, se realizó el dimensionamiento de las alcantarillas en el software HY-8, estableciendo un caudal de diseño correspondiente a un periodo de retorno de 10 años y una estructura con aletas a 45°. Para alcantarillas de 0.9 m de diámetro, se recomienda emplear un periodo de retorno de 10 años; no obstante, cuando se trata de varias alcantarillas en secuencia, se sugiere un periodo de retorno mayor, preferiblemente de 25 años. En este caso específico, debido a que el cauce presenta características de un drenaje intermitente, un cauce poco definido, topografía predominantemente plana y condiciones de inundación lenta, se ha optado por utilizar igualmente un periodo de retorno de 10 años.*

**Dimensionamiento**

*El dimensionamiento consiste en realizar un proceso iterativo proponiendo dimensiones mínimas y evaluando su comportamiento hidráulico, aumentando las dimensiones hasta obtener las dimensiones óptimas que cumplan la desigualdad mencionada anteriormente ( $H_w < 1.2D$ ).*

**Tamarindo 2 (Alcantarilla)**

*Para el cruce correspondiente a Tamarindos 2 se obtuvo un buen funcionamiento con una alcantarilla circular de 8 ductos y un diámetro 0,9 m de, y longitud de 5,5 m a 6,0 m, con aletas dispuestas a 45°. Las dimensiones presentadas y la cantidad de ductos corresponden a la necesidad de no aumentar en gran cantidad la cota de la rasante de la vía, debido a las características del terreno plano, que si bien la inundación no presenta grandes profundidades, se extiende en la horizontal, presentando grandes extensiones con profundidades bajas.*



Perfil hidráulico de la alcantarilla para Tamarindo 2.



El resumen de las dimensiones recomendadas para las alcantarillas se presenta en la Tabla

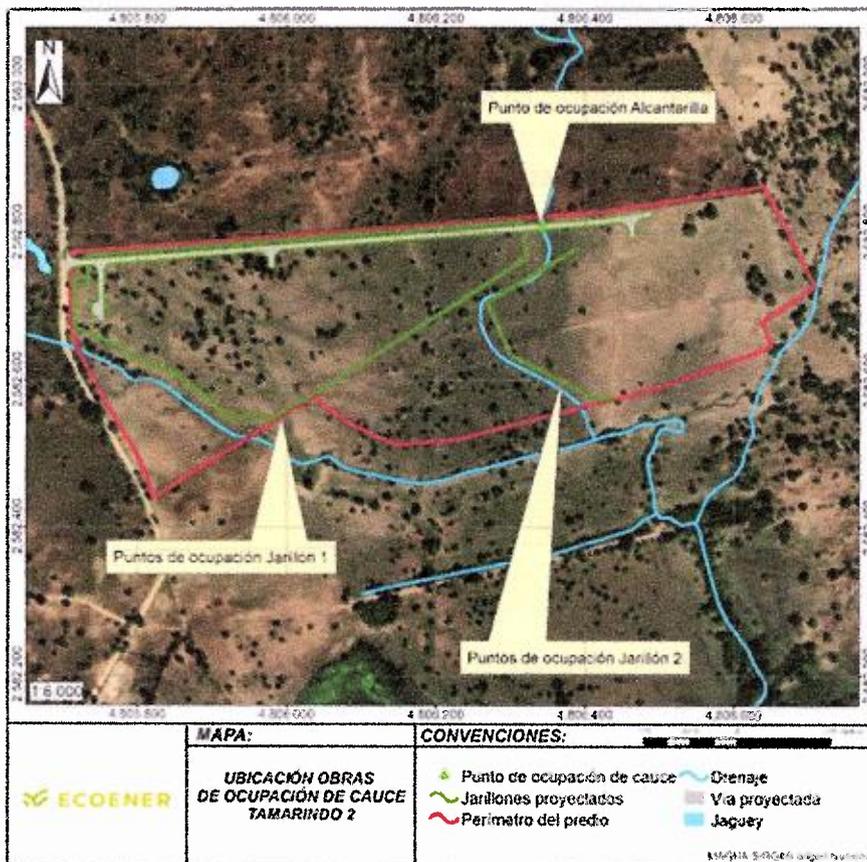
Caudal (m <sup>3</sup> /s)	Sección	Diámetro (m)	Número de ductos	Cota entrada (msnm)	Cota salida (msnm)	Profundidad (m)		1,2D
						Carga entrada (Hw)	Carga salida	
9,34	Circular	0,9	8	15,84	15,81	1,05	0,89	1,08

Si bien se recomienda que la separación de las tuberías sea de medio diámetro para permitir la compactación del material de relleno, para este caso debido a que la longitud de las tuberías no supera los 6,5 m y el espesor de las mismas es de aproximadamente 0,1 m, se opta por manejar una separación inferior, en este caso de 0,05 m, esto debido a que las obras viales presentes en el parque no estarán sometidas a cargas constantes, ya que el transporte de materiales se realizará principalmente durante las etapas constructivas y de implantación de los paneles solares y no presenta paso de maquinaria pesada de manera continua. Posterior a la fase constructiva, las vías se emplearán únicamente para el transporte de personal y para labores de mantenimiento en las zonas de implantación, áreas verdes y demás obras civiles. Por esta misma razón no se tiene en consideración un recubrimiento muy robusto y se opta por un recubrimiento como mínimo de 0,35 m.

### JARILLONES

Los jarillones llenos compactados ubicados en la margen de una corriente para controlar la inundación de una zona como consecuencia de los eventos extremos que puedan presentarse.; estos llenos se realizan usualmente con materiales cohesivos que permiten una reducción significativa de los vacíos y por consiguiente su permeabilidad. En los Predios Tamarindos 1 y Tamarindos 2, se proyecta implementar jarillones para controlar la inundación en el área de implantación del parque solar. En la Figura se muestra la ubicación de los jarillones proyectados, así como también, Tabla se especifican las coordenadas y especificaciones topográficas de cada uno.

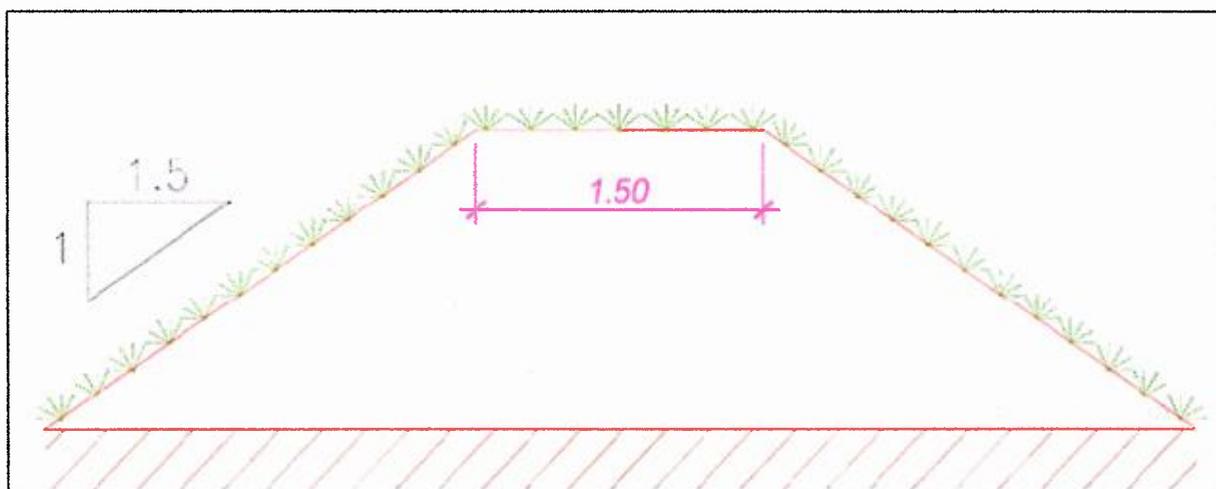
Especificaciones de los jarillones.



Ubicación de jarillones.

Especificaciones de los jarillones.

Jarillones (Dique)	NODO	Origen Nacional		$\Delta x$	Abscisa	Cota Corona Jarillón (msnm)	Cota Terreno (msnm)	Altura Jarillón (m)
		Este	Norte					
Jarillón 1	1	4.805.713,88	2.582.768,06	0	0	18	16,305	1,235
	2	4.805.713,44	2.582.672,97	95,09	95,09	18	16,71	0,82
	3	4.805.776,46	2.582.645,58	68,72	163,81	16,6	15,71	0,885
	4	4.805.793,16	2.582.628,88	23,62	187,43	16,46	15,74	0,722
	5	4.805.843,94	2.582.612,62	53,31	240,74	16,17	15,37	0,803
	6	4.805.892,49	2.582.577,66	59,83	300,57	15,92	15,2	0,722
	7	4.805.918,76	2.582.550,04	38,12	338,69	15,75	14,8	0,953
	8	4.805.938,14	2.582.547,59	19,53	358,22	15,63	14,94	0,687
	9	4.805.951,72	2.582.553,38	14,77	372,99	15,53	14,9	0,63
	10	4.805.965,31	2.582.551,38	13,73	386,72	15,52	14,77	0,75
	11	4.805.977,56	2.582.540,69	16,26	402,98	15,5	14,62	0,878
	12	4.806.035,23	2.582.578,99	69,24	472,22	15,5	14,67	0,828
	13	4.806.322,65	2.582.766,18	342,99	815,21	16,6	14,67	0,828
	14	4.806.314,46	2.582.815,88	50,37	865,58	17,63	15,474	0
		<b>Total</b>			1.468,05			
Jarillón 2	1	4.806.389,88	2.582.778,47	0,00	0,00	16,7	15,695	0,655
	2	4.806.293,23	2.582.720,35	112,78	112,78	16,6	15,334	0,666
	3	4.806.269,1	2.582.704,76	28,73	141,51	16,2	15,123	0,728
	4	4.806.300,28	2.582.634,34	77,01	218,52	15,45	14,695	0,755
	5	4.806.422,65	2.582.570,4	138,07	356,59	14,50	14,014	0,486
	6	4.806.440,21	2.582.574,76	18,09	374,68	14,50	14,054	0,446
			<b>Total</b>			374,68		



Sección transversal de los jarillones.

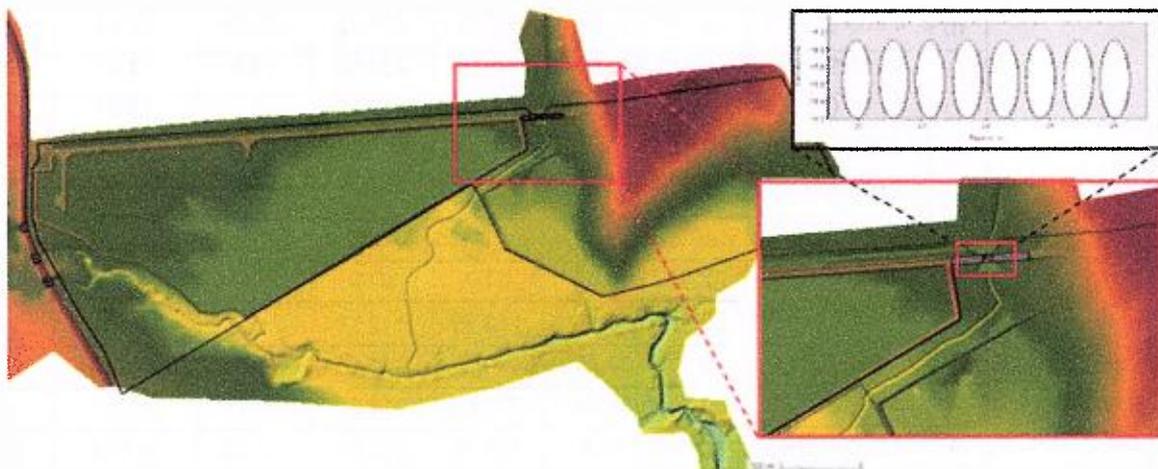
## **EVALUACIÓN HIDRÁULICA EN CONDICIONES PROYECTADAS**

La evaluación hidráulica en condiciones proyectadas consiste en realizar el chequeo de las obras y analizar su respuesta ante la ocurrencia de eventos extremos, con la finalidad de evaluar el nuevo comportamiento de flujo con la interacción de las obras. De esta manera se observará si las obras tuvieron un apropiado dimensionamiento, o en su defecto, si se requiere de alguna modificación adicional.

### **GEOMETRÍA MODIFICADA**

#### **Tamarindo 2**

En el predio de Tamarindos 2, se modificó el terreno con las especificaciones de los jarillones 1 y 2, además de la alcantarilla definida en el título 8.1.3.1.1 que se construirá para el cruce vial. Se observa que el drenaje tendrá un tipo de canalización, cuya dirección de flujo estará delimitada por los dos jarillones, adicionalmente para un correcto flujo de la creciente se recomienda realizar la respectiva limpieza del cauce con el propósito de evitar obstrucciones y garantizar el correcto drenaje del predio. En la Figura se presentan las respectivas modificaciones realizadas en el modelo hidráulico.



Modificación del terreno y malla de cálculo para Tamarindo 2.

### **CONDICIONES DE CONTORNO**

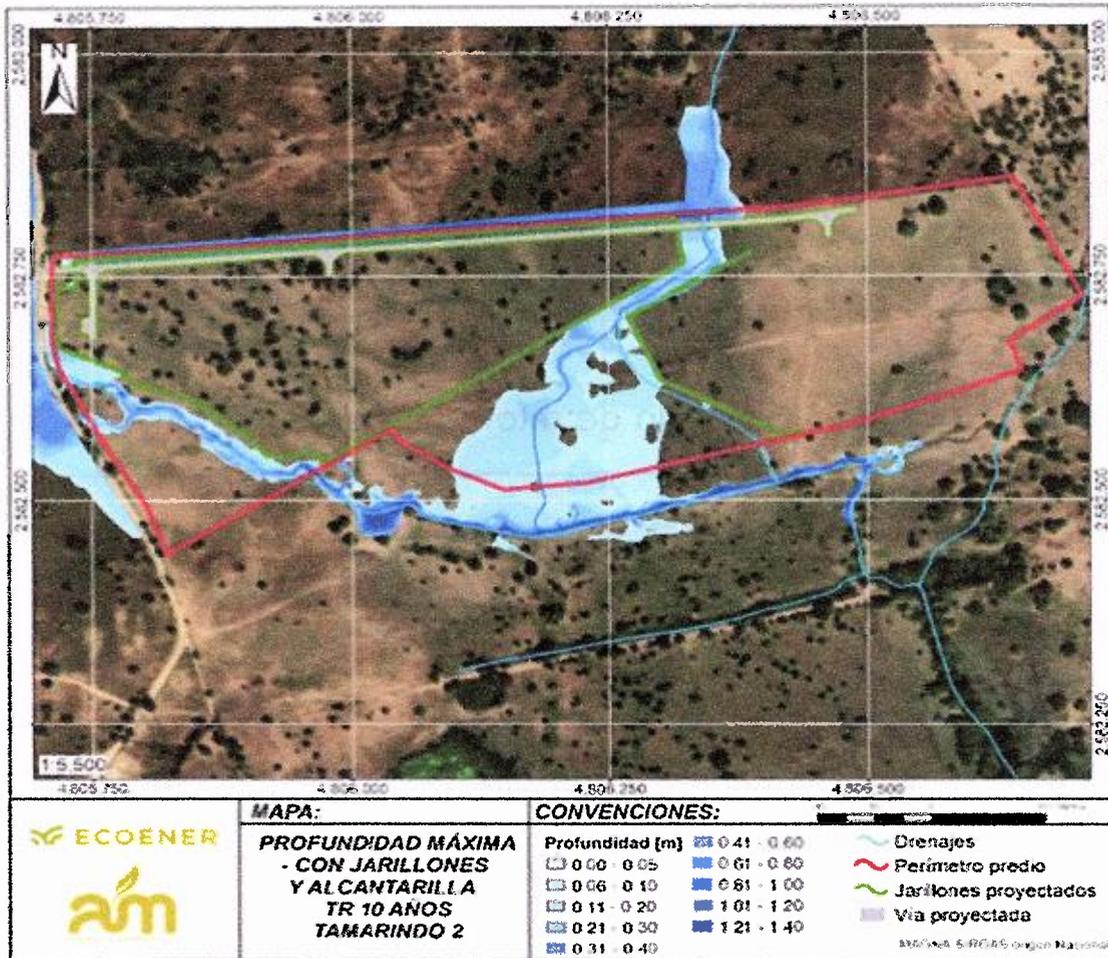
Las condiciones de contorno corresponden a las mismas evaluadas bajo condiciones naturales, sin embargo, teniendo en cuenta el periodo de retorno recomendado en el manual de drenaje para carreteras (INVIAS, 2009), para el dimensionamiento de alcantarillas se hará énfasis en el caudal asociado a un periodo de retorno de 10 años. Por su parte la inundabilidad general en el predio será envaluada teniendo en consideración el caudal asociado a un periodo de retorno de 100 años. Cabe mencionar que, con base a lo evidenciado en campo la zona se caracteriza por presentar un relieve plano y la extensión de la lámina de agua presenta grandes longitudes, sin embargo en su mayoría representa láminas de agua de poca profundidad (Inferiores a 0,05 m).

### **RESULTADOS DEL MODELO EN CONDICIONES PROYECTADAS**

Como se mencionó anteriormente, el análisis de cada obra se realizó para diferentes periodos de retorno; cabe mencionar que el modelo con jarillones se ejecutó sin la alcantarilla para un periodo de retorno de 10 años.

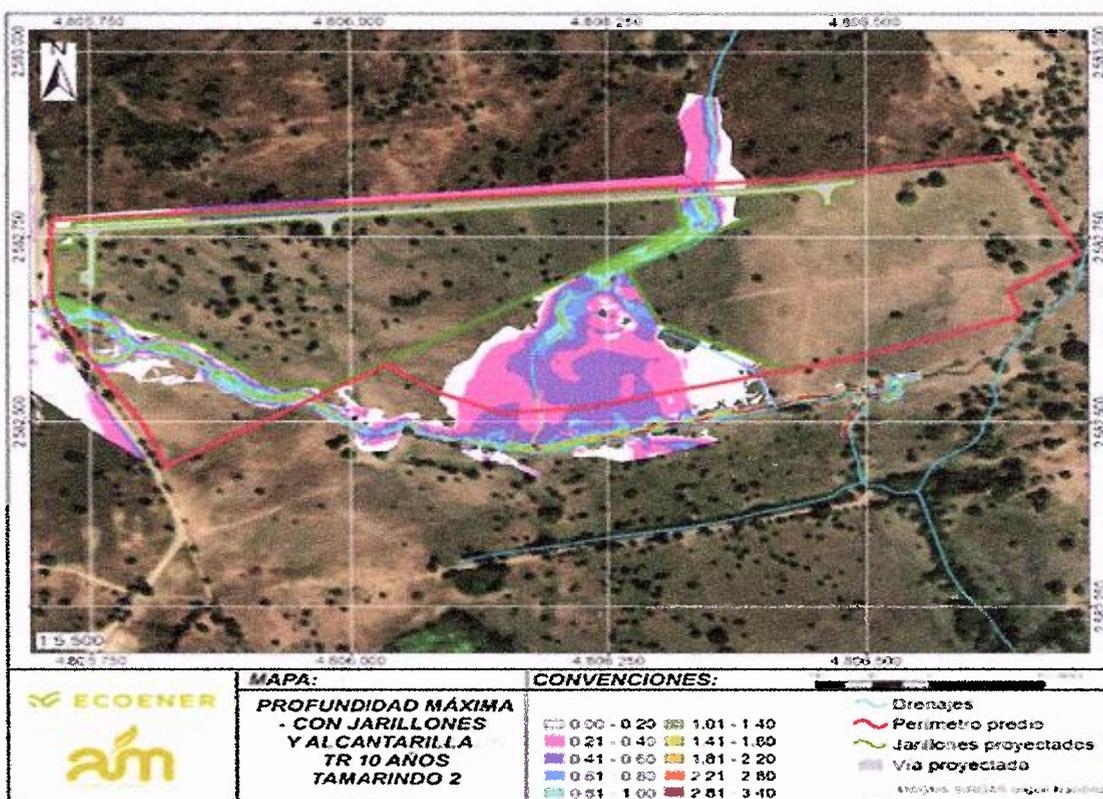
#### **Resultados proyectados**

En la Figura se presenta la extensión de la inundación y profundidades de flujo bajo la influencia de los jarillones propuestos, donde se tiene que las dimensiones y elevaciones propuestas cumplen con el control de la inundación bajo un evento extremo con periodo de retorno de 10 años, toda vez que la mancha de inundación no supera el nivel de la corona de los jarillones.



*Profundidades de flujo con jarillones y alcantarilla.*

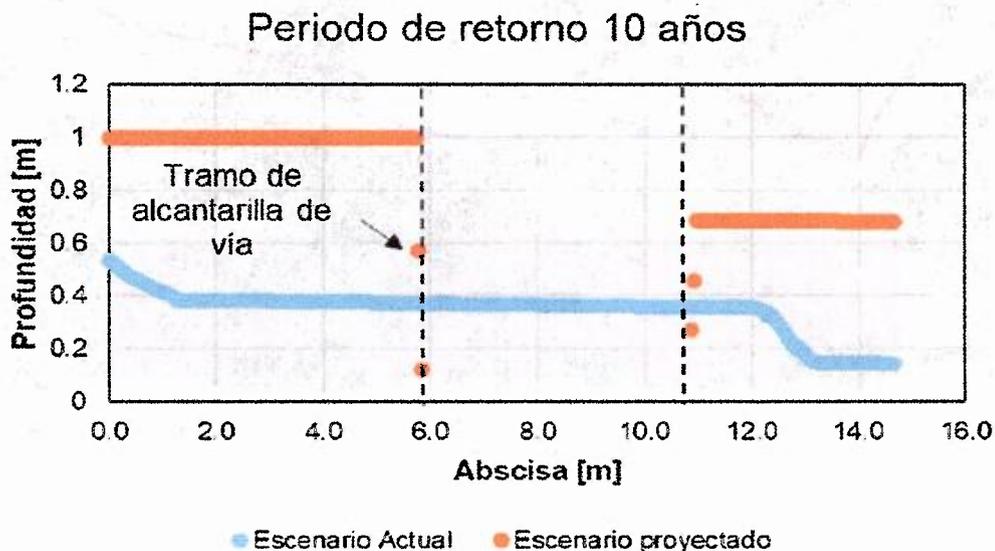
*En la Figura se presentan las velocidades de flujo asociadas al periodo de retorno de 10 años con los jarillones y la alcantarilla propuesta. Las velocidades de flujo presentes en cercanía de los jarillones se encuentran entre los 0,5 m/s y los 1,5 m/s en promedio.*



*Velocidades de flujo con Jarillones y alcantarilla*

De acuerdo con la información presentada anteriormente bajo condiciones de inundación asociadas al periodo de retorno de 10 años, los jarillones y la alcantarilla propuesta permiten manejar las aguas dentro del predio, evitando la expansión de la mancha de inundación a las zonas de implantación del parque, adicionalmente permiten el correcto flujo del cauce bajo escenarios de crecientes máximas.

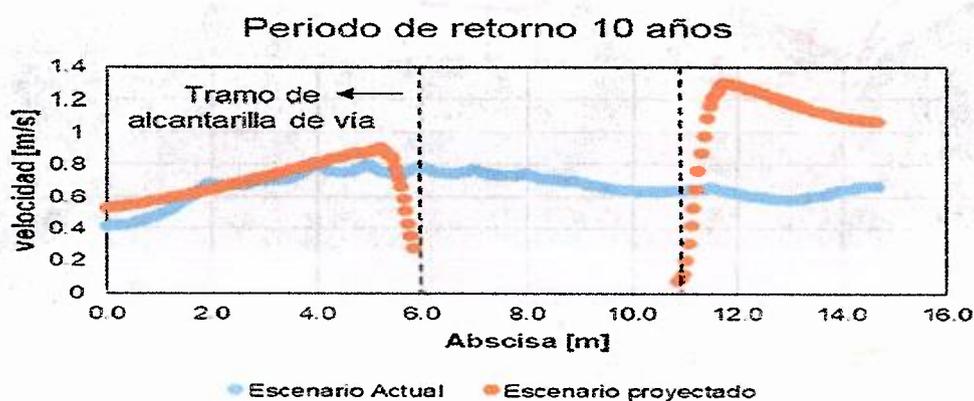
Al trazar un perfil longitudinal alineado con la entrada y salida de la alcantarilla, podemos observar el efecto de la obra hidráulica sobre las variables como la profundidad y la velocidad bajo los escenarios actuales y proyectados. En la Figura se presentan las diferencias en la profundidad antes y después del ingreso a la alcantarilla.



*Profundidad escenario actual y proyectado.*

De acuerdo con lo anterior, se observa un incremento significativo en la profundidad del agua previo al ingreso en la alcantarilla propuesta, atribuido a que la vía funciona como una barrera, lo cual genera un aumento en la lámina de agua de hasta 0.6 m respecto al escenario sin intervención, este aumento también se encuentra asociado al ingreso adicional de caudal proveniente de la zona de escorrentía asociada a la cuenca Tamarindo 1\_1. Posterior a la alcantarilla, también se registra un incremento en la profundidad en el escenario proyectado en comparación con el escenario actual, alcanzando una diferencia de 0.3 m. El efecto del aumento de la profundidad del agua también está relacionado con el confinamiento que genera el Jarillón al evitar que la mancha de inundación se extienda en lo horizontal.

Con respecto a la velocidad, en la Figura se presenta el cambio en las velocidades del agua en los diferentes escenarios evaluados.



*Velocidad escenario actual y proyectado.*

*De acuerdo con la figura anterior, se puede observar que la diferencia en la velocidad de un escenario respecto a otro no es muy significativa. Justo antes del ingreso a la alcantarilla, la velocidad disminuye por la obstrucción de la vía, ingresa a la alcantarilla y posterior a esta aumenta la velocidad hasta unos 1,2 m/s debido al cambio en el área de flujo. Con esto se puede esperar que la velocidad del cauce posterior a la alcantarilla puede generar socavación, por lo tanto se debe tener en consideración en el análisis de socavación.*

**ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**

*En el predio se desarrollarán dos tipos de obras de ocupación para diferentes propósitos; los jarillones para el control de inundación, por su parte la alcantarilla en el cruce de la vía sobre la corriente.*

*Para el caso de las alcantarillas las obras que serán instaladas corresponden da estructuras prefabricadas, cuya información se presenta en la Tabla*

Obra	Ancho (m)	Número de ductos	Material
Alcantarilla circular	0,9	8	Concreto reforzado prefabricado

*Respecto a los jarillones, se plantea la construcción de dos con una sección trapezoidal con una corona de 1,5 m y una base variable con taludes de 1,5H:1V, en la Tabla se presenta la longitud total. El material de construcción principalmente corresponde a materiales seleccionados compactados, reduciendo sus vacíos y permeabilidad.*

Jarillón	Longitud total
Jarillón 1	631,64
Jarillón 2	462,81

**PLANES Y PROGRAMAS**

*Para la gestión efectiva de las actividades a desarrollar, se requiere de la implementación de planes y programas específicos con el fin de guiar las acciones y medidas para prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales identificados para la ejecución de la obra propuesta.*

*A continuación, se detalla el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para las obras asociada a la solicitud de ocupación de cauce para el Proyecto Fotovoltaico Tamarindo 2.*

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

*El PMA establece las medidas y acciones específicas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos ambientales identificados durante las diferentes etapas. En la Tabla se presenta la estructura del Plan de Manejo Ambiental asociado a las actividades propuestas dentro de la solicitud de ocupación de cauce.*

*Estructura Plan de Manejo Ambiental*

Medio	Programa de manejo	Código
Abiótico	Programa de manejo para sobrantes de excavación, adecuación y construcción de obras	PMA-ABIO-01
	Programa de manejo de fuentes de emisiones y ruido	PMA-ABIO-02
	Programa de manejo del recurso hídrico	PMA-ABIO-03
Biótico	Programa de manejo de cobertura vegetal	PMA-BIO-01
Socioeconómico	Programa de manejo de información y participación comunitaria	PMA-SOC-01

**PMA-ABIO-01 Programa de manejo para sobrantes de excavación, adecuación y construcción de obras.**

**PMA-ABIO-02 Programa de manejo de fuentes de emisiones y ruido.**

**PMA-ABIO-03 Programa de manejo del recurso hídrico.**

**PMA-BIO-01. Programa de manejo de cobertura vegetal.**

**PMA-SOC-01. Programa de manejo de información y participación comunitaria.**

### CONCEPTUALIZACIÓN TÉCNICA

De acuerdo con la visita al sitio donde se desarrolla el proyecto **“TAMARINDO SOLAR 2 OCUPACIÓN DE CAUCE PARA OBRAS DE CONTROL DE INUNDACIÓN Y CRUCE VIAL EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR”**, TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4 y la evaluación de los documentos técnicos anexados, se conceptúa técnicamente lo siguiente:

❖ Que el proyecto pretende relizar las siguientes obras:

No	Descripción	Especificaciones	Punto coordenada	Este	Norte
1	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 1	Jarillón de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.805.713,9	2.582.768,1
			Fin	4.806.314,5	2.582.815,9
2	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 2	Jarillones de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.806.389,9	2.582.778,5
			Fin	4.806.440,2	2.582.574,8
3	Cruce vial de Tamarindos 2	Alcantarilla de 8 cámaras con diámetro de 0,9 m, con aletas dispuestas a 45°	Puntual	4.806.342,9	2.582.807,5

❖ Que se presentaron los siguientes documentos:

- Informe Solicitud de Ocupación de Cauce
- Estudios de hidrología.
- Estudio HY-8
- Estudio HEC-RAS
- Plan de manejo Ambiental
- Planos.

❖ Que la identificación de impactos se realiza mediante la cualificación de impactos a través de la denominada importancia de impactos o matriz de importancia, la cual permite establecer la situación de cada impacto, previa identificación de las actividades y los efectos que sobre el medio se generan.

❖ Que las fichas de manejo ambiental en su estructura presentan objetivo, causa, etapa o área según aplique, impacto ambiental, tipo de medida, acciones a desarrollar, tecnologías utilizadas, lugar de aplicación, responsable de la ejecución, personal requerido, indicadores de seguimiento y monitoreo

❖ Que TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, presento Plan de manejo Ambiental.

❖ Que TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, elaboró las fichas de manejo ambiental para el Proyecto **“TAMARINDO SOLAR 2 OCUPACIÓN DE CAUCE PARA OBRAS DE CONTROL DE INUNDACIÓN Y CRUCE VIAL EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR”**, de acuerdo con la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental Vicente Conesa, 2010.

❖ Es procedente validar técnicamente El Plan de manejo presentado por TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4 para el Proyecto **“TAMARINDO SOLAR 2 OCUPACIÓN DE CAUCE PARA OBRAS**

**DE CONTROL DE INUNDACIÓN Y CRUCE VIAL EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR”.**

- ❖ *Es procedente validar técnicamente los documentos (técnicos) presentados para la solicitud de la autorización de Ocupación de Cauce permanente para el Proyecto “TAMARINDO SOLAR 2 OCUPACIÓN DE CAUCE PARA OBRAS DE CONTROL DE INUNDACIÓN Y CRUCE VIAL EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR”, para las siguientes obras y coordenadas:*

No	Descripción	Especificaciones	Punto coordenada	Este	Norte
1	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 1	Jarillón de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.805.713,9	2.582.768,1
			Fin	4.806.314,5	2.582.815,9
2	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 2	Jarillones de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.806.389,9	2.582.778,5
			Fin	4.806.440,2	2.582.574,8
3	Cruce vial de Tamarindos 2	Alcantarilla de 8 cámaras con diámetro de 0,9 m; con aletas dispuestas a 45°	Puntual	4.806.342,9	2.582.807,5

- ❖ *Que las medidas de manejo están diseñadas de tal manera que permiten la mitigación de los impactos ambientales que pueda ocasionar la ejecución del proyecto.*
- ❖ *Que TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, debe dar cumplimiento a los programas ambientales con sus respectivas fichas que hacen parte integral del Plan de manejo Ambiental, los cuales se enumeran a continuación:*

**PMA-ABIO-01 Programa de manejo para sobrantes de excavación, adecuación y construcción de obras.**

**PMA-ABIO-02 Programa de manejo de fuentes de emisiones y ruido.**

**PMA-ABIO-03 Programa de manejo del recurso hídrico.**

**PMA-BIO-01. Programa de manejo de cobertura vegetal.**

**PMA-SOC-01. Programa de manejo de información y participación comunitaria.**

- ❖ *TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, deberá radicar ante la CSB, un Informe Final de Cumplimiento Ambiental (ICA), con el fin de dar a conocer el estado de ejecución de las medidas de manejo ambiental, con registros fotográficos de las condiciones finales del área donde se desarrolla el proyecto “TAMARINDO SOLAR 2 OCUPACIÓN DE CAUCE PARA OBRAS DE CONTROL DE INUNDACIÓN Y CRUCE VIAL EN EL MUNICIPIO DE MAGANGUÉ DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR”.*
- ❖ *TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, debe tener en cuenta la modelación hidrológica e hidráulica anexada, de manera que se prevenga afectaciones aguas abajo y en otras partes por donde pasa el cauce.*
- ❖ *TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, debe garantizar que los materiales utilizados en el proyecto provengan de una cantera debidamente legalizada ante las autoridades correspondientes.*
- ❖ *TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, debe garantizar durante la construcción del proyecto la no inclusión de elementos que desvíen la corriente natural de los drenajes, para no generar afectaciones a nivel de cambios de cauce, re direccionamiento de corrientes, o procesos de sedimentación diferentes al natural.*

- ❖ *Si existe la necesidad de modificar las obras enunciadas en los documentos técnicos, se debe remitir a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar las modificaciones para su evaluación.*
- ❖ *TAMARINDO SOLAR SAS identificado con NIT 901128124-4, como medida de compensación, deberá entregar a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar Dos (2) GPS cuyas especificaciones técnicas serán dadas por los técnicos de la Subdirección de Gestión Ambiental, en el término de un (1) mes, esté con el fin de apoyar, los monitoreos en las visitas de campo en lo relacionado con el recurso hídrico.*

## **FUNDAMENTO JURÍDICO**

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..."

La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar – CSB, en ejercicio de las funciones otorgadas por la Ley 99 de 1993, particularmente en su artículo 66, y en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, considera procedente el otorgamiento del Permiso de Ocupación de Cauce, Playas y Lechos, solicitado por la empresa TAMARINDO SOLAR S.A.S, identificado con NIT 901.128.124-4, para el funcionamiento del proyecto denominado "TAMARINDO SOLAR 2".

Esta decisión se sustenta en que el área donde se ubica la infraestructura del proyecto, se encuentra dentro de la jurisdicción territorial y ambiental de esta Corporación, lo cual nos otorga competencia legal para adelantar el estudio técnico, verificar la viabilidad ambiental del proyecto y, de ser procedente, autorizar formalmente dicha Ocupación del Cauce.

Así mismo, se ha verificado que el sistema del proyecto cumple con los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente.

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 el Permiso de Ocupación de Cauce, Playas y Lechos a la empresa TAMARINDO SOLAR S.A.S., identificada con NIT 901.128.124-4, de forma permanente para la ejecución de obras de control de inundación y cruce vial en el marco del proyecto "Tamarindo Solar II", en jurisdicción del Municipio de Magangué, departamento de Bolívar, conforme a la evaluación técnica y ambiental contenida en el Concepto Técnico No. 138 del 11 de abril de 2025, emitido por la Subdirección de Gestión Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar (CSB), de acuerdo con las siguientes especificaciones:

No	Descripción	Especificaciones	Punto coordenada	Este	Norte
1	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 1	Jarillón de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.805.713,9	2.582.768,1
			Fin	4.806.314,5	2.582.815,9
2	Tramo con control en uno de los laterales, correspondiente al Jarillón 2	Jarillones de sección trapezoidal, con corona de 1,5m y talud 1.5H:1V	Inicio	4.806.389,9	2.582.778,5
			Fin	4.806.440,2	2.582.574,8
3	Cruce vial de Tamarindos 2	Alcantarilla de 8 cámaras con diámetro de 0,9 m; con aletas dispuestas a 45°	Puntual	4.806.342,9	2.582.807,5

**ARTICULO SEGUNDO:** La empresa TAMARINDO SOLAR S.A.S. deberá ejecutar todas las obras con estricto cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado, incluyendo los siguientes programas específicos:

- PMA-ABIO-01 Programa de manejo para sobrantes de excavación, adecuación y construcción de obras.
- PMA-ABIO-02 Programa de manejo de fuentes de emisiones y ruido.
- PMA-ABIO-03 Programa de manejo del recurso hídrico.
- PMA-BIO-01. Programa de manejo de cobertura vegetal.
- PMA-SOC-01. Programa de manejo de información y participación comunitaria.

**ARTÍCULO TERCERO:** La empresa TAMARINDO SOLAR S.A.S., identificada con NIT 901.128.124-4, 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. Tener en cuenta la modelación hidrológica e hidráulica anexada, de manera que se prevenga afectaciones aguas abajo y en otras partes por donde pasa el cauce.
3. Garantizar que los materiales utilizados en el proyecto provengan de una cantera debidamente legalizada ante las autoridades correspondientes.
4. Garantizar durante la construcción del proyecto la NO inclusión de elementos que desvíen la corriente de los drenajes, para no generar afectaciones a nivel de cambios de cauce, re direccionamiento de corrientes, o procesos de sedimentación diferentes al natural.
5. Si existe la necesidad de modificar las obras enunciadas en los documentos técnicos, se debe remitir a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar las modificaciones para su evaluación.

**ARTICULO CUARTO:** La empresa TAMARINDO SOLAR S.A.S., identificada con NIT 901.128.124-4, Como Medida de Compensación Ambiental por la intervención sobre el cauce, deberá entregar a la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar – CSB, dos (2) dispositivos GPS, cuyas especificaciones técnicas serán definidas por la Subdirección de Gestión Ambiental, en un plazo no mayor a un (1) mes contado a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

Dichos dispositivos estarán destinados a fortalecer las labores de monitoreo y control realizadas por la CSB en el recurso hídrico, en especial durante visitas de campo asociadas al presente proyecto y otros de su área de influencia.

**ARTICULO QUINTO:** El incumplimiento total o parcial de las obligaciones contenidas en el presente Acto Administrativo dará lugar a la revocatoria del permiso, sin perjuicio de la imposición de las sanciones establecidas en la Ley 1333 de 2009 y demás normas ambientales vigentes.

**ARTÍCULO SEXTO:** La Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar CSB, realizará control y seguimiento ambiental 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 SÉPTIMO:** 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 empresa TAMARINDO SOLAR S.A.S., identificada con NIT 901.128.124-4.

**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,

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL SUR DE BOLÍVAR - CSB**  
NIT. 806.000.327 – 7  
Secretaría General

---

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. 

**NOTIFÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.**

  
**CLAUDIA MILEVA CABALLERO SUÁREZ**  
Directora General CSB

EXP: 2024-255

Proyectó: Luis Arango – Judicante CSB 

Aprobó: Sandra Díaz Pineda. - Secretaria General CSB. 