

EVALUACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LOS CAUDALES MEDIOS,  
MÍNIMOS Y MÁXIMOS DEL RIO GUAVIARE, DEPARTAMENTO DEL  
GUAVIARE, EN COLOMBIA

ALDEBARAN ANTONIO ATENCIO PACHON

NICOLÁS ENCISO SEPÚLVEDA

LUIS EDUARDO PULIDO CETINA

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ. D.C  
2018

EVALUACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LOS CAUDALES MEDIOS,  
MÍNIMOS Y MÁXIMOS DEL RIO GUAVIARE, DEPARTAMENTO DEL  
GUAVIARE, EN COLOMBIA

ALDEBARAN ANTONIO ATENCIO PACHON

NICOLÁS ENCISO SEPÚLVEDA

LUIS EDUARDO PULIDO CETINA

Trabajo de grado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil

ING. ALBERTO SÁNCHEZ DE LA CALLE

Director de Trabajo de Grado

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ  
2018

# CONTENIDO

.....	
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	2
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	3
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	4
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
<b>4. ANTECEDENTES</b> .....	5
<b>5. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	7
5.1 MARCO CONCEPTUAL .....	7
5.1.1 Caudal.....	7
5.1.2 Aforo de caudales.....	8
5.1.3 Medición de caudales.....	9
5.1.4 Ciclo hidrológico .....	10
5.1.5 Las crecidas de los ríos y las inundaciones: Fenómenos naturales a gestionar .....	11
5.1.6 ¿Por qué son necesarias las crecidas de los ríos? .....	12
5.1.7 Problemática general de las cuencas hidrográficas.....	13
5.2. MARCO GEOGRÁFICO .....	15
5.2.1. Río Guaviare .....	15
5.2.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	16
5.2.2. Afluentes .....	17
5.3 MARCO LEGAL .....	20
5.3.1 Artículo 79 de la Constitución Política de Colombia .....	21
5.3.2 Artículo 80 de la Constitución Política de Colombia .....	21
5.3.3 DECRETO 1449 DE 1977.....	21
<b>6. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	23
6.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
6.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	23
6.3. DISEÑO MUESTRAL .....	23
6.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN..	24
6.5.1 Fuentes documentales y estadísticas .....	24
6.6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN .....	24
Fase 1. Recopilación de la información de la zona de estudio y trazo de curva de tendencias.....	24

Fase 2. Comparación entre caudales y precipitaciones presentados .....	25
Fase 3. Determinación del comportamiento de los niveles en relación con caudales y precipitaciones .....	25
Fase 4. Determinar el estado de la cuenca del rio Guaviare.....	25
<b>7. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>26</b>
7.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO .....	26
7.1.1 Reconocimiento de la cuenca del rio Guaviare.....	26
7.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CURVA DE TENDENCIAS .....	30
7.2.1 Análisis estadístico de los caudales mínimos en la corriente del rio Guaviare .....	31
7.2.2 Análisis estadístico de los caudales medios en la corriente del rio Guaviare .....	41
7.2.3 Análisis estadístico de los caudales máximos en la corriente del rio Guaviare.....	51
7.3. ANALISIS PRECIPITACIONES VS CAUDALES .....	62
7.3.1. CAUDALES MEDIOS VS PRECIPITACIONES .....	62
7.3.2. CAUDALES MINIMOS VS PRECIPITACIONES.....	65
7.3.2. CAUDALES MÁXIMOS VS PRECIPITACIONES.....	68
7.4. ANÁLISIS DE LOS NIVELES MÍNIMOS, MEDIOS Y MÁXIMOS PARA LA CORRIENTE DEL RIO GUAVIARE.....	71
7.4.1. ESTACIÓN SAN JOSÉ DE GUAVIARE .....	71
7.4.2. ESTACIÓN MAPIRIPANA.....	73
7.4.3. ESTACION SAPUARA .....	76
7.4.4. ESTACIÓN GUAYARE.....	77
7.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS ACERCA DE LAS CAUSAS QUE GENERAN AUMENTO O DISMINUCIÓN DE LOS CAUDALES DE LA CORRIENTE DEL RIO GUAVIARE .....	80
<b>8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>82</b>
<b>9. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS CAUDALES MINIMOS .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXOS CAUDALES MEDIOS .....</b>	<b>107</b>

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ciclo Hidrológico. ....	10
Ilustración 2. Río Guaviare .....	15
Ilustración 3. Ubicación Geográfica Río Guaviare .....	16
Ilustración 4. Estaciones en la corriente Río Guaviare .....	28
Ilustración 5. Tendencia de los caudales mínimos estación Pto Arturo.....	31
Ilustración 6. Tendencia de los caudales mínimos estación Mapiripan .....	32
Ilustración 7. Tendencia de los caudales mínimos Estación el Trapiche .....	33
Ilustración 8. Tendencia de los caudales mínimos Estación Mapiripana .....	34
Ilustración 9. Tendencia de los caudales mínimos estación Pueblo Nuevo.....	35
Ilustración 10. Tendencia de los caudales mínimos estación Barranco Murciélagu. ....	36
Ilustración 11. Tendencia de los caudales mínimos estación Sapuara. ....	37
Ilustración 12. Tendencia de los caudales mínimos estación Arabia Arrecifal. ....	38
Ilustración 13. Tendencia de los caudales mínimos estación Cejal. ....	39
Ilustración 14. Tendencia de los caudales mínimos Estación Guayare.....	40
Ilustración 15. Tendencia de los caudales medios estación Pto Arturo.....	41
Ilustración 16. Tendencia de los caudales medios estación Mapiripan .....	42
Ilustración 17. Tendencia de los caudales medios estación El Trapiche. ....	43
Ilustración 18. Tendencia de los caudales medios estación Mapiripana. ....	44
Ilustración 19. Tendencia de los caudales medios estación Pueblo Nuevo.....	45
Ilustración 20. Tendencia de los caudales medios estación Barranco Murciélagu. ....	46
Ilustración 21. Tendencia de los caudales medios estación Sapuara. ....	47
Ilustración 22. Tendencia de los caudales medios estación Arabia Arrecifal. ....	48
Ilustración 23. Tendencia de los caudales medios estación Cejal. ....	49
Ilustración 24. Tendencia de los caudales medios estación Guayare. ....	50
Ilustración 25. Tendencia de los caudales máximos estación Pto Arturo. ....	51
Ilustración 26. Tendencia de los caudales máximos estación Mapiripan .....	53
Ilustración 27. Tendencia de los caudales máximos estación El Trapiche. ....	54
Ilustración 28. Tendencia de los caudales máximos estación Mapiripana.....	55
Ilustración 29. Tendencia de los caudales máximos estación Pueblo Nuevo. ....	56
Ilustración 30. Tendencia de los caudales máximos estación Barranco Murciélagu. ....	57
Ilustración 31. Tendencia de los caudales máximos estación Sapuara. ....	58
Ilustración 32. Tendencia de los caudales máximos estación Arabia Arrecifal. ....	59
Ilustración 33. Tendencia de los caudales máximos estación Cejal. ....	60
Ilustración 34. Tendencia de los caudales máximos estación Guayare. ....	61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Precipitaciones vs caudales medios de las estaciones Mapiripan, El Trapiche y Mapiripana.....	62
Figura 2. Precipitaciones vs caudales medios de las estaciones Cejal, Pueblo Nuevo y Barranco Murciélago.....	63
Figura 3. Precipitaciones vs caudales medios de las estaciones Sapuara, Cejal y Guayare.....	64
Figura 4. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones El trapiche, Mapiripan y Mapiripana.....	65
Figura 5. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones Pueblo Nuevo, Barranco Murciélago y Sapuara.....	66
Figura 6. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones El Cejal y Guayare.....	67
Figura 7. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones El trapiche, Mapiripan y Mapiripana.....	68
Figura 8. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones Pueblo Nuevo, Barranco Murciélago y Sapuara.....	69
Figura 9. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones Arabia Arrecifal, Cejal y Guayare.....	70

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cronograma fases de investigación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 2. Presupuesto desarrollo de la investigación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 3. Cartografía básica cuenca del rio Guaviare. ....	26
Tabla 4. Comparación de datos de las estaciones.....	29

## LISTA DE ANEXOS

Anexos 1. Caudales Máximos estación Pto. Arturo.....	88
Anexos 2. Caudales Máximos estación Mapiripan .....	89
Anexos 3. Caudales Máximos estación Barranco Murciélago .....	90
Anexos 4. Caudales Máximos estación Pueblo Nuevo.....	91
Anexos 5. Caudales Máximos estación Arabia Arrecifal.....	92
Anexos 6. Caudales Máximos estación Cejal .....	93
Anexos 7. Caudales Máximos estación Guayare .....	94
Anexos 8. Caudales Máximos estación Trapiche .....	95
Anexos 9. Caudales Máximos estación Mapiripana .....	96
Anexos 10. Caudales Máximos estación Sapuara .....	97
Anexos 11. Caudales Mínimos estación Pto Arturo .....	98
Anexos 12. Caudales Mínimos estación Mapiripan .....	99
Anexos 13. Caudales Mínimos estación Barranco Murcielago.....	100
Anexos 14. Caudales Mínimos estación Pueblo Nuevo .....	101
Anexos 15. Caudales Mínimos estación Arabia Arrecifal .....	102
Anexos 16. Caudales Mínimos estación Cejal .....	103
Anexos 17. Caudales Mínimos estación Guayare .....	104
Anexos 18. Caudales Mínimos estación El Trapiche .....	105
Anexos 19. Caudales Mínimos estación Sapuara .....	106
Anexos 20. Caudales Medios estación Pto Arturo.....	107
Anexos 21. Caudales Medios estación Mapiripan .....	108
Anexos 22. Caudales Medios estación Barranco Murciélago .....	109
Anexos 23. Caudales Medios estación Pueblo Nuevo.....	110
Anexos 24. Caudales Medios estación Arabia Arrecifal .....	111
Anexos 25. Caudales Medios estación Cejal .....	112
Anexos 26. Caudales Medios estación Guayare .....	113
Anexos 27. Caudales Medios estación El Trapiche .....	114
Anexos 28. Caudales Medios estación Mapiripana.....	115
Anexos 29. Caudales Medios estación Sapuara .....	116

## INTRODUCCIÓN

Es muy común que en Colombia ocurran grandes inundaciones por el desbordamiento de ríos en temporada invernal, esto demuestra que el país no está lo suficientemente preparado al no contar con los estudios hídricos adecuados o necesarios para adaptarse frente a los impactos de estos acontecimientos, y las estrategias tendientes a minimizarlos se han quedado cortas frente a los resultados deseados.

En el país aún se pueden presenciar inundaciones por desbordamientos, como en el Cauca, donde el 4 de Noviembre de 2015 el río Napi se desbordó y provocó una inundación en Guapi<sup>1</sup>; once días después, en el Meta, el desbordamiento del río Ariari dejó un muerto y tres heridos según informó noticias RCN.<sup>2</sup>

Esto demuestra que es prioritario hacer un estudio mucho más profundo y eficiente de cada uno de los ríos para conocer las características de sus caudales y así determinar de forma más efectiva el comportamiento de los mismos, en pro de evitar desbordamientos que pueden ocasionar pérdidas de vidas humanas y materiales.

---

<sup>1</sup> Noticias RCN. Alerta roja por inundaciones en los municipios de Timbiquí y Guapi, Cauca [en línea], 7 de Noviembre de 2015 [revisado 13 Marzo 2017] Disponible en Internet: <https://goo.gl/AfkRHu>

<sup>2</sup> Noticias RCN. Un muerto y tres heridos por desbordamiento de río Ariari en Meta [en línea], 15 de Noviembre de 2015 [revisado 13 Marzo 2017] Disponible en Internet: <https://goo.gl/xl8FCC>

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Río Guaviare es el principal afluente del río Orinoco por la orilla izquierda, su cuenca cuenta con 140.000 km<sup>2</sup>, tiene una longitud de 1.497 km (de éstos 630 km son navegables), ha sufrido importantes desbordamientos como el del 1 de julio de 2007 como lo informa Caracol Radio: “ya son dos mil 500 personas las damnificadas por el desbordamiento del río Guaviare. La emergencia ocasionó además la inundación de la carretera que conduce al Meta, arrastrando un vehículo particular con 12 ocupantes que fueron rescatados con vida por el cuerpo de bomberos”<sup>3</sup>

Teniendo en cuenta que se desconoce cuál ha sido el comportamiento del río Guaviare, puesto que no se ha realizado un estudio a fondo del mismo, es urgente hacer una investigación rigurosa que lleve a evitar futuros desastres ante otros posibles desbordamientos, razón por la cual se plantea el siguiente interrogante de investigación:

¿Cuál es la tendencia que presentan los caudales máximos, medios y mínimos del Río Guaviare, en el departamento del Guaviare en Colombia?

---

<sup>3</sup> Caracol Radio. El desbordamiento del río Guaviare deja miles de damnificados [en línea], 1 de Julio de 2007 [revisado 13 Marzo 2017] Disponible en Internet: <https://goo.gl/k7hJmn>

## 2. JUSTIFICACIÓN

Predecir el comportamiento de un río es el objetivo de cualquier estudio de caudales, determinar el comportamiento el que presentaban históricamente y el que tendrá a futuro, lo que generaría que se evitase pérdida de vidas humanas, materiales y económicas. Por lo cual el objetivo principal de la investigación es determinar el estado de la corriente del río Guaviare; para esto se tomaron los datos obtenidos en estaciones hidrométricas, se procesaron y analizaron para determinar las tendencias que presentan los caudales, medios mensuales, mínimos mensuales, máximos mensuales, máximos anuales, medios anuales, y mínimos anuales, posteriormente se analizaron los caudales presentados vs las precipitaciones máximas, para finalmente determinar los niveles y el estado de la cuenca.

Estos datos son importantes porque ayudan a determinar el estado de la relación cuenca-caudal, en la cuenca del río Guaviare, valioso para el diseño de obras que se puedan realizar en la cuenca del río, generando un modelo que permita contrarrestar o aprovechar con obras de regulación y captación. Los datos que se obtengan ayudan a evaluar si existe un deterioro debido a procesos de deforestación, erosión o al crecimiento demográfico que hay en la zona.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar las tendencias de las magnitudes de los caudales del río Guaviare, departamento de Guaviare en Colombia.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recolectar información sobre la zona de influencia del río Guaviare e Identificar la tendencia los caudales medios, mínimos y máximos reportados por las estaciones hidrográficas dentro de un periodo de 30 años.
- Comparar la relación existente entre los caudales máximos, medios y mínimos y las precipitaciones presentadas para el periodo de estudio.
- Determinar el comportamiento de los niveles máximos en relación con los caudales y las precipitaciones máximas.
- Analizar el estado de la cuenca del rio Guaviare.

#### 4. ANTECEDENTES

Es indispensable conocer la tendencia de los caudales medios, máximos y mínimos de un río, debido a que éstos parámetros son básicos al momento de construir cualquier obra hidráulica, como lo mostrara la investigación también es vital conocer el comportamiento del río para evitar emergencias y así mismo se deben tener en cuenta para los cultivos de la zona de influencia del río. , así como dice Joselin Sierra Cortes en su trabajo de grado titulada TENDENCIAS DE LOS CAUDALES EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RIO MAGDALENA, PERÍODO 1981-2010, donde afirma “La capacidad hidráulica de embalses, la construcción de diques, bocatomas, muros de contención y demás obras hidráulicas dependen de la tendencia que han tomado los caudales mencionados ya que sus dimensiones varían en función de caudal registrado, además hay que tener en cuenta que estas obras de infraestructura representan un costo elevado y generan un impacto positivo en la sociedad que conlleva a una mejor calidad de vida”.<sup>4</sup>

Así que, si se quiere construir una obra hidráulica con el fin de prevenir una inundación, o para distribuir agua a una población, o para cualquier otro fin, es necesario conocer la tendencia de los caudales ya mencionado, pero no obstante se deben apreciar otras circunstancias que pudiese sufrir la cuenca como son las variaciones en el caudal por las precipitaciones, la temperatura, la evaporación, las lluvias y otros factores que tienen directa incidencia en el comportamiento normal de la corriente.

El agua es de los recursos naturales más importantes para el hombre, no sólo se usa para la hidratación, sino también como una fuente de energía eléctrica, por esto es necesario el estudio de las cuencas hidrográficas, para darle un óptimo uso a la misma. Pablo Méndez Lázaro en su tesis de doctorado titulada TENDENCIAS HIDROCLIMÁTICAS RECIENTES Y TRANSFORMACIÓN DEL PAISAJE EN LA ISLA DE PUERTO RICO reconoce su importancia al afirmar que: “Las cuencas hidrográficas integran todas las aguas superficiales de un sistema de drenaje natural y cumplen un papel importante como fuente de alimento, abastecimiento de agua, energía, recreación y transporte. Estos flujos de agua son cruciales para la salud y productividad de estuarios y aguas costeras, por lo cual las cuencas también proveen una unión crucial entre Tierra, Mar y Atmósfera. Sin embargo son las áreas litorales las que más actividades generan a nivel mundial”.<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> SIERRA CORTES, Joselin. Tendencias de los caudales en la cuenca hidrográfica del río Magdalena, período 1981-2010. Universidad La Gran Colombia. (2013).p. 255.

<sup>5</sup> MÉNDEZ LÁZARO, Pablo. Tendencias hidroclimáticas recientes y transformación del paisaje en la Isla de Puerto Rico. Universidad de Salamanca. (2010).p. 23.

Por este motivo, el estudio que se le realice a cualquier cuenca hidrográfica (en este caso el río Guaviare) de la tendencia de los caudales no sólo sirve al momento de construir una obra de gran envergadura, sino también para conocer el potencial, o las desventajas de una cuenca hidrográfica tal como lo afirma Catalina Garzón Rincón en su trabajo de grado nombrada TENDENCIA DE LOS CAUDALES EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA CAUCA, cuando dice: “...en el campo de la ingeniería civil este estudio sería de gran apoyo técnico, ya que la tendencia de los caudales obtenida en dicha investigación daría una gran visual del estado hídrico de la cuenca hidrográfica...”.<sup>6</sup>

Si se conoce el estado hídrico de cualquier cuenca hidrográfica, se puede tener una idea clara de la obra que es necesaria realizar, según el caso específico.

---

<sup>6</sup> GARZÓN RINCÓN, Dayana Catalina, MASMELA BEDOYA, Fabián Camilo y RODRIGUEZ CASTAÑEDA, Juan Manuel. Tendencia de los caudales en la cuenca hidrográfica Cauca. Universidad La Gran Colombia (2013).p. 19.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 5.1.1 Caudal

Caudal corresponde a una cantidad de agua que pasa por un lugar (canal, tubería, entre otros) en una cierta cantidad de tiempo, o sea, corresponde a un volumen de agua (litros, metros cúbicos, u otras unidades), por unidad de tiempo (segundos, minutos, horas y demás). Es la cuantificación del caudal de agua que pasa por la sección transversal de un conducto (río, riachuelo, canal, tubería) de agua; también se le conoce como aforo caudal de agua. Para cuantificar el caudal de agua se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$Q = A \times V \quad (1)$$

Dónde:

Q = Caudal o Gasto ( $m^3/s$ )

A = Área de la sección transversal ( $m^2$ )

V = Velocidad media del agua en la sección hidráulica (m/s)

Es de vital importancia para la obtención de datos que permitan determina la curva de tendencias, el saber cómo aforan dichas estaciones, por lo cual se establece.<sup>7</sup>

##### 5.1.1.1 Caudal máximo

El caudal máximo se refiere al valor superior de volumen de agua a través del tiempo, que se puede presentar en un lugar determinado. Daniel Martínez<sup>8</sup> dice: El caudal máximo es un flujo de agua tope, que se presenta a causa de las precipitaciones, y las características físicas propias de una cuenca.

##### 5.1.1.2 Caudal medio

El caudal medio es el volumen de agua que pasa a través de la sección transversal del río en un tiempo determinado en condiciones de tiempo normales, done no se presente sequía ni altas precipitaciones.

---

<sup>7</sup> HIDROLOGÍA AMBIENTAL: 4º informe: métodos de estimación de caudales en: medición de caudal - hidrología ambiental [en línea]. Disponible en <<http://files.consideraciones-acuicolas2.webnode.com.co/200000029-7db227e2c3/MEDICION%20DE%20CAUDAL.pdf>> [citado en 7 de octubre de 2016]

<sup>8</sup> MARTINEZ, Daniel IDENTIFICACIÓN DE MODELOS ESTADÍSTICOS PARA LA REGIONALIZACIÓN DE LOS CAUDALES MÁXIMOS DE LA CUENCA MAGDALENA. Trabajo de grado. Ingeniero Ambiental y Sanitario. Bogotá D.C.: Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, 2005. 21 p.

### 5.1.1.3 Caudal mínimo

El caudal mínimo es el valor, en términos de agua, con el que cualquier fuente hídrica cuenta en sus condiciones más desfavorables. “Los caudales mínimos comprenden los valores mínimos de caudales, instantáneo o diario, que puede referirse a valores mensuales o anuales.”<sup>9</sup>

“Los caudales mínimos son producidos generalmente por la descarga de agua desde los acuíferos hacia la red de drenaje, mecanismo particularmente importante durante las temporadas donde se presenta una disminución en la lluvia”.<sup>10</sup>

### 5.1.2 Aforo de caudales

Aforo de caudal es la medición del volumen de agua que pasa por una determinada sección transversal de una corriente en la unidad de tiempo.

Los aforos suelen tomarse en sitios técnicamente seleccionados y adecuadamente dotados de instrumental con la función de que cumplan en la mejor forma posible con el objetivo, que en la inmensa mayoría de los casos es la determinación de la relación existente entre niveles y caudales. Es decir, el desarrollo de la curva de descargas de la estación.

El emplazamiento de la estación de aforos cuando se ha de trabajar en ella con el movimiento hidráulico, se debe seleccionar muy cuidadosamente para que la curva de descargas correspondiente resulte bien ajustada a los puntos que se usan para su trazado y a los que se tomen después. Si esto se logra, el manejo de tal curva será fácil y los caudales resultantes tendrán confiabilidad.<sup>11</sup>

Posteriormente determinado el aforo de caudales se hace necesario una medición exhaustiva, de los caudales, autores como Estrada Sánchez Alfonso y Sánchez De La Calle Alberto exponen una idea sobre la medición de caudales.

---

<sup>9</sup> GONZÁLEZ, Marta. TEMA 10: Régimen de caudales. [Diapositiva]. 32 diapositivas, color.

<sup>10</sup> POVEDA, Germán. VÉLEZ, Jaime. MESA, Oscar. CEBALLOS, Lina. ZULUAGA, Manuel. HOYOS, Carlos. ESTIMACIÓN DE CAUDALES MÍNIMOS PARA COLOMBIA MEDIANTE REGIONALIZACIÓN Y APLICACIÓN DE LA CURVA DE RECESIÓN DE CAUDALES [En línea]. Bogotá, D.C. 2002. [citado en 7 de octubre de 2016]. INTRODUCCIÓN. Disponible en <https://bit.ly/2rAKbEr>

<sup>11</sup> ESTRADA SANCHEZ, Alfonso, SANCHEZ DE LA CALLE, Alberto. Hidrología en Colombia caudales. Universidad la Gran Colombia, Bogotá D.C., 2014. Ejemplar 1. P.33-34

### 5.1.3 Medición de caudales

Los niveles de los caudales pueden tener interés por razones directas o inmediatas, es decir, porque puede ser necesario para proyectar ciertas obras de ingeniería, conocer el comportamiento de los niveles en el sitio señalado a lo largo del tiempo. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, el objetivo que se persigue al hacer estas mediciones es estimar el caudal que pasa por la sección de la corriente donde se hacen tales observaciones. En efecto si la estación o sitio de observación se ha seleccionado técnicamente, se dispondrá de un “control hidráulico”, es decir de una estructura natural o artificial, que genere una relación biunívoca entre niveles y caudales<sup>12</sup>.

La medición del volumen de agua que pasa por una sección transversal de un río en la unidad de tiempo, en adelante el aforo, tiene por objeto correlacionar el nivel o altura de agua (h) con el caudal (Q). Los resultados se llevan a una curva llamada curva caudales-alturas<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> ESTRADA SANCHEZ, Alfonso, SANCHEZ DE LA CALLE, Alberto. Libro de hidrología – capítulo 1 de Universidad La Gran Colombia, Bogotá D.C., 2012. P. 1-5

<sup>13</sup> HERAS, Rafael. “Manual de hidrología – el ciclo hidrológico” de escuela de hidrología, Madrid, 1972. P. 333

### 5.1.4 Ciclo hidrológico

Se llama ciclo hidrológico al continuo movimiento que tiene el agua gracias a los diferentes estados en los que se encuentra la misma (sólido, líquido y gaseoso) y características como la energía solar y la gravedad. Cuando el agua se mueve de forma descendente es por causa de la precipitación (estado líquido), cuando se mueve de forma ascendente es por la evaporación (estado gaseoso), también se mueve en forma de escorrentía superficial, y escorrentía subterránea<sup>14</sup>.

En la siguiente ilustración se muestra cómo funciona el ciclo hidrológico.

**Ilustración 1. Ciclo Hidrológico.**



ACUÑA VELÁSQUEZ, FERNANDO, "El agua como eje integrador en la enseñanza del tema disoluciones: Una experiencia con población rural" [en línea]. Colombia; Universidad Nacional, 2013, pag 54. [Consultado 02-10-2016]. Disponible en internet: <https://goo.gl/LakIzO>

<sup>14</sup> Ibid. P. 337

Como lo menciona Rafael Heras en el Manual de Hidrología: Digamos que el ciclo hidrológico se basa en el permanente movimiento o transferencia de las masas de agua, tanto de un punto del planeta a otro, como entre sus diferentes estados (líquido, gaseoso y sólido). Está animado por dos causas: La energía solar y la gravedad. La naturaleza ha creado una especie de máquina insuperable, regulando y gestionando las necesidades de cada uno de los seres vivos. Ese circuito cerrado perfecto que es el ciclo hidrológico, ahora tiene fugas, no funciona como es debido. A la naturaleza le ha salido un duro competidor “EL HOMBRE”. Hasta ahora se había integrado en el sistema con los demás seres vivos del planeta, pero de unos años a esta parte, ha crecido y se ha hecho poderoso, tanto, como para competir con la Diosa Naturaleza.<sup>15</sup>

Por esto se hace necesario realizar estudios o investigaciones que sirvan como referente para realizar intervenciones más que todo preventivas, para evitar que las cuencas se disminuyan porque sin duda alguna esto tiene afectación directa en la calidad de vida de la población, porque dichos afluentes son necesarias para la supervivencia de la población de la zona de influencia.

#### **5.1.5 Las crecidas de los ríos y las inundaciones: Fenómenos naturales a gestionar**

Los ríos, con sus cauces, riberas y sotos, son ecosistemas sujetos tanto a los cambios derivados de su propia dinámica natural como también, de manera muy importante, a aprovechamientos por parte del hombre. Son ámbitos de prolongada presencia humana que a lo largo de milenios han sufrido, de forma directa o indirecta, el impacto de actividades económicas de distinto tipo que han repercutido en su evolución morfológica e incluso hidrológica.

Los ecosistemas fluviales son muy dinámicos y complejos, y en ellos convergen aspectos ambientales, económicos y culturales. Su relación con el agua es la que conforma su dinámico paisaje y se da un equilibrio entre la activa dinámica fluvial y la evolución contrapuesta: la de la vida en torno al río, que continuamente parece empeñarse en reparar las consecuencias de la primera. Así, la influencia de la vegetación es tan o más poderosa que la influencia de la hidrología (Bastida 2000). Valga como ejemplo de esta “pugna” el efecto que la presencia de vegetación en las riberas ejerce contribuyendo a estabilizar la geometría del cauce, protegiéndolo de la erosión y disminuyendo considerablemente el arrastre de sedimentos.

Las diferentes sociedades ribereñas han convivido con estos procesos naturales a lo largo de los siglos, pero más recientemente los procesos de puesta en valor del territorio han superado, en numerosas ocasiones, las posibilidades de acogida del medio. Esto último ha generado una dinámica de presión, alteración y apropiamiento de espacios que potencialmente pueden ser ocupados por las aguas sin que se haya tenido presente el carácter variable que tienen a lo largo del tiempo los sistemas fluviales. La vegetación

---

<sup>15</sup> HERAS, Rafael. “Manual de hidrología – el ciclo hidrológico” de escuela de hidrología, Madrid, 1972. P. 337

de las riberas y sotos y la creación de islas y playas tienden a limitar los caudales circulantes sobre el lecho principal favoreciendo que parte de la crecida se desborde e inunde. Es decir propiciando el trueque de avenida a desbordamientos y rebajando su peligrosidad. Este equilibrio acción—dinámica de los elementos vivos en el río—, y destrucción—dinámica hidráulica pura—, se ha roto con esta tendencia antrópica de no respeto al territorio fluvial y los procesos que en él se dan<sup>16</sup>.

### **5.1.6 ¿Por qué son necesarias las crecidas de los ríos?**

El río es un sistema vivo que cumple unas funciones ecológicas fundamentales a la vez que ofrece unos servicios ambientales de vital importancia. Dichos servicios ambientales se pueden considerar, tal y como establece el informe Millenium Ecosystem Service (MEA 2005), como servicios de suministro (el recurso agua en sí mismo), servicios de regulación (prevención de inundaciones), servicios culturales (paisaje, humanismo, usos históricos, usos lúdicos, funciones evocativas...) y servicios de soporte (el transporte de sedimentos sólidos). No es motivo de esta área temática redundar en estos aspectos, que se desarrollan convenientemente en otros artículos de esta misma área temática de la Guía. Por resumir podríamos decir que el río posee un inmenso potencial como garante de una protección difusa de los ecosistemas adyacentes, suministrándoles refugio, nichos, vías de penetración, nexo y establecimiento de competencia (comunicando, en definitiva), conectando la vega con el acuífero, y manteniendo lo más alto posible el nivel freático.

Sin embargo, la función primigenia de un río es desaguar el agua que cae en su cuenca. Como la de un tejado desaguar al que cae sobre la casa a la que ampara. Así, las redes fluviales son los sistemas de drenaje natural del agua caída en sus cuencas hidrográficas, a la vez que estas últimas son importantes fábricas naturales de agua dulce del planeta. Cuando observamos preocupados la crecida de un río que amenaza con desbordarse, pocas veces hacemos esa reflexión. ¿Cómo, sino es a través del río y toda su red de regatas y barrancos, desalojamos las lluvias que, por citar un caso reciente cayeron en el pirineo en Octubre del 2012 y que dejaron cantidades de 200 a 300 l/m<sup>2</sup>? Forzosamente por el Ebro en ese momento bajaban unos 450 m<sup>3</sup>/s, después de ese episodio de lluvias cuando en días anteriores bajaban 45 m<sup>3</sup>/s.

El gran motor de la dinámica fluvial son las crecidas. Un río sin crecidas es un río muerto. He aquí el principal impacto de los embalses: la eliminación o reducción de las crecidas naturales, constructoras de los cauces y de todo el sistema fluvial. Sin crecidas no es posible la dinámica geomorfológica y sin ésta y sin la libertad que la garantiza, el río ya no es un río y no es viable ningún ecosistema asociado.

Como explica el profesor Alfredo Ollero en varios de sus excelentes escritos, son precisamente las crecidas fluviales los mecanismos que tiene el río

---

<sup>16</sup> CORTEZ, Juan. Guía nueva cultura del agua. [en línea]. Colombia; 2014. [Consultado 11-05-2018]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2KbSTjH>.

para *limpiar* periódicamente su propio cauce, cauce que sirve para transportar agua, sedimentos y seres vivos, y con su propia morfología, diseñada por sí mismo, y con la ayuda de la vegetación de ribera, es capaz de auto-regular sus excesos, sus crecidas. Las crecidas distribuyen y clasifican los sedimentos y ordenan la vegetación, y también lo limpian de especies invasoras y de poblaciones excesivas de determinadas especies, como las algas que han proliferado en los últimos años en tantos cauces. Cuantas más crecidas disfruten, mejor estarán nuestros ríos<sup>17</sup>.

### **5.1.7 Problemática general de las cuencas hidrográficas.**

La problemática general que se presenta con las cuencas hidrográficas, particularmente en sus zonas altas, pueden atribuirse, por una parte a sus características físico-naturales y en gran medida a su ocupación en forma anárquica, sin atender directrices de planificación para la ocupación ordenada del espacio y para el aprovechamiento racional de los recursos naturales.

Sin embargo, las causas principales de la problemática de la mayoría de las cuencas altas son de orden estructural, las cuales dan lugar a un rápido agotamiento de los recursos y por ende a un bajo nivel de rendimiento. Al respecto, es importante reconocer la influencia que sobre esta situación tiene el modelo de desarrollo prevaleciente, que persigue la maximización de los beneficios económicos, aún en detrimento de los recursos y valores del ambiente. Son notorias las condiciones socio-económicas precarias que caracterizan a la mayor parte de la población de dichas cuencas, con alto grado de analfabetismo, problemas graves de salubridad y de seguridad social, mientras persisten las fallas en la atención y apoyo que deben recibir de los organismos del Estado.

Existe además una situación indeseable por la inobservancia e incumplimiento de la normativa legal vigente en materia ambiental, como consecuencia de la débil penalización del daño ecológico, el inefectivo ejercicio de mecanismos de vigilancia y control, la venalidad que se observa en el otorgamiento de permisos<sup>18</sup>.

Se presentaran una serie de causas que son consideradas a la hora de determinar las posibles causas que están determinado el estado de la cuenca

- Remoción indiscriminada de la cobertura vegetal
- Sobreutilización de los suelos
- Concentraciones inadecuadas de población y actividades económicas
- Concentración de infraestructura vial sin observancia de las normas y pautas de índole ambiental recomendables.

---

<sup>17</sup> CORTEZ, Juan. Guía nueva cultura del agua [en línea]. Colombia; 2014. [Consultado 11-05-2018]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2KbSTjH>

<sup>18</sup> COLORADO, Diana. Cuenca hidrográfica [en línea]. Colombia; 2017. [Consultado 11-05-2018]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2G9W3lg>

- Avance incontrolado de la frontera agrícola
- No aplicación de prácticas conservacionistas en suelos de áreas vulnerables
- Explotación de minerales metálicos y no metálicos con técnicas objetables desde el punto de vista ambiental
- Deficiente y en algunos casos inexistente información básica ambiental, así como de investigación necesaria.

Esta serie de causas como en todo trae consecuencias que a la larga pueden tener una serie de daños irreversibles en la cuenca, continuación se presenta las mayores consecuencias para dichos problemas

- Alteración del régimen hidrológico
- Procesos de erosión acelerada
- Sedimentación y colmatación en obras hidráulicas con drástica disminución de su vida útil
- Inundaciones
- Daños y destrucción de obras hidráulicas y civiles
- Pérdida de vidas humanas y bienes materiales
- Contaminación de cuerpos de agua debido a la utilización indiscriminada de productos químicos. Insecticidas, herbicidas, fungicidas y fertilizantes.
- Contaminación de las aguas por descargas cloacales e industriales
- Modificaciones severas del hábitat natural de muchas especies faunísticas
- Alteración general del equilibrio ecológico con modificación de poblaciones animales y sus consecuencias en los procesos de control biológico
- Movimiento de tierra en masa y deslizamientos en áreas urbanas y rurales<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> COLORADO, Diana. Cuenca hidrográfica. [en línea]. Colombia; 2017. [Consultado 11-05-2018]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2G9W3lg>

## 5.2. MARCO GEOGRÁFICO

### 5.2.1. Rio Guaviare

Es un gran río que se encuentra ubicado en la Orinoquia colombiana, este nace en la cordillera oriental del país y desemboca en el Orinoco por la ciudad de Fernando de Atabapo, Venezuela y la pequeña aldea de Amaneve, Colombia. En la ilustración 2 se observa una fotografía de un tramo del Rio Guaviare.

El río nace gracias a la confluencia de dos ríos, el Guayabero y el Ariairi. Su longitud es de 1497 km y aproximadamente 630 km son navegables. Sus aguas se caracterizan por ser de un color café lechoso y por el caudal navegable, este permite el tránsito de naves de pequeña y mediana envergadura, en su mayoría transporte de carga.

Durante el recorrido del río, este sirve de frontera entre las regiones del Orinoco y la Amazónica, por lo que antes se caracterizaba por la gran extensión de bosques tropicales y bosques de galería. Pero a medida que las poblaciones aledañas al río iban creciendo, se han talado grandes extensiones de bosques para la producción ganadera y la producción de cultivos tropicales, como frutas, en su mayoría cacao. También es una zona donde hay mucha pesca<sup>20</sup>.

#### Ilustración 2. Rio Guaviare



Foto tomada de Panorámico. [en línea]. Colombia; 2009. [Consultado 28-09-2016]. Disponible en internet: <https://goo.gl/k4h5O2>

---

<sup>20</sup> Lizeth Anaya Hernández. "Hidrografía colombiana" [en línea]. Colombia; 2011. [Consultado 14-05-2017]. Disponible en internet: <https://goo.gl/BERBq4>.



## 5.2.2. Afluentes

### 5.2.2.1 Rio Guayabero

Latitud: 4.0313889

Longitud: -67.7161111

Este río junto al Ariari forman el Guaviare, nace de la confluencia de los ríos Guaguas y Papeneme, en la cordillera oriental del país, este río hace su recorrido de oriente a occidente, pasando por los pueblos de Uribe, La Macarena y Puerto Concordia. También sirve de límite entre los departamentos del Meta y Guaviare, hasta encontrarse con el río Ariari para posteriormente conformar el río Guaviare<sup>21</sup>.

#### Ilustración 4. Rio Guayabero



Foto tomada de Panorámico. [en línea]. Colombia; 2009. [Consultado 27-09-2016]. Disponible en internet: <https://goo.gl/k4h5O3>

### 5.2.2.2 Rio Ariari

Este importante río nace en el Páramo de Sumapaz en el alto de las Oseras y desciende formando un gran cañón hasta su salida de la cordillera cerca de los

---

<sup>21</sup> ORTIZ Jonatán. El Guaviare y sus ríos, [en línea]. Colombia; 2011. [Consultado 30-09-2016]. Disponible en internet: <https://goo.gl/LRPyQd>

municipios de El Dorado y Cubarral en el departamento del Meta, debido a su gran caudal posee pocas aguas navegables y tiene gran arrastre de sedimentos, hasta llegar al municipio Fuente de Oro, donde empieza a ser navegable, para el transporte de carga con barcos de considerable calado<sup>22</sup>.

#### **Ilustración 5. Rio Ariri**



Rio Ariari [en línea]. Colombia; 2004. [Consultado 29-09-2016]. Disponible en internet: <https://goo.gl/BTWv4c>

#### **5.2.2.3. Rio Uva**

El rio uva es un arroyo ubicado en el departamento de vichada, en las coordenadas Latitud: 3° 55' 14,2" (3,9206°) norte, Longitud: 68° 22' 2,6" (68,3674°) oeste, a unos 87 metros de altitud.

Este arroyo pasa por las poblaciones El Deseo y Espíritu Santo.

Otras poblaciones cercanas:

- El Paranal: 8 km al norte
- Naranjal: 9 km al noreste
- Cejal: 9 km al norte
- Cejalito: 11 km al noreste
- San Juan: 19 km al este

---

<sup>22</sup> Ibid

## Ilustración 6. Rio Uva



Rio Uva. Imagen tomada de maps. [en línea]. Colombia; 2018. [Consultado 27-02-2018]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2lofnAD>

### 5.2.2.4. Rio Inírida

Es un afluente del río Guaviare y uno de los ríos más importantes del Guainía. Se caracteriza por tener aguas de color negro (no contaminadas) producidas por residuos vegetales. Tiene una longitud de 1300 kilómetros y la mayoría de sus aguas son navegables, alrededor de 1000 kilómetros.

Al desembocar en el río Guaviare, a unos 25 kilómetros de la frontera con Venezuela en el departamento de Guainía, pierde su color oscuro para tornarse en un color amarillento. Posteriormente se encontrará la triple confluencia de los ríos Guaviare, Orinoco y Atabapo<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> ORTIZ Jonatán. El Guaviare y sus ríos, [en línea]. Colombia; 2011. [Consultado 27-04-2018]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2KbSTjH>

## Ilustración 7. Río Inírida



Río Inírida. tomada de maps. [en línea]. Colombia; 2018. [Consultado 27-02-2018]. Disponible en internet: <https://bit.ly/2I5SIWw>

### 5.3 MARCO LEGAL

Debido al mal manejo de las aguas del río Guaviare y los problemas ambientales que este tiene el plan de desarrollo del departamento del Guaviare estableció que cumple el manejo de aguas negras San José del Guaviare cuenta con una red de alcantarillado, con una cobertura del 68% de viviendas, sin embargo, estas aguas son vertidas sin ningún tratamiento al río Guaviare, a caño Uribe y la chucua Panuré. Estos últimos generan condiciones sanitarias adversas que repercuten en los asentamientos subnormales o zonas marginadas en los alrededores del Municipio. Actualmente se encuentra en operación la planta de tratamiento de aguas residuales del barrio la Paz y está en proyecto la de los barrios del Oriente.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> GOBERNACIÓN DEL GUAVIARE. Plan de Desarrollo Departamental, 2010

### **5.3.1 Artículo 79 de la Constitución Política de Colombia**

Artículo 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia x y fomentar la educación para el logro de estos fines<sup>25</sup>.

### **5.3.2 Artículo 80 de la Constitución Política de Colombia**

Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas<sup>26</sup>.

### **5.3.3 DECRETO 1449 DE 1977**

Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974<sup>27</sup>.

#### **5.3.3.1 ARTICULO 1o.**

Para los efectos del inciso primero del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961, se entenderá que los propietarios de predios rurales han cumplido en lo esencial con las normas establecidas sobre la conservación de los recursos naturales renovables, cuando en relación con ellos se hayan observado las disposiciones previstas en el presente Decreto.

#### **5.3.3.2 ARTICULO 2o.**

En relación con la conservación, protección y aprovechamiento de las aguas, los propietarios de predios están obligados a:

---

<sup>25</sup> COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Capítulo 3. DE LOS DERECHOS COLECTIVOS Y DEL AMBIENTE. ARTÍCULO 79. (1991). Bogotá D.C.: 1991

<sup>26</sup> COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Capítulo 3. DE LOS DERECHOS COLECTIVOS Y DEL AMBIENTE. ARTÍCULO 80. (1991). Bogotá D.C.: 1991

<sup>27</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Ley 135 (1961). DECRETO 1449 DE 1977. ARTÍCULO 1<sup>o</sup>. Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974. Bogotá D.C.: El Ministerio, 27 de Junio de 1977. 1P

1. No incorporar en las aguas, cuerpos o sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, tales como basuras, desechos, desperdicios, o cualquier sustancia tóxica, o lavar en ellas utensilios, empaques o envases que los contengan o hayan contenido.
2. Observar las normas que establezcan el INDERENA y el ICA para proteger la calidad de los recursos, en materia de aplicación de productos agroquímicos.
3. No provocar la alteración del flujo natural de las aguas o el cambio de sus lechos o cauce como resultado de la construcción o desarrollo de actividades no amparadas por permiso o concesión del INDERENA, o de la violación de las previsiones contenidas en la resolución de concesión o permiso.
4. Aprovechar las aguas con eficiencia y economía en el lugar y para el objeto previsto en la resolución de concesión.
5. No utilizar mayor cantidad de agua que la otorgada en la concesión. 6. Construir y mantener las instalaciones y obras hidráulicas en las condiciones adecuadas de acuerdo con la resolución de otorgamiento.
7. Evitar que las aguas que deriven de una corriente o depósito, se derramen o salgan de las obras que las deban contener.
8. Contribuir proporcionalmente a la conservación de las estructuras hidráulicas, caminos de vigilancia y demás obras e instalaciones comunes.
9. Construir pozos sépticos para coleccionar y tratar las aguas negras producidas en el predio cuando no existan sistemas de alcantarillado al cual puedan conectarse.
10. Conservar en buen estado de limpieza los cauces y depósitos de aguas naturales o artificiales que existan en sus predios, controlar los residuos de fertilizantes, con el fin de mantener el flujo normal de las aguas y evitar el crecimiento excesivo de la flora acuática<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Ley 135 (1961). DECRETO 1449 DE 1977. ARTÍCULO 2<sup>o</sup>. Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974. Bogotá D.C.: El Ministerio, 27 de Junio de 1977. 1P

## **6. DISEÑO METODOLÓGICO**

El proceso de esta investigación requirió de la obtención de datos bajo unos parámetros de rigurosidad, para establecer la problemática de como es el deterioro de la cuenca del río Guaviare. El IDEAM suministró los datos acerca del comportamiento de la cuenca, estos se correlacionaron para posteriormente establecer valores acertados acerca de la variación de los caudales máximos, medios y mínimos.

### **6.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se estableció en un marco cuantitativo, que buscó implantar con la mayor precisión la posibilidad de generalizar los resultados que se irían obteniendo mediante análisis estadísticos y estos dieron una visión más profunda acerca del comportamiento del objeto de estudio, para posteriormente generar una evaluación de las causas de fondo que dan pie a la problemática.

### **6.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación es de tipo ex post-facto, esto es debido a que se puede predecir la variación de los caudales utilizando los datos de eventos que ya han sucedido (datos históricos), que han sido tomados en un lapso de tiempo de 30 años (1985-2015). Se deben usar coeficientes de correlaciones que permitan aclarar mediante procesos estadísticos utilizados en el programa Excel. Los datos obtenidos en el IDEAM ayudaron a establecer cuál es el comportamiento de los caudales de la cuenca del río Guaviare y se determinó que estos han sido deteriorados a través del tiempo.

### **6.3. DISEÑO MUESTRAL**

Para este trabajo de investigación el tipo de muestreo que se usó es el muestreo probabilístico, éste tipo de muestreo se emplea cuando de un grupo pequeño de la población (subgrupo), se escoge algunos elementos para que formen parte de la muestra. El método que se usó para ello, garantizó no solo que los elementos de la muestra representen la población en general, sino que cada uno de los elementos tenga la misma probabilidad de ser elegidos.

El método usado para realizar el muestreo probabilístico es el muestreo por conglomerados, éste método consiste en primer lugar en seleccionar grupos o conglomerados de la población, y luego de éstos grupos escoger mediante otro método de muestreo probabilístico (muestreo aleatorio simple o muestreo sistemático simple) sujetos individuales, aunque también se podía optar por escoger el conglomerado en vez del subconjunto.

## **6.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

### **6.5.1 Fuentes documentales y estadísticas**

Debido a que los datos sobre los caudales máximos, medios y mínimos, son tomados por la entidad pública IDEAM, se plantearon técnicas documentales de recolección de la información, por medio de revisión documental de datos que cada día están en constante actualización, y son veraces. Para este estudio se recolectaron datos de un promedio de 30 años. Se planteó que es el método más adecuado porque los documentos son la historia escrita de las acciones, en este caso los caudales, un riguroso análisis determinaría lo que está pasando actualmente en el río Guaviare y lo que podría pasar a futuro, con la cuenca y sus afluentes.

## **6.6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación se desarrolló a través de las siguientes fases y actividades:

**Fase 1.** Recopilación de la información de la zona de estudio y trazo de curva de tendencias.

**Actividad 1.2** Identificación y reconocimiento de la cuenca del río Guaviare y sus afluentes.

**Actividad 1.2** Recopilación de información concerniente a clima: ubicación, caudales, suministrada por el IDEAM, el INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTIN CODAZZI y otras fuentes, como libros, revistas, trabajos de grado previamente elaborados o en la red.

**Actividad 1.3** El periodo seleccionado será de 30 años, luego se procede al análisis estadístico de la curva de tendencias, que determina el

comportamiento de los caudales en un determinado tiempo, el cual permite saber la conducta de un río.

**Actividad 1.4** Análisis de los datos arrojados por la curva de tendencias, ajustada con los datos no existentes y los datos que se determinan erróneos por su discordancia con la tendencia.

**Fase 2.** Comparación entre caudales y precipitaciones presentados.

**Actividad 2.1** realización de gráfico de barras para caudales y línea de puntos para precipitaciones.

**Actividad 2.2** identificar la relación existente entre los caudales y las precipitaciones según las tendencias presentadas.

**Fase 3.** Determinación del comportamiento de los niveles en relación con caudales y precipitaciones

**Actividad 3.1** trazar gráfico de área para niveles y barras para caudales.

**Actividad 3.2** analizar el comportamiento de los niveles máximos en relación con las precipitaciones máximas para estaciones próximas a lugares habitados, para así determinar cuándo se presentarían desbordamientos de la corriente.

**Fase 4.** Determinar el estado de la cuenca del río Guaviare.

**Actividad 4.1** Determinar el estado de la cuenca del río Guaviare analizando los resultados obtenidos en el análisis de los caudales, las precipitaciones y los niveles.

## 7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 7.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Para la recopilación de toda la información del proyecto de investigación se recurrió a diversas fuentes, como investigación en Internet a cerca de la información concerniente a la cuenca de la corriente del río Guaviare

También se adquirió información del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi), en el cual se obtuvieron los planos utilizados para obtener la cartografía de la zona de estudio. (Véase numeral 7.1.1)

Finalmente se recurrió al IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia) en donde se obtuvieron todos los datos técnicos como lo fueron los caudales máximos, medios y mínimos, de las estaciones limnigráficas, también gracias a esto se lograron identificar las estaciones usadas y cuáles de estas tenían los datos suficientes para adelantar el estudio. (Véase numeral 7.1.2, tabla 2 y anexos 1 al 30)

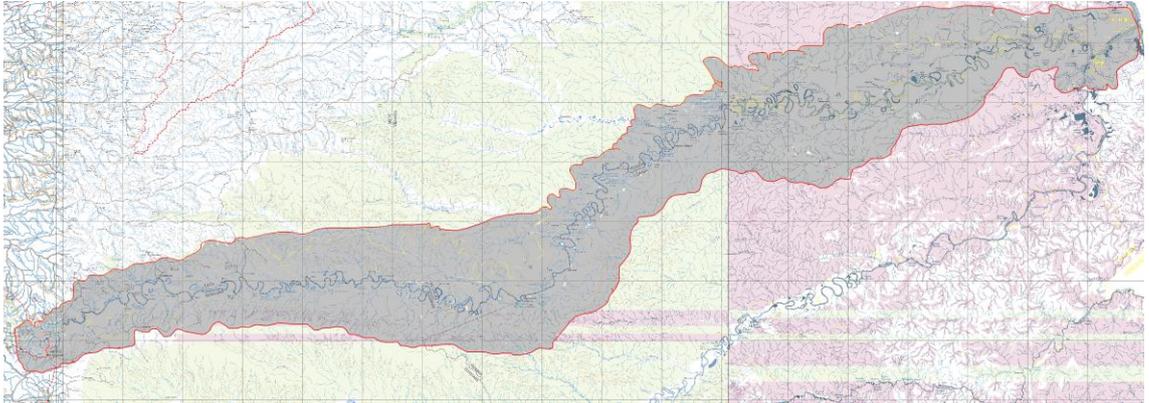
#### 7.1.1 Reconocimiento de la cuenca del río Guaviare

Para el reconocimiento de la cuenca se procedió a delimitarla en el programa de georeferenciación denominado ARCGIS, el cual arrojó los resultados observados en la siguiente tabla. También la ilustración 5 muestra cómo se realizó el trazado de la cuenca del río Guaviare.

**Tabla 1. Cartografía básica cuenca del río Guaviare**

<b>Río Guaviare</b>	<b>Cartografía</b>
Longitud	1.497 <u>km</u>
Área de la cuenca	140.000 <u>km<sup>2</sup></u>
Coordenadas	<u>4°02'34"N 67°42'41"O</u>

**Ilustración 5. Cuenca del río Guaviare**



Fuente: propia realizada en el programa ARCGIS.

### **7.1.2 UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES A LO LARGO DE LA CORRIENTE DEL GUAVIARE**

Para este proyecto de investigación fue indispensable conocer la ubicación de las estaciones, para lograr una coherencia al arrojar resultados puesto que, como lo mencionó el Ing. Sánchez De La Calle asesor disciplinar de la investigación, es imprescindible tener una estación con datos completos al inicio de la corriente, una estación en medio de la longitud total de la corriente, como también al final de la corriente, en aras de tener un resultado más preciso, puesto que esto asegura que toda la corriente sea estudiada. Por lo cual se recurrió a identificar cada una de las estaciones que se encontraban en la corriente del río Guaviare (*véase ilustración 6*).

### Ilustración 8. Estaciones en la corriente Río Guaviare

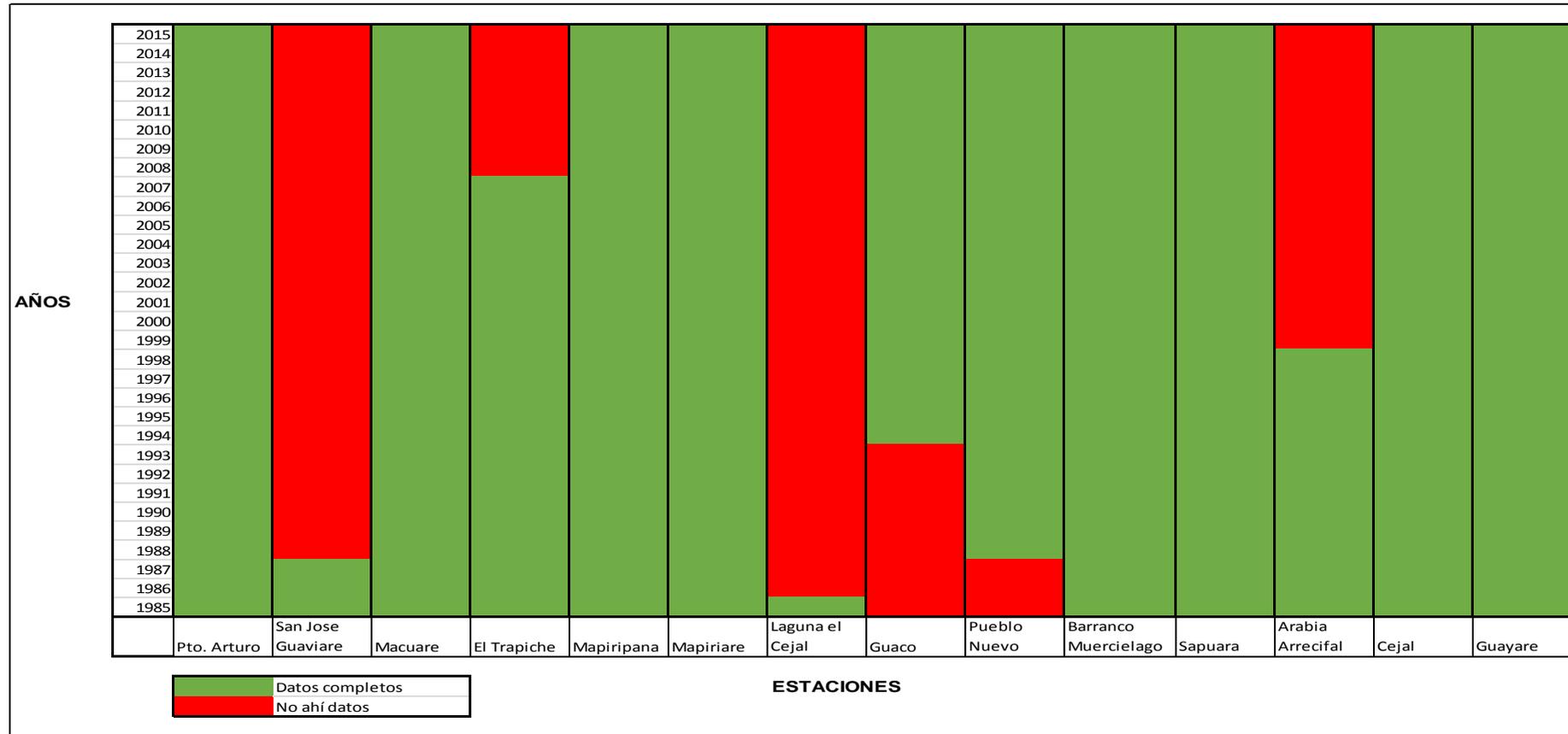


Listado de las estaciones encontradas en la corriente el Guaviare

- 1: Pto. Arturo
- 2: San José del Guaviare
- 3: Mapiripan
- 4: Mocuare
- 5: El Trapiche
- 6: Mapiripana
- 7: Laguna el Cejal
- 8: Guaco
- 9: Pueblo Nuevo
- 10: Barranco Murciélago
- 11: Sapuara
- 12: Arabia Arrecifal
- 13: Cejal
- 14: Guayare

Una vez identificadas las estaciones en la corriente del río Guaviare, se procedió a identificar la cuantía de los datos que se obtuvieron de las estaciones limnimétricas, los cuales se pueden observar en la tabla 4.

**Tabla 2. Comparación de datos de las estaciones**



De la tabla 4 se concluyó que estaciones como San José de Guaviare, Laguna el Cejal, no cuenta con datos suficientes para el estudio, por lo cual fueron descartados. De esta información, se seleccionaron las estaciones que fueron estudiadas. Dentro de las que se encuentran: Puerto Arturo, San José Guaviare, Mapiripan, El Trapiche, Pueblo Nuevo, Barranco Murciélago, Sapuara, Arabia Arrecifal, Cejal, y Guayare.

En la estación de Arabia Arrecifal se analizaron los datos existentes por sugerencia del asesor disciplinar, para determinar el comportamiento en ese tramo del río. Por otra parte, se puede destacar que se seleccionaron las estaciones clave de estudio como lo fueron Pto Arturo, Pueblo Nuevo, y Guayare como claves para el estudio puesto que se encuentran en la zona de inicio, intermedia y final de la corriente del río Guaviare.

## 7.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA CURVA DE TENDENCIAS

Se procedió a trazar la curva de tendencias de las estaciones seleccionadas para el estudio dentro de las cuales se encuentran Puerto Arturo, San José Guaviare, Mapiripan, El Trapiche, Pueblo Nuevo, Barranco Murciélago, Sapuara, Arabia Arrecifal, Cejal, y Guayare.

Como se mencionó antes para el estudio se tuvieron en cuenta los caudales mínimos, medios y máximos, para la corriente del río Guaviare, esto con el fin de conocer que está pasando en el momento que los caudales descienden a su mínimo nivel, y cuando ascienden al máximo, así mismo los medios que garantizan un diagnóstico adecuado de la cuenca.

Para esto, con los datos ya obtenidos de cada una de las estaciones, se procedió a tomar un promedio puesto que los datos de cada estación fueron mensuales, y para el trazo de la curva de tendencias es indispensable obtener el valor mensual, para los caudales mínimos, medios y máximos de cada una de las estaciones tomas para el estudio.

Posteriormente ya con los datos anuales de cada una de las estaciones se procede a trazar la curva de tendencias dentro del periodo ya estipulado (1985 a 2015), luego se analizó cada una de las estaciones y lo que pasa en el tramo del río. (*Véase numerales 7.2.1, 7.2.2 y 7.2.3*)

## 7.2.1 Análisis estadístico de los caudales mínimos en la corriente del río Guaviare

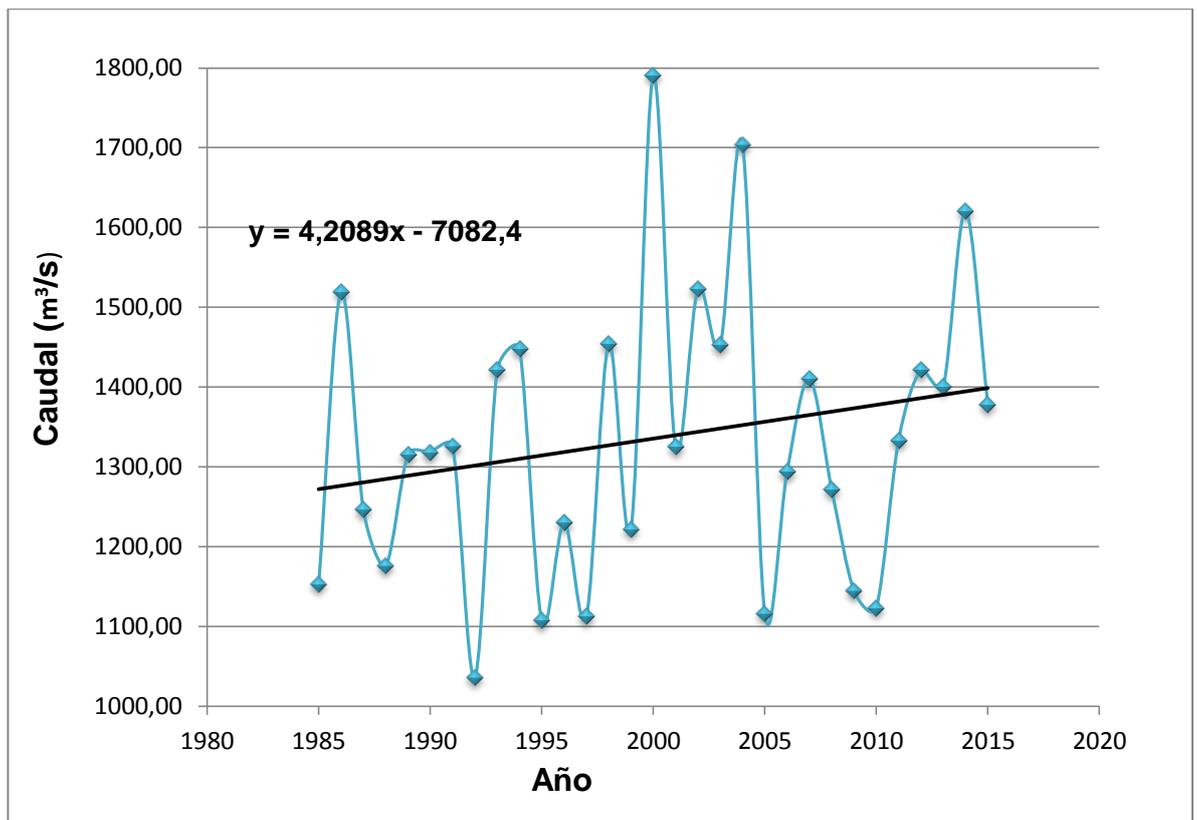
**Estación:** PTO ARTURO

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales mínimos

La importancia de la estación Pto Arturo para el estudio realizado es debido a su ubicación, pues es donde comienza la corriente del río Guaviare, según la Ilustración 7 esta tiene un comportamiento ascendente con varios picos obtenidos, en el cual se pueden apreciar descensos y alzas bastante pronunciados, lo que puede indicar que para los periodos comprendidos en los años de 1992 hasta el 1999 tuvo unos picos bastante bajos que se pueden deber a bajas precipitaciones y en los periodos comprendidos del años 2000 hasta el 2004 se presentaron picos muy altos, que quiere decir que se aumentó el caudal probablemente por el aumento de las precipitaciones.

**Ilustración 9. Tendencia de los caudales mínimos estación Pto Arturo.**



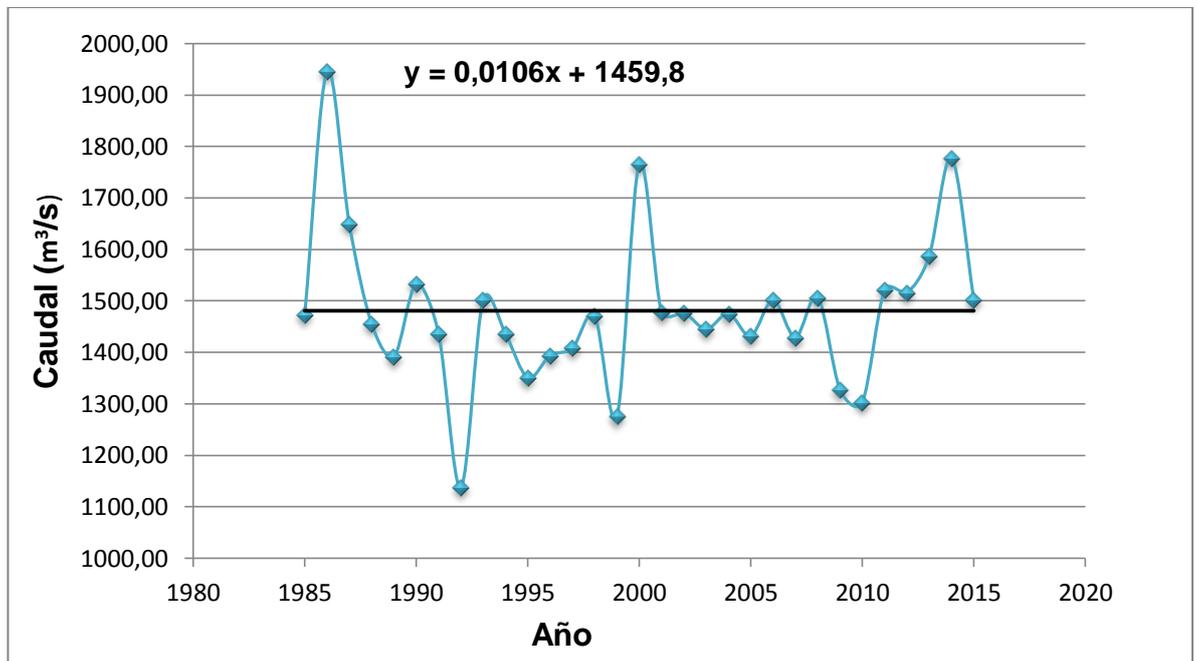
**Estación:** MAPIRIPAN

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Mínimos

En la Ilustración 8 se observa un comportamiento bastante estable de la cuenca, con algunos picos máximos presentados en los años de 1986-2000-2014 lo que quiere decir que hubo un aumento de los caudales mínimos, posiblemente por la alta precipitación y un año en el que se presentó un bajo caudal respecto al comportamiento frecuente de la cuenca que fue en el año de 1992, posiblemente debido a sequias y bajas precipitaciones en el presente año.

**Ilustración 10. Tendencia de los caudales mínimos estación Mapiripan**



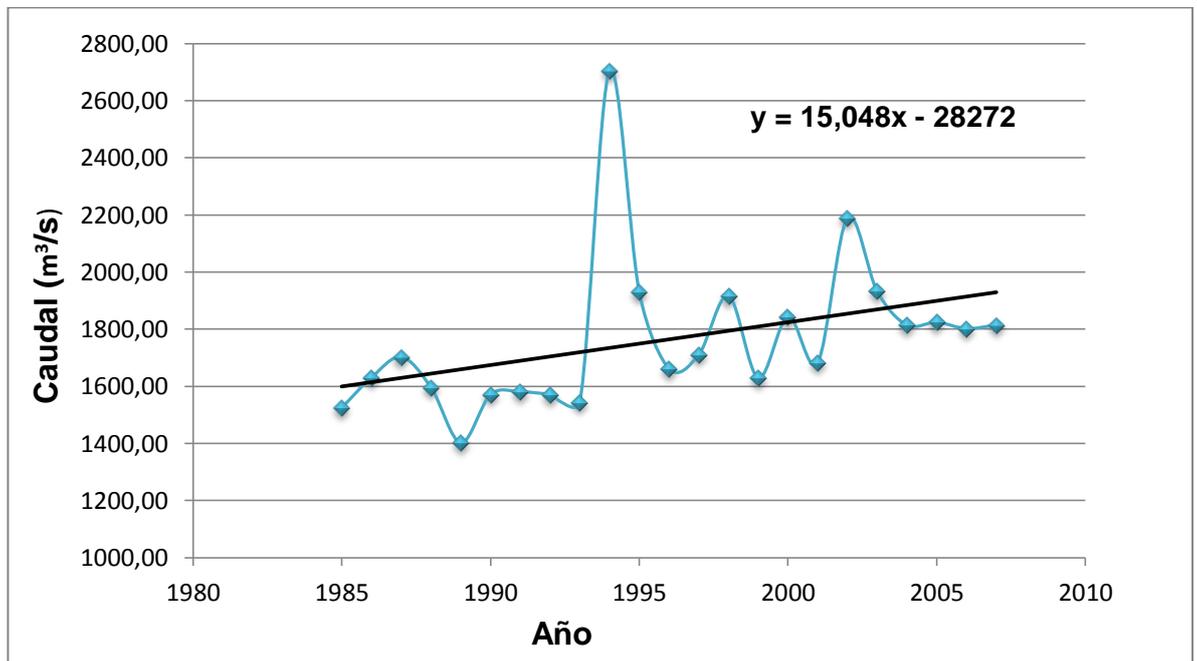
**Estación:** EL TRAPICHE

**Tipo de estación:** Limnigráfica

**Estudio:** Caudales mínimos

En la ilustración 9, tendencias de los caudales mínimos Estación el Trapiche, se muestra que el caudal del río va ascendiendo, ya que la línea de pendiente supera el 5%. El registro más grande de caudal que se obtuvo en la estación fue para el año de 1994 donde registró un caudal de  $2704,75 \text{ m}^3/\text{s}$  y luego desciende abruptamente en los posteriores años y es donde más se mantiene constante. El dato más bajo se registró en el año de 1989 con un caudal de  $1402,42 \text{ m}^3/\text{s}$  pero no es algo alarmante y se mantiene en un nivel aceptable.

**Ilustración 11. Tendencia de los caudales mínimos Estación el Trapiche**



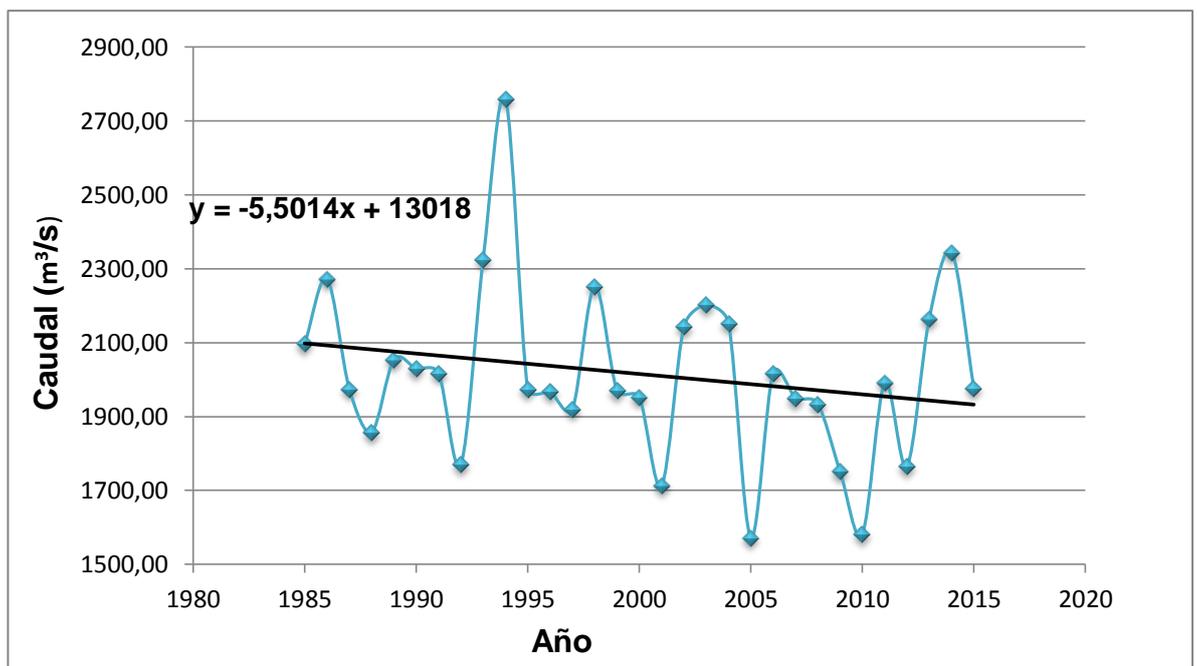
**Estación:** MAPIRIPANA

**Tipo de estación:** Limnigráfica

**Estudio:** Caudales mínimos

En la Ilustración 10, se muestra la tendencia de los caudales mínimos de la Estación Mapiripana, donde se ve que se presenta un cambio descendiente de los caudales, con varios picos en la tendencia de los caudales que hacen que este a medida que pasen los años vayan disminuyendo, esto se ve reflejado en el periodo que abarca los años del 2001 hasta el 2012, donde se notan picos pronunciados que reflejan la disminución de los caudales progresivamente. En los dos primeros años de estudio el río mantuvo una tendencia de aumento en el caudal después para el año de 1987 los niveles se redujeron y mantuvieron constantes hasta el año de 1992. Fueron varios años con esta tendencia a disminuir su nivel de caudal en este punto.

**Ilustración 12. Tendencia de los caudales mínimos Estación Mapiripana**



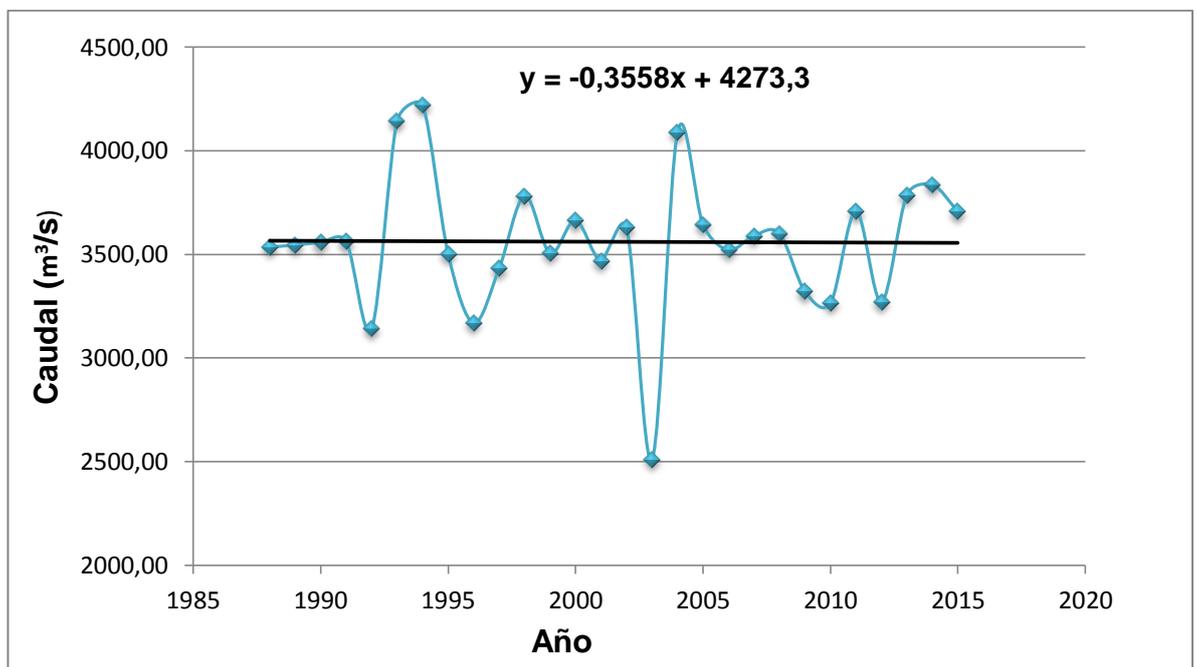
**Estación:** PUEBLO NUEVO

**Tipo de estación:** Limnigráfica

**Estudio:** Caudales mínimos

En la Ilustración 11, se muestra la tendencia de los caudales mínimos en la estación Pueblo Nuevo, la estación presenta una importancia para los estudios que se realizaron debido a que esta se encuentra en la parte media de la cuenca y se observa que tiene un comportamiento bastante estable, con algunos picos bastante pronunciados y algunos que cambian drásticamente de un año a otro, como es el caso del 2003 que presentó un caudal de  $2509,72 \text{ m}^3/\text{s}$  y el año siguiente asciende a  $4089,96 \text{ m}^3/\text{s}$ . Los caudales en este punto son más altos respecto a las otras estaciones debido a los afluentes que van llegando al río principal.

**Ilustración 13. Tendencia de los caudales mínimos estación Pueblo Nuevo.**



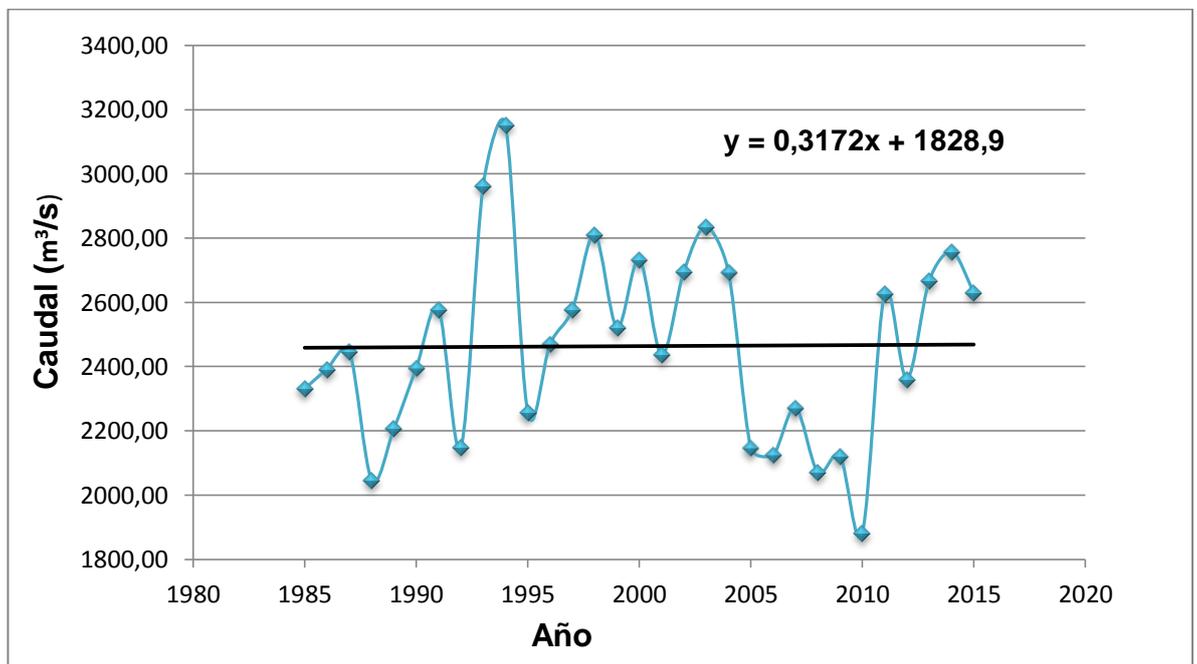
## Estación: BARRANCO MURCIELAGO

Tipo de estación: Limnigráfica

Estudios: Caudales mínimos

En las Ilustración 12 se muestra la tendencia de los caudales mínimos en la estación Barranco Murciélagos, el comportamiento de los caudales mínimos en este punto del río se mantiene constante con algunos picos que se deben a los afluentes que se unen al río en este punto. Los datos de esta estación están bastante completos y es un buen indicador de los caudales del río. Respecto a la primera estación analizada PTO ARTURO en este punto la cuenca tiene un comportamiento más uniforme, donde en los años de 1993-1994 registró su mayor caudal y se mantuvo constante durante estos años, con un descenso pronunciado para el año 1995. En los periodos que comprende los años de 2004-2010 la cuenca mantuvo unos niveles bajos y constantes, llegando a su registro más bajo de caudal que fue de  $1882,68 \text{ m}^3/\text{s}$ .

**Ilustración 14. Tendencia de los caudales mínimos estación Barranco Murciélagos.**



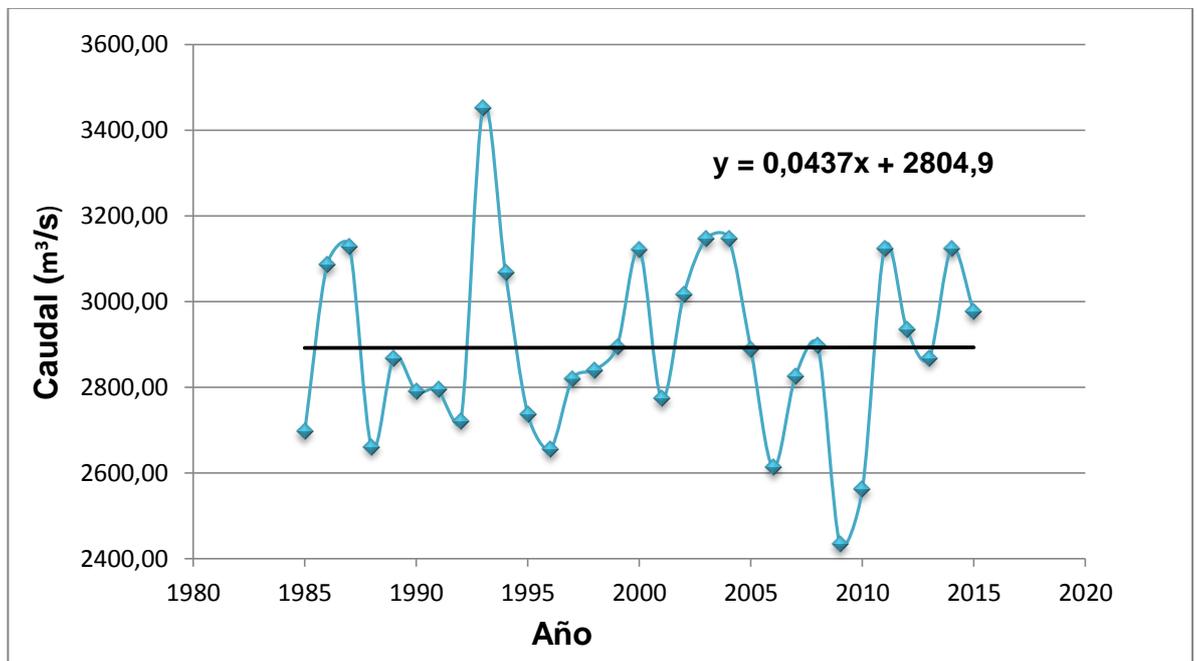
**Estación:** SAPUARA

**Tipo de estación:** Limnigráfica

**Estudio:** Caudales mínimos

La Ilustración 13 muestra la tendencia de los caudales mínimos en la estación Sapuara, se ve que los caudales mantienen un comportamiento estable, la pendiente es del 0%. Presenta su pico más alto para el año de 1993 y el más bajo para el año de 2009. Los demás años transcurren de una forma muy estable, lo cual indica que la cuenca está bien en este punto y que el cauce del río mantiene un nivel constante.

**Ilustración 15. Tendencia de los caudales mínimos estación Sapuara.**



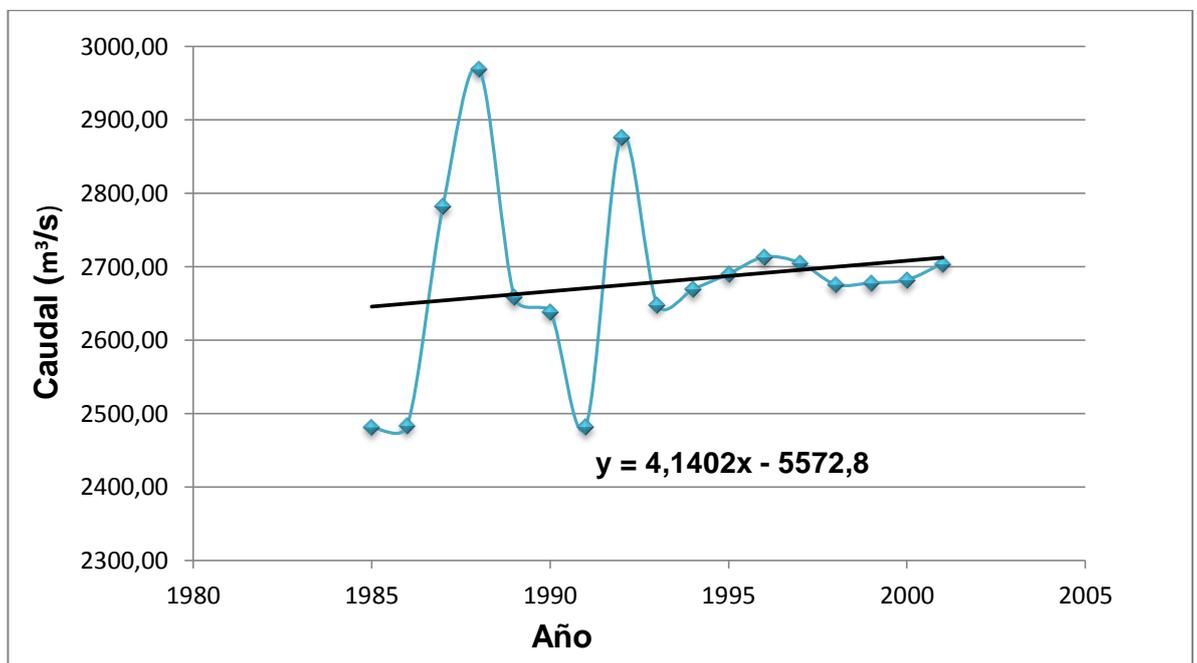
**Estación:** ARABIA ARRECIFAL

**Tipo de estación:** Limnigráfica

**Estudio:** Caudales mínimos

La Ilustración 14 muestra la tendencia de los caudales mínimos de la estación Arabia Arrecifal, ésta estación presenta una tendencia de aumento, debido a que su pendiente tiende a aumentar, los registros de los caudales en el periodo que comprende los años de 1985 hasta 1992 fueron los que más presentaron cambio, después de este periodo, los caudales tienden a ser más estables y a tener variaciones mínimas a medida de que pasan los años, pero la gráfica permite deducir que el nivel de caudal va ascendiendo a medida de que van pasando los años.

**Ilustración 16. Tendencia de los caudales mínimos estación Arabia Arrecifal.**



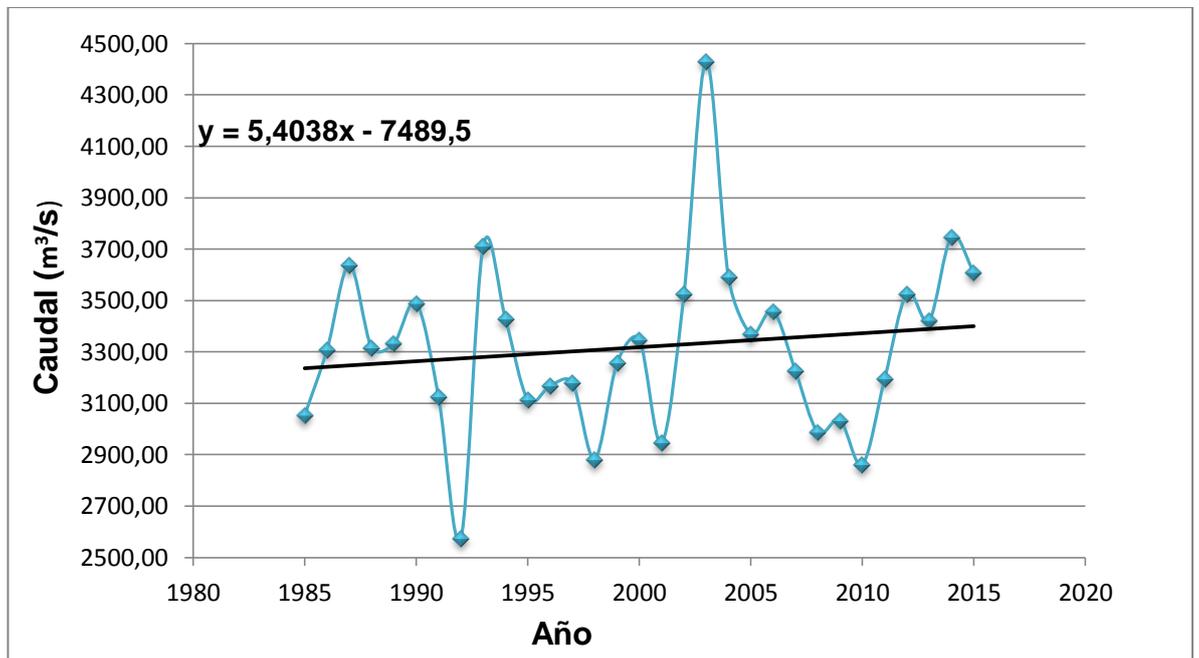
**Estación:** CEJAL

**Tipo de estación:** Limnigráfica

**Estudio:** Caudales mínimos

La Ilustración 15 muestra la tendencia de los caudales mínimos en la estación Cejal, ésta estación presenta una pendiente ascendente y niveles de caudales bastantes altos. El pico más bajo que tuvo fue para el año de 1992 pero que no representa una afectación o problema grave en la cuenca, ya que para el año siguiente asciende y trata de mantenerse constante hasta el año del 2003 que representa su pico más alto y en los años siguientes tiende a descender y mantenerse constante.

**Ilustración 17. Tendencia de los caudales mínimos estación Cejal.**



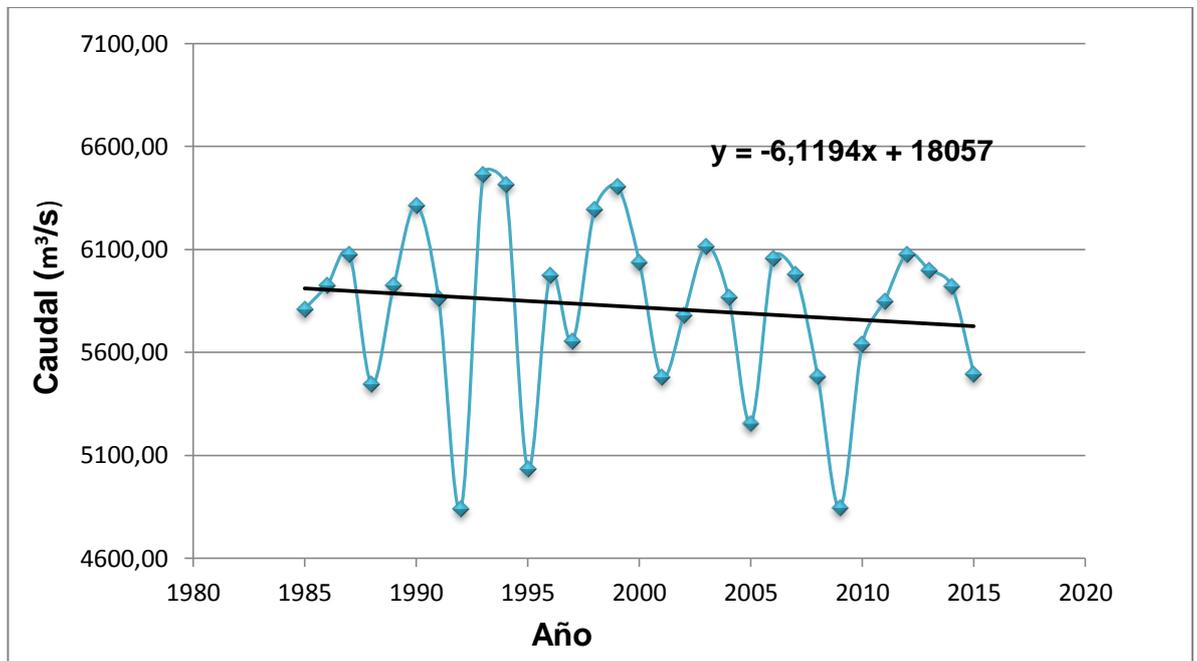
**Estación:** Guayare

**Tipo de estación:** Limnigráfica

**Estudio:** Caudales mínimos

En la Ilustración 16 tendencias de los caudales mínimos Estación Guayare, se muestra una tendencia a descender, esto puede ser debido a largos periodos de sequía o por fenómenos como el niño, también porque se puede estar desarrollando extracción para actividades agrícolas y ganadería. Lo idea es que estos caudales se mantengan con una pendiente horizontal o asciendan ya que esto quiere decir que para los periodos en los que no haya precipitaciones, las actividades que se hacen en el rio, no se verán tan afectadas.

**Ilustración 18. Tendencia de los caudales mínimos Estación Guayare**



## 7.2.2 Análisis estadístico de los caudales medios en la corriente del río Guaviare

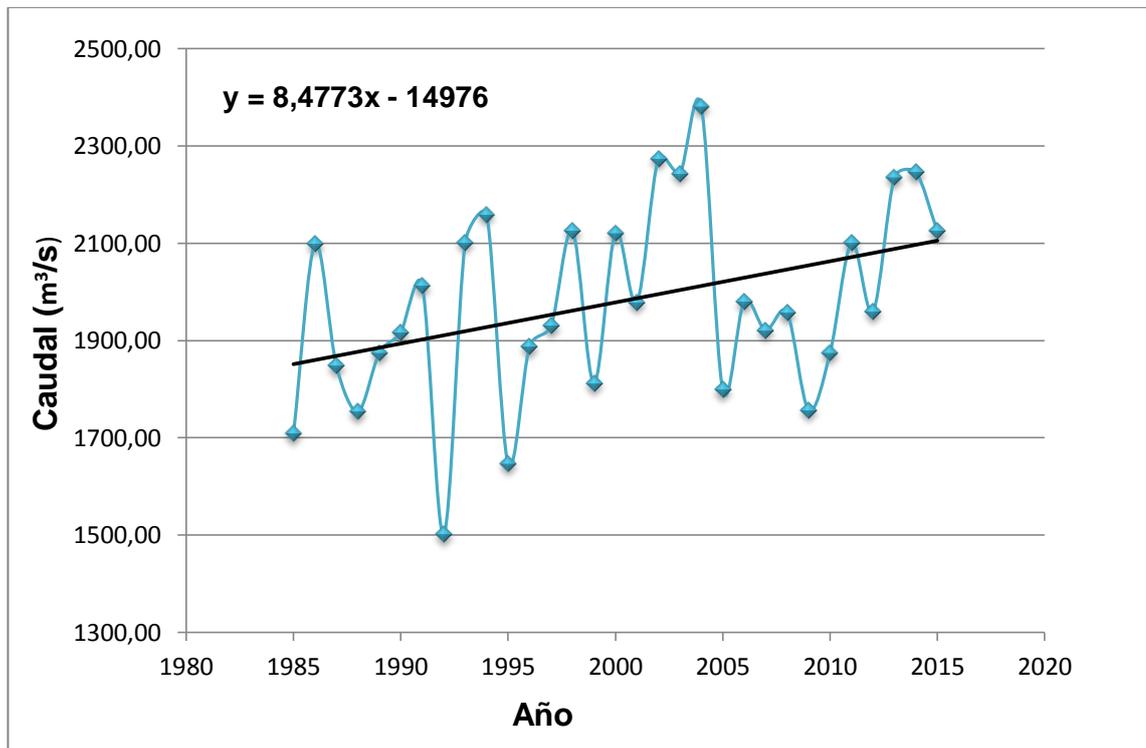
**Estación:** PTO ARTURO

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 17 muestra la tendencia de los caudales medios de la estación Pto Arturo, ésta estación es esencial durante el estudio puesto que ésta ubicada donde tiene comienzo la corriente del río Guaviare, lo cual garantiza que se tuviese exactitud con respecto a la cantidad de agua que entra procedente de los afluentes que forman la corriente del río Guaviare, se puede observar que presenta un comportamiento uniforme ascendente, con algunos picos comprendidos en los años 1995 a 2000, puede tener origen en una temporada con altas precipitaciones, que transcurrió ese tramo de tiempo. De comienzo a fin se ve una tendencia al incremento hasta el año 2005 donde presenta una variabilidad hacia la baja, con respecto a la tendencia que debería tener, pero esta tendencia se recupera en el año de 2012 a 2015, para recuperar la tendencia que llevaba durante los últimos 30 años.

**Ilustración 19. Tendencia de los caudales medios estación Pto Arturo.**



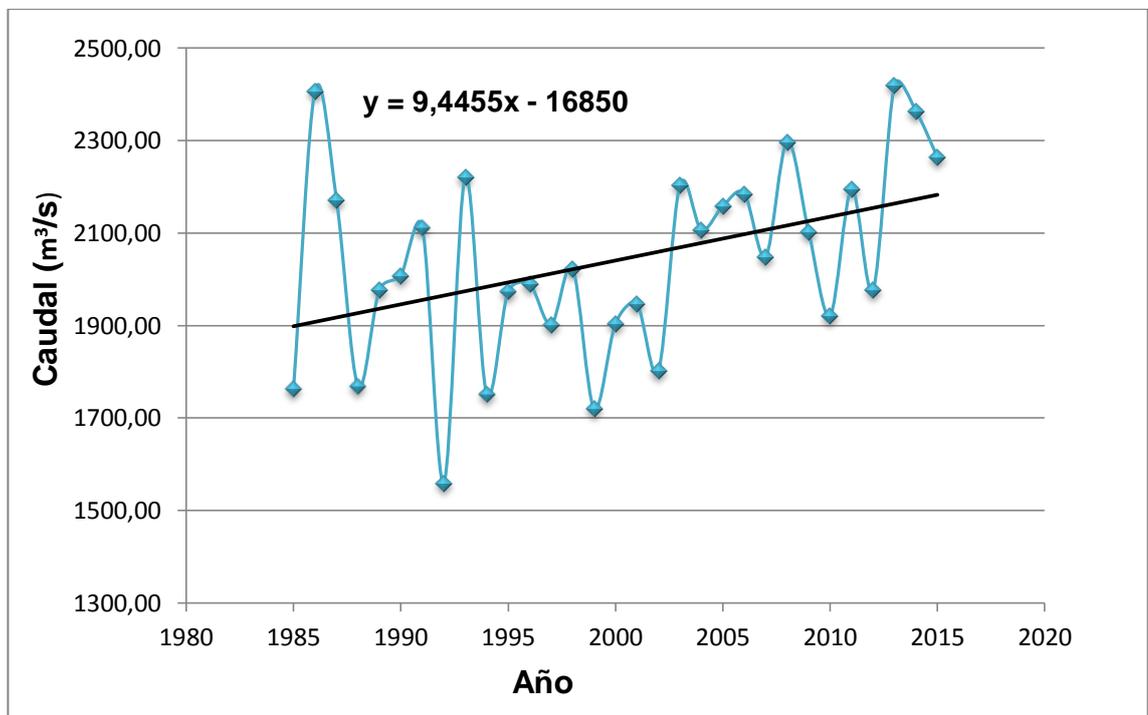
**Estación:** MAPIRIPAN

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 18 muestra la tendencia de los caudales medios para la estación Mapiripan dispuesta en la corriente del río Guaviare, se puede observar que presenta una tendencia hacia la alza, puesto que su pendiente es mayor del 5%, se ven reflejados grandes picos variables entre los años 1985 a 1995, esto puede tener origen en las grandes precipitaciones que se presentaron durante dichos años, posteriormente a estos años recupera la tendencia y sus picos se van asemejando hacia la tendencia media, en general el tramo de estudio presenta buenas condiciones con pocos picos variables, lo que se puede considerar bueno para el diagnóstico de la cuenca, puesto que su variación es poca, con respecto al transcurso del tiempo.

**Ilustración 20. Tendencia de los caudales medios estación Mapiripan**



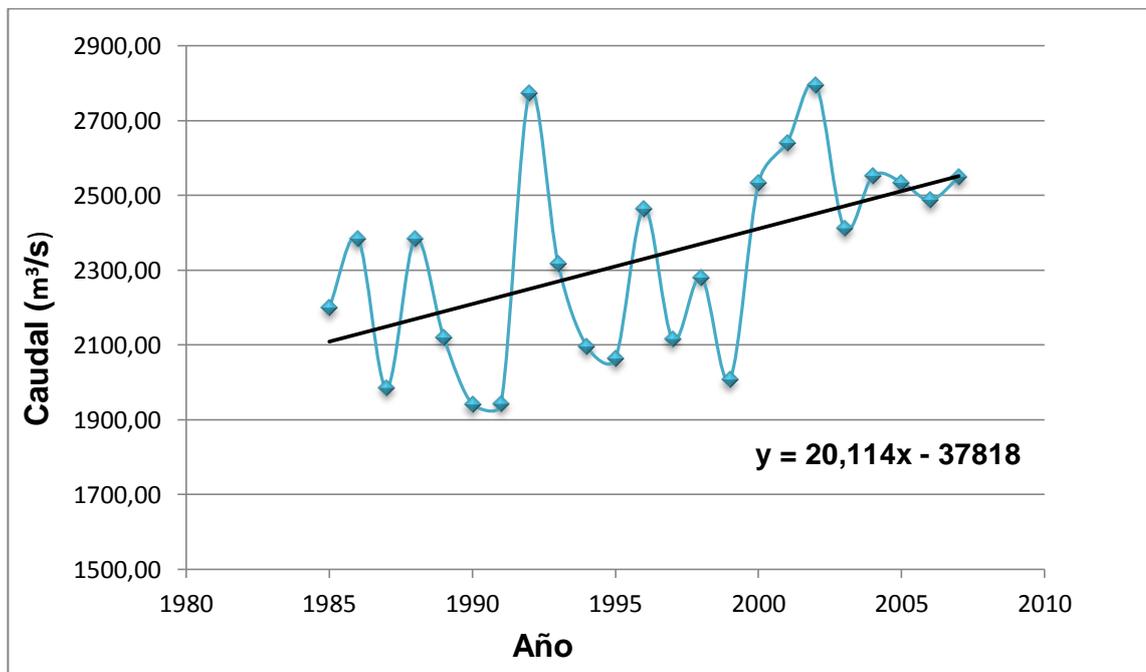
**Estación:** EL TRAPICHE

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 19 representa la tendencia de los caudales medios de la estación el trapiche, se ve reflejado que la tendencia que representa la estación va incrementando a medida que pasa el tiempo, presenta un pico de gran consideración entre los años 1990 y 1995, con respecto a análisis realizados en anteriores estaciones, se puede observar que en este año la mayoría de las estaciones presentan dicho pico y en el mismo año, lo que indica que estos años tuvieron grandes precipitaciones, explicando a la vez el alza en cuanto a la tendencia que lleva la corriente; por otra parte en otros años se observan picos poco variables, en general el comportamiento del tramo de río que representa la estación presenta buenas características para el posterior diagnóstico de la cuenca del río Guaviare. Se hace la aclaración que para el análisis de la estación se utilizaron datos dentro de un periodo de tiempo de 22 años puesto que los datos que registraba la estación estaban hasta el año 2007.

**Ilustración 21. Tendencia de los caudales medios estación El Trapiche.**



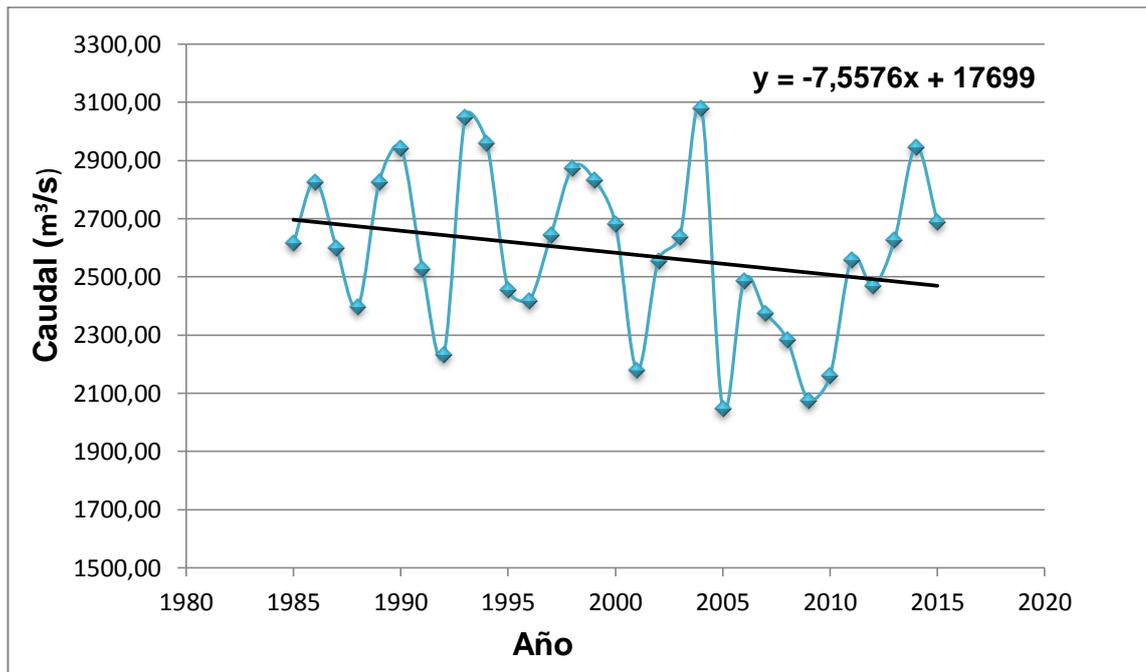
**Estación:** MAPIRIPANA

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 20 representa la tendencia de los caudales medios de la estación Mapiripana, el tramo comprendido para estudio de esta estación presenta picos variables hacia el alza y hacia la baja, se puede reflejar que presenta intervalos de aproximados dos años de grandes caudales y posteriormente baja y así se repiten hasta el año 2010 en donde se ve reflejado que la tendencia es a crecer, pero en general presenta tendencia a decrecer, puesto que la pendiente es menor del 5% lo cual genera problemas porque es uno de los rasgos de deterioro en alguno de las características de la cuenca, pero no basta una estación y un tramo para determinar esto, con los otros análisis se determinara o se obtendrá algún diagnóstico de la cuenca de la corriente del rio Guaviare.

**Ilustración 22. Tendencia de los caudales medios estación Mapiripana.**



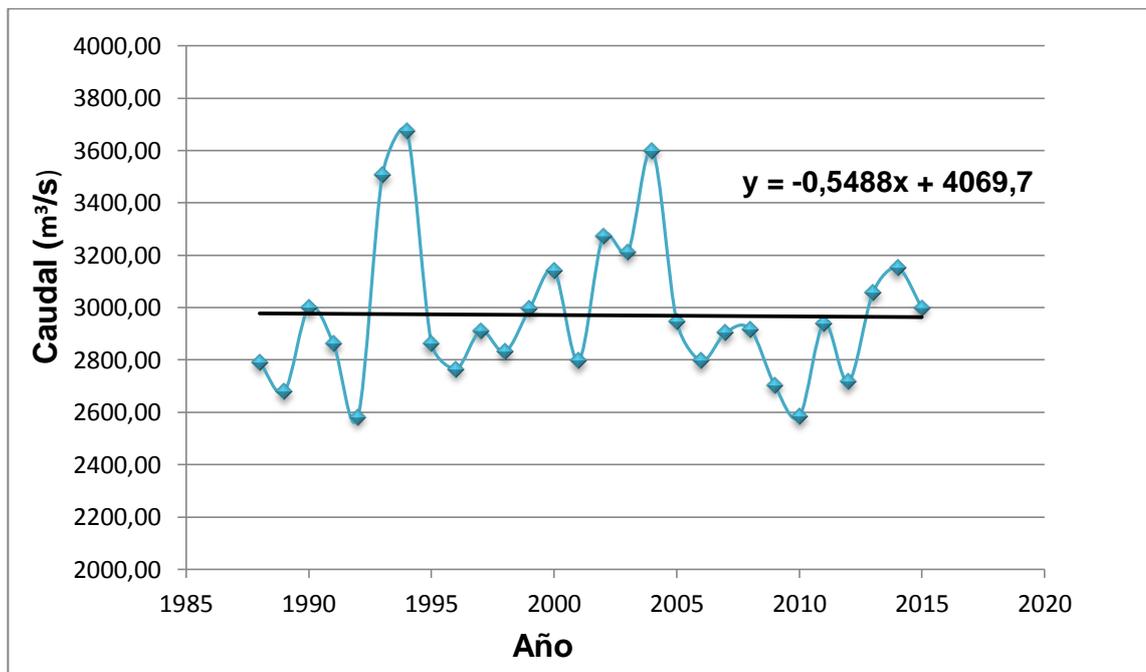
**Estación:** PUEBLO NUEVO

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 21 representa la tendencia de los caudales medios de la estación Pueblo Nuevo, importante para el estudio puesto que representa la mitad de la longitud de la corriente del río Guaviare, es un indicador de cómo se comporta la cuenca, lo que se puede destacar del tramo comprendido de la estación es que presenta un tendencia sin alguna variación más que algunos picos entre los años 1990 a 1995, y 2000 a 2005, pero en general presenta tendencia media, esto indica que el comportamiento de la cuenca es bueno, puesto que la variación a medida que pasa el tiempo es poca, dato indispensable para el posterior diagnóstico de la cuenca del río Guaviare. Para esta estación se obtuvieron datos desde el año de 1988 puesto que los demás datos no se encontraban disponibles, su análisis fue para un periodo de 27 años. Cabe recalcar que el volumen de los caudales aumenta debido al cambio de departamento y de por si el número de afluentes que alimenta la corriente es mayor, por lo cual se ve reflejado en el tamaño de los caudales.

**Ilustración 23. Tendencia de los caudales medios estación Pueblo Nuevo.**



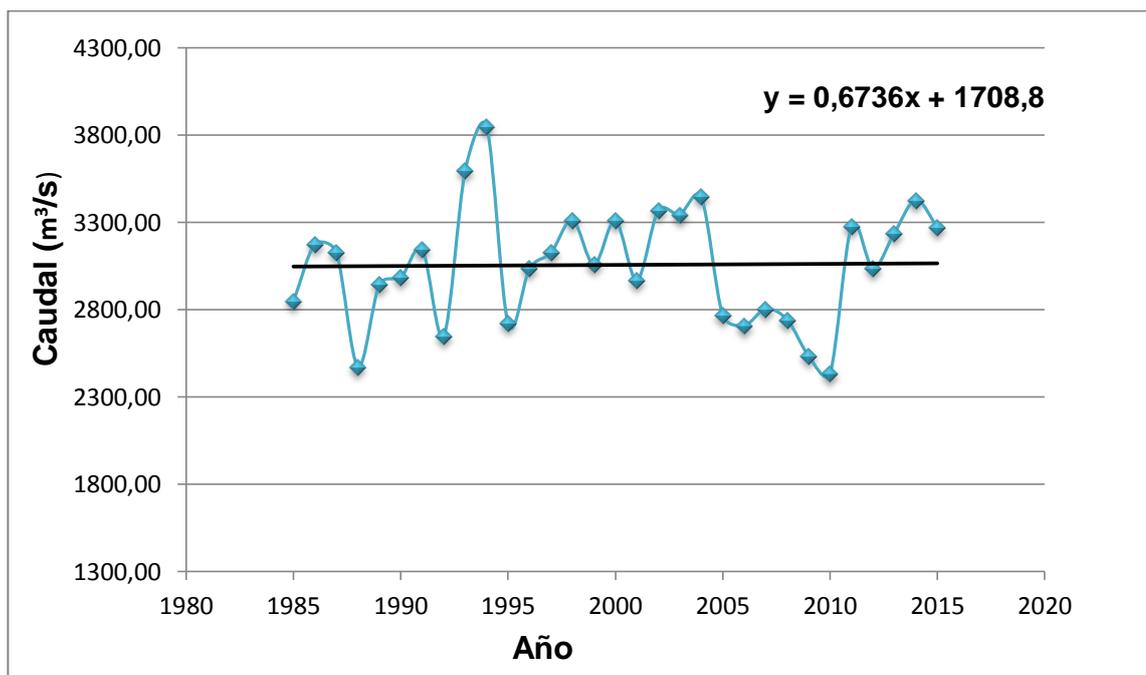
**Estación:** BARRANCO MURCIELAGO

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 22 representa la tendencia de los caudales medios de la estación Barranco Murciélagos, lo que se refleja en el estudio de la estación es que presenta una tendencia uniforme con alguna variación pero muy escasa, de las dos últimas estaciones analizadas lo que se observa es que la cuenca presenta una leve recuperación en cuanto a su tendencia media, puesto que al comienzo de la cuenca las variaciones de los caudales eran amplias, se observa el mismo pico del año 1995 que presentaban las anteriores estaciones, lo que representa que el caudal de esta alta precipitación de la época continúa casi que intacto. También se observa que hubo un leve baja entre los años 2005 a 2015, pero no de preocupación puesto que para los años continuos recuperó la media que llevaba, en general se observa que la tendencia es uniforme sin algún cambio de gran importancia.

**Ilustración 24. Tendencia de los caudales medios estación Barranco Murciélagos.**



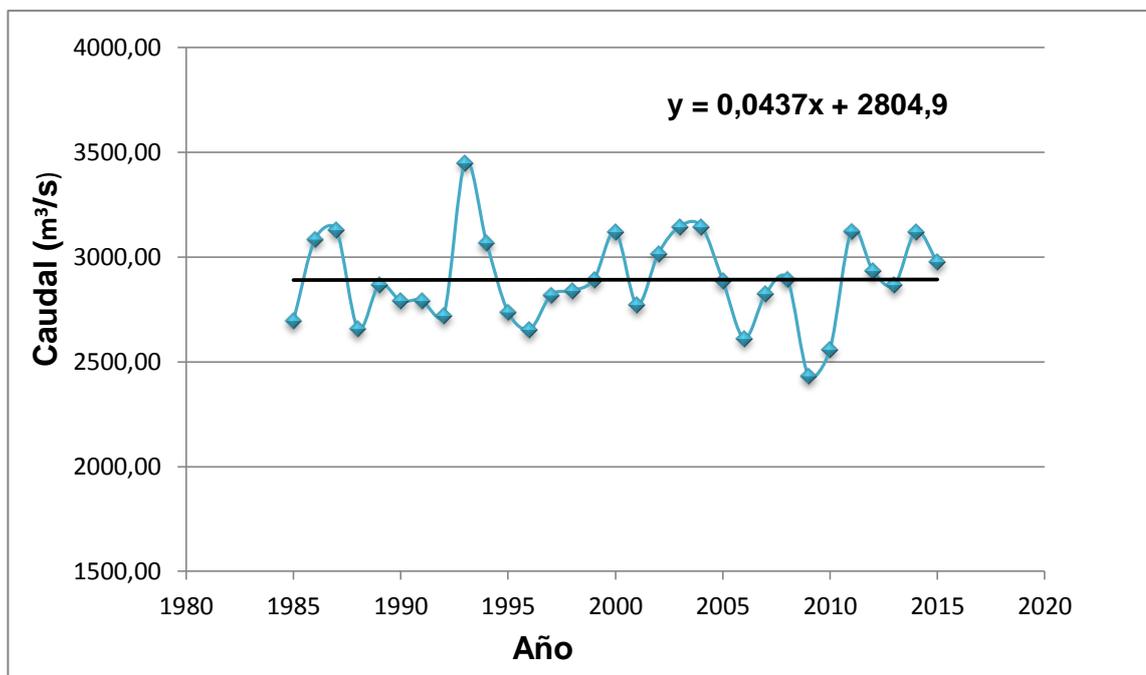
**Estación:** SAPUARA

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 23 Representa la tendencia de los caudales medios de la estación Sapuara, como en estaciones anteriormente analizadas lo que representa la estación Sapuara es la tendencia hacia la media con la variación entre los años de 1990 y 1995, posteriormente se observa picos de baja magnitud hacia la baja y hacia el alza con un pico bajo en el año de 2010 pero posteriormente recuperó la tendencia media que llevaba, pero en general la tendencia que refleja el tramo de corriente comprendido para esta estación es uniformidad, puesto que la variación no supera ni está por debajo del 5%, lo cual es bueno para la cuenca del río Guaviare porque no se observa algún tipo de afectación.

**Ilustración 25. Tendencia de los caudales medios estación Sapuara.**



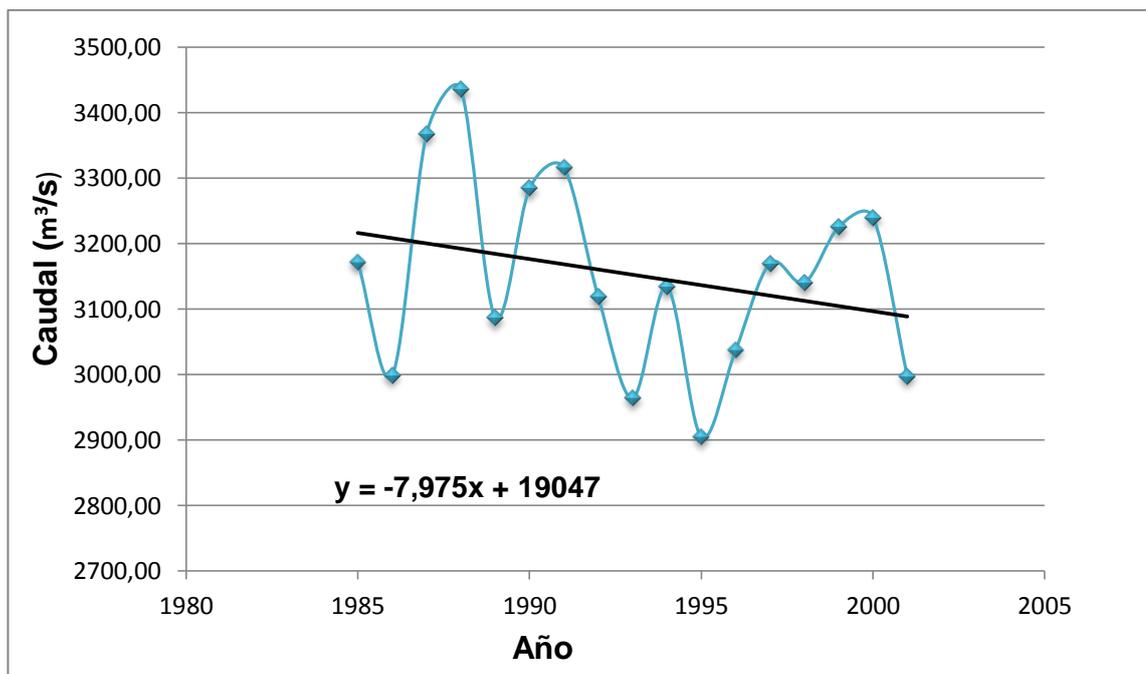
**Estación:** ARABIA ARRECIFAL

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 24 representa la tendencia de los caudales medios de la estación Arabia Arrecifal, varios son los aspectos predispuestos para el análisis de la estación actual, lo primero es aclarar que el estudio de la estación se realizó dentro de un periodo mínimo el cual se puede considerar no tan completo con respecto a los demás y al límite antes señalado de 30 años, pero de igual forma es indispensable su análisis puesto que puede dar un indicio de cómo puede ser su comportamiento o como lo fue durante los años en los cuales no se obtuvieron datos. Es decir del año 2001 hacia adelante, se observa que presenta una tendencia hacia la baja con picos muy marcados, entre los intervalos de diversos años, del año 1985 al año 1990 presenta un pico alto, pero posteriormente baja y recupera la tendencia, pero no para mantenerla puesto que la vuelve a perder durante los años del 1995 algo que deberá verse con mayor detenimiento puesto que para el mismo periodo de años la tendencia de este tramo de años del 1990 al 1995 siempre mantenía un alza, la tendencia que lleva el tramo de río es hacia baja, puesto que es mayor del 5%, puede tener origen en aspectos de geografía.

**Ilustración 26. Tendencia de los caudales medios estación Arabia Arrecifal.**



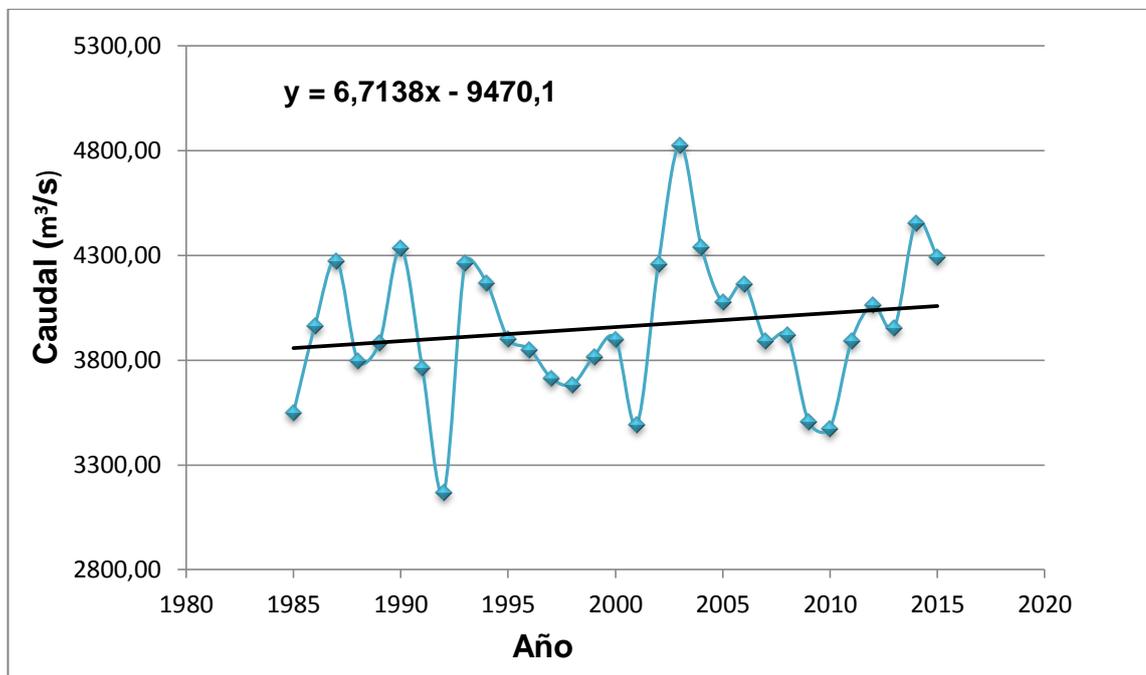
**Estación:** CEJAL

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 25 representa la tendencia de los caudales medios de la estación Cejal, se pueden observar picos marcados en varios periodos de años como entre los años 1990 a 1995, presenta un pico hacia la baja, lo cual genera incertidumbre puesto que es el mismo pico que tenían otras estaciones, pero pasaba todo lo contrario, el pico era hacia el alza, esto se deberá analizar con mayor detenimiento en el análisis de los resultados. Entre los años 2000 a 2005 se observa un pico alto, puede tener origen en grandes precipitaciones de los años correspondientes, la tendencia que presenta el tramo del río comprendido en la estación es hacia el alza, puesto que la pendiente está por encima del 5%.

**Ilustración 27. Tendencia de los caudales medios estación Cejal.**



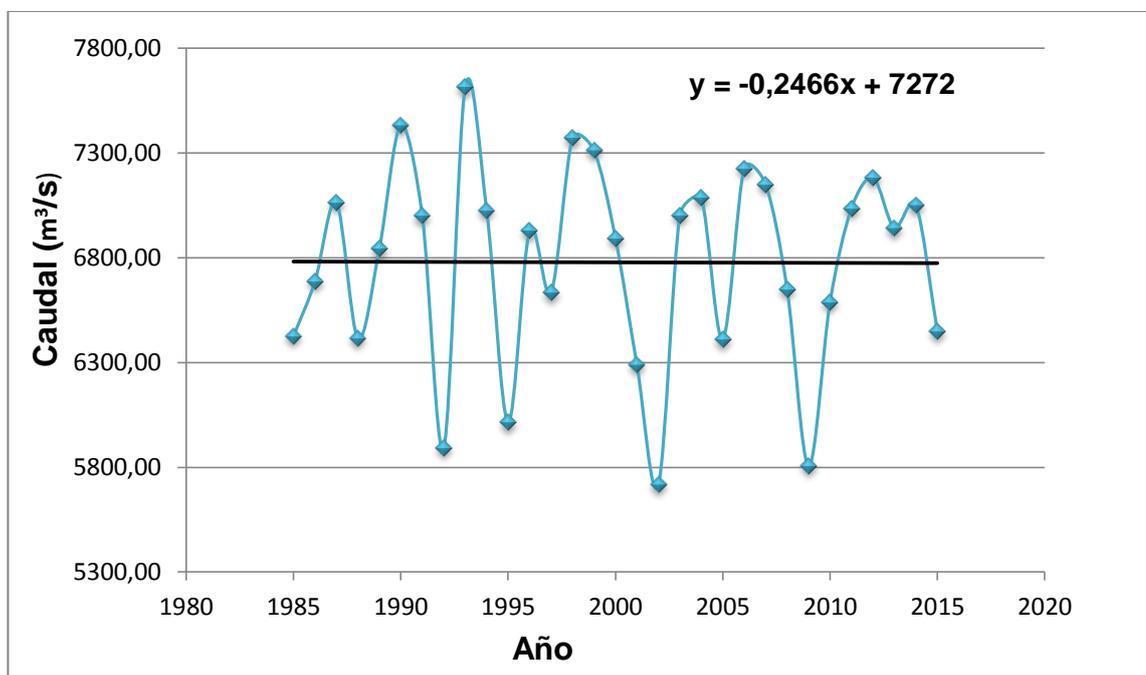
**Estación:** GUAYARE

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Medios

La ilustración 26 representa la tendencia de los caudales medios de la estación Guayare, de gran importancia puesto que está al final de la cuenca de la corriente del río Guaviare, es indispensable conocer como hace su disposición final del río los caudales en este caso medios, puesto que de esta forma se podrá tener mayor precisión a la hora de radicar cualquier diagnóstico, lo que se ve reflejado en primer lugar en que el volumen de los caudales tiene un notorio aumento, y esto tiene origen en que varios afluentes de menor cuantía alimentan la corriente del río Guaviare. Se observa gran variedad en los picos hacia la baja y hacia el alza, entre los años de 1990 y 1995 se observan grandes picos uno hacia la baja y el otro hacia el alza, entre los años de 2000 y 2005 se presenta otros dos grandes picos como los anteriores hacia la baja y hacia el alza. En general los picos de mayor magnitud son hacia la baja, lo cual refleja algún tipo de inconveniente que está presentando la cuenca del río Guaviare, entre los últimos años se presenta una pequeña mejoría de uniformidad, con respecto a los demás daros, pero en general el comportamiento de la corriente o del tramo de estudio se mantiene en una magnitud media puesto que los grandes picos son compensados con otros de igual reciprocidad, en general el comportamiento es uniforme sin mayores incrementos.

**Ilustración 28. Tendencia de los caudales medios estación Guayare.**



### 7.2.3 Análisis estadístico de los caudales máximos en la corriente del río Guaviare

**Estación:** PTO ARTURO

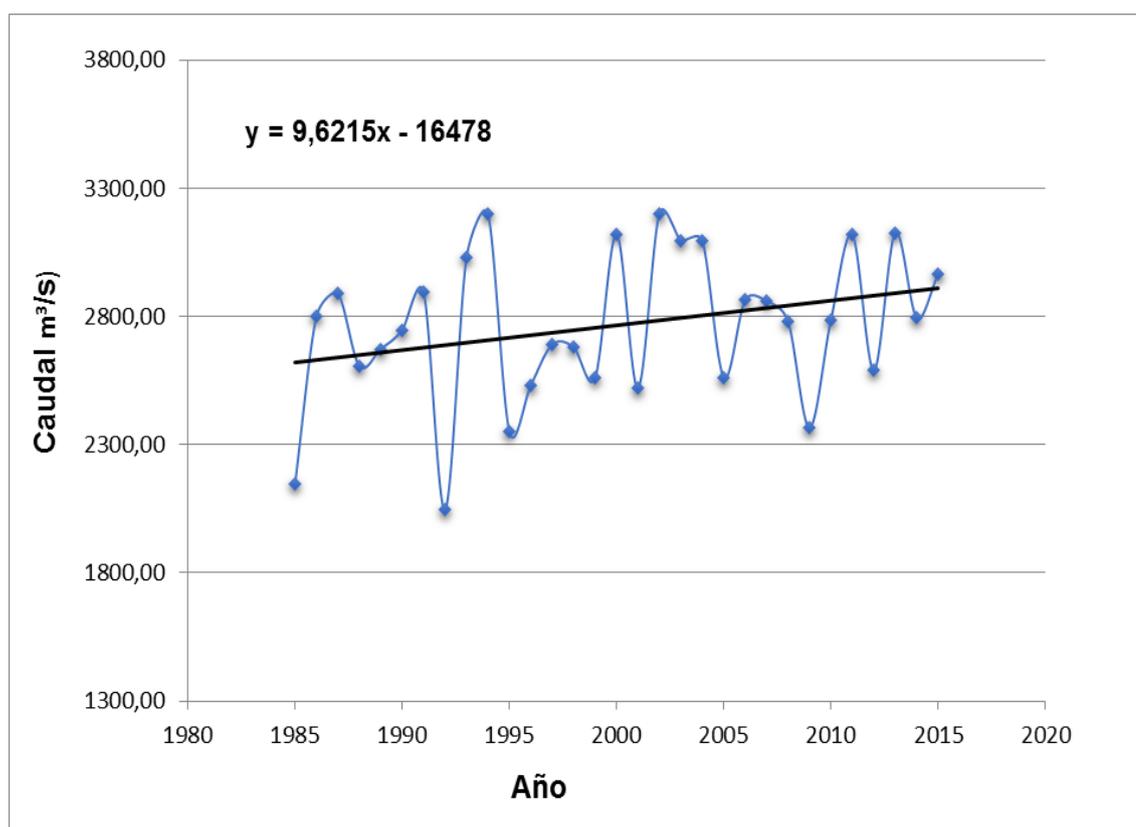
**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

La Ilustración 27, muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Pto Arturo, como se ha mencionado con anterioridad, ésta estación es de gran importancia debido a que está ubicada al inicio de la corriente del Río.

La tendencia de los caudales en ésta estación es ascendente, muestra un déficit en los años 1985, y de 1990 a 1992, esto puede ser debido a temporadas secas en esos periodos, la gráfica también muestra un gran aumento del caudal en el año 1993, esto gracias a un posible aumento de precipitación en éste año.

**Ilustración 29. Tendencia de los caudales máximos estación Pto Arturo.**





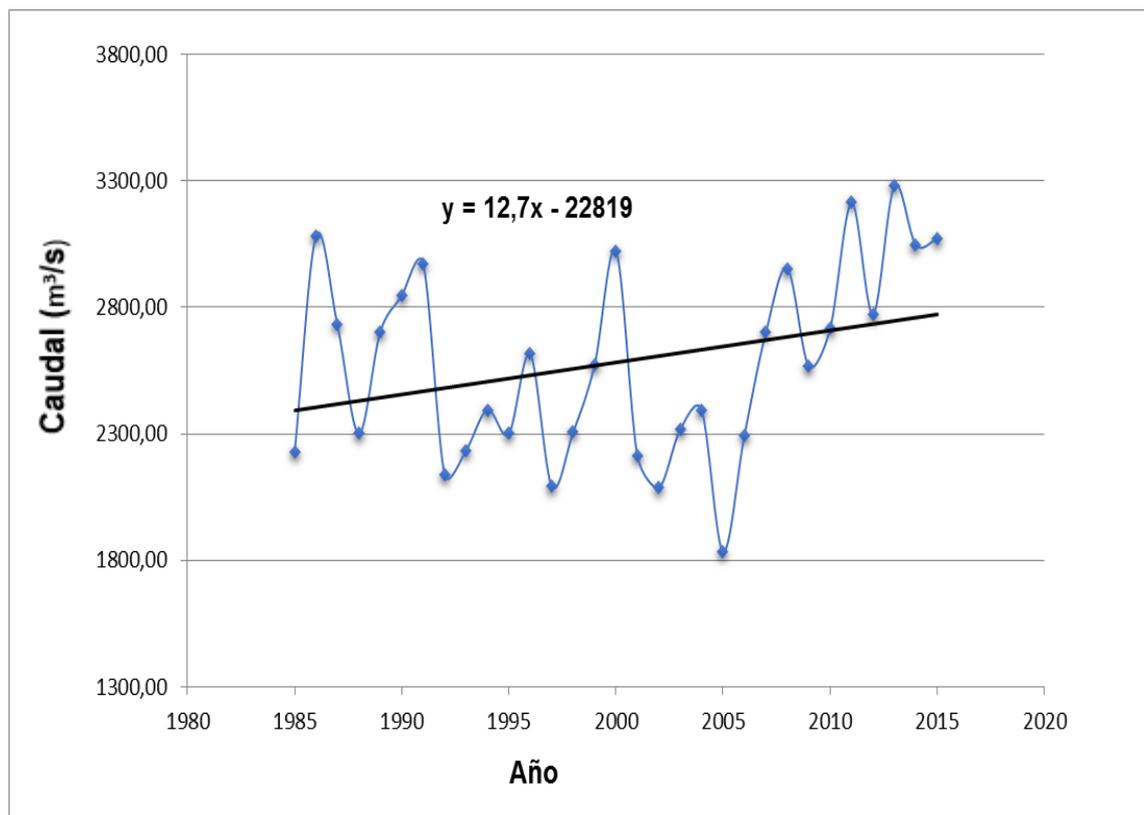
**Estación:** MAPIRIPAN

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

La Ilustración 28, muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Mapiripan, donde se ve reflejada una tendencia ascendente de gran pendiente, con picos de aumento de caudal en los años 1985, 1992, 2011 y un gran aumento en el 2013, también se puede ver un gran déficit para el año 2015, que puede atribuirse a temporadas secas en ese año.

**Ilustración 30. Tendencia de los caudales máximos estación Mapiripan**



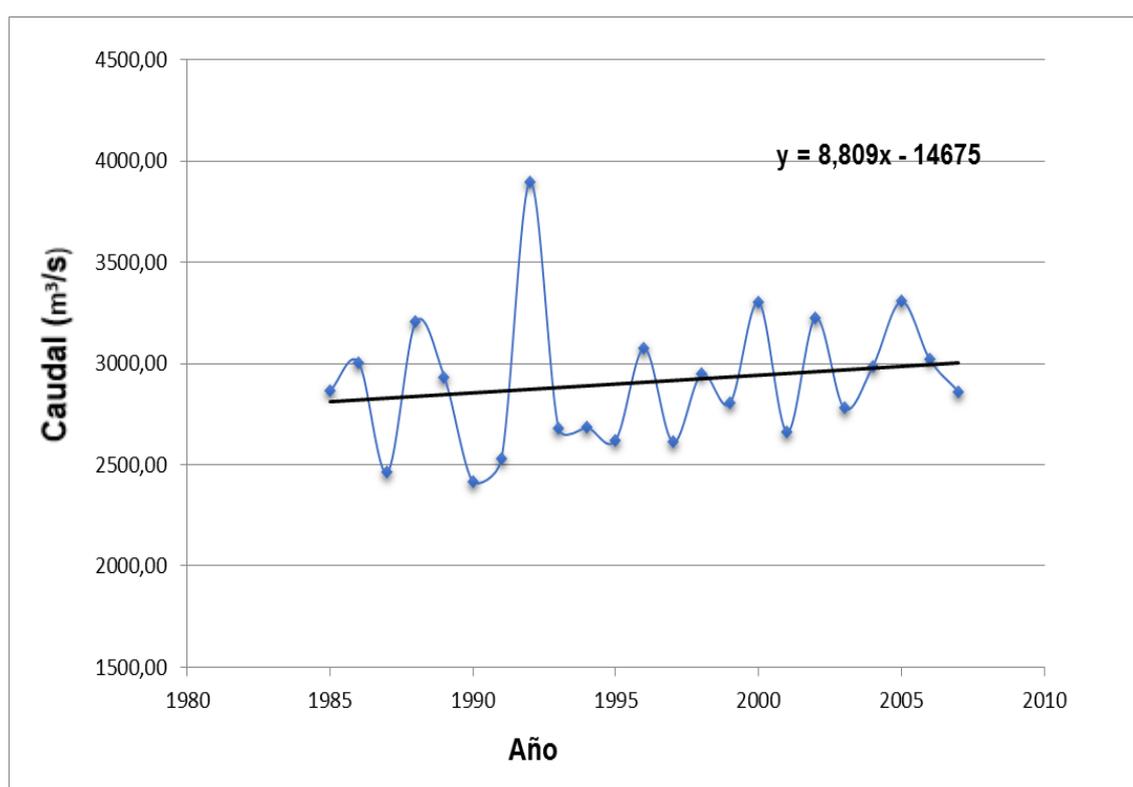
**Estación:** EL TRAPICHE

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

En la Ilustración 29 se muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación El Trapiche, donde se ve una pendiente ascendente pronunciada, con un gran pico de aumento del caudal en el año 1992, y unos picos de disminución del caudal entre los años 1986 y 1987, y otro en el año 1990.

**Ilustración 31. Tendencia de los caudales máximos estación El Trapiche.**



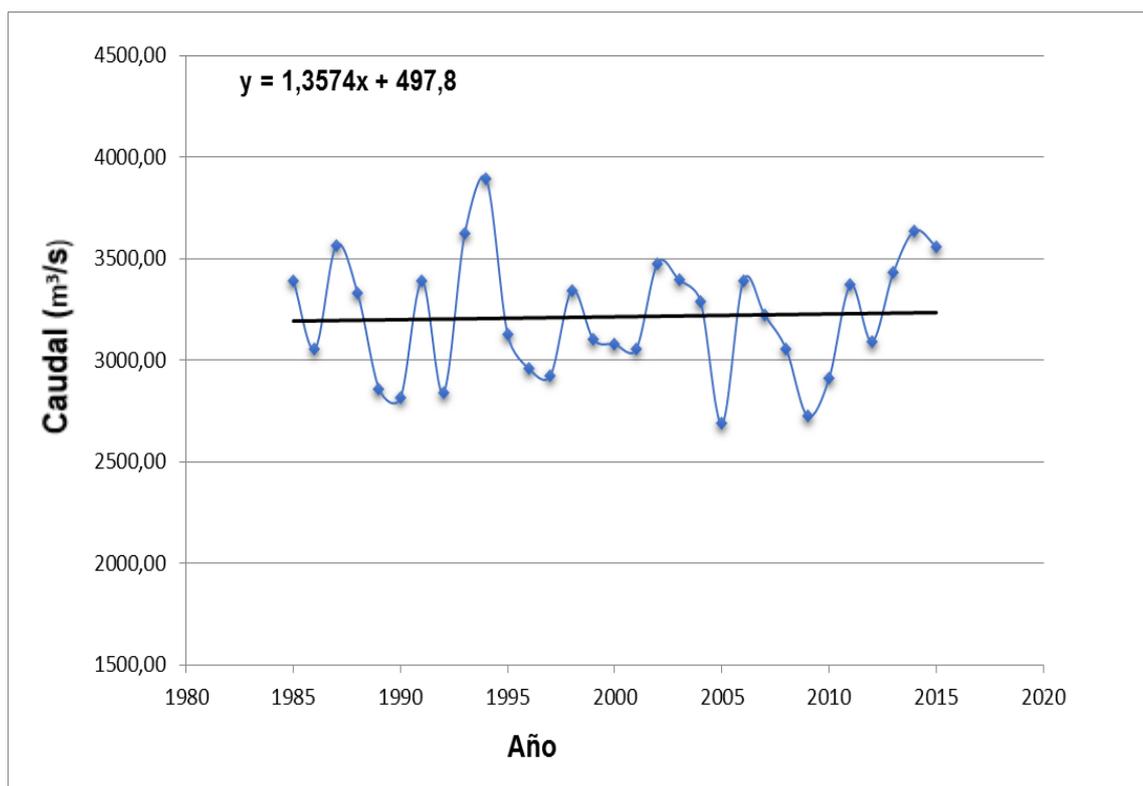
**Estación:** MAPIRIPANA

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

En la ilustración 30 se muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Mapiripana, donde se ve una pendiente no muy pronunciada con un gran pico de aumento del caudal en el año 1994, y dos picos de disminución del caudal en los años 2005 y 2009.

**Ilustración 32. Tendencia de los caudales máximos estación Mapiripana.**



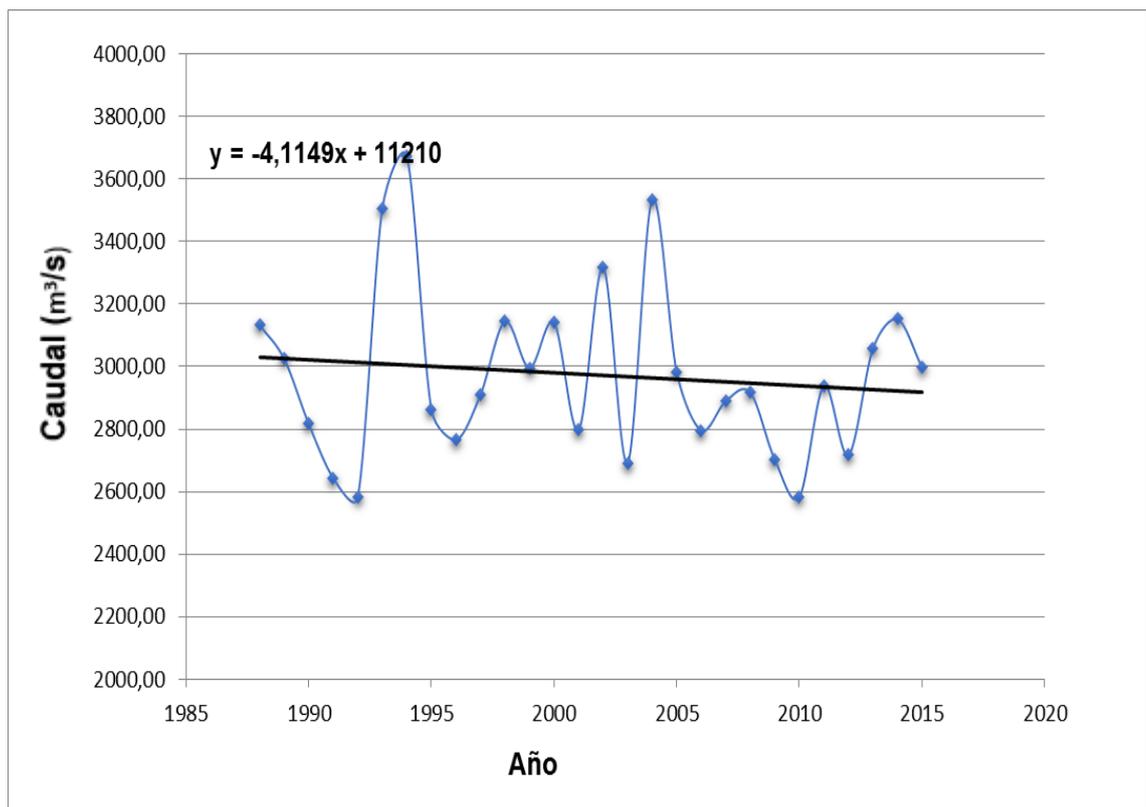
**Estación:** PUEBLO NUEVO

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

La Ilustración 31 muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Pueblo Nuevo, donde se refleja una tendencia con pendiente descendente con dos grandes picos de aumento de caudal en los años 1994 y 2014, y un gran déficit en los años 1992 y 2010.

**Ilustración 33. Tendencia de los caudales máximos estación Pueblo Nuevo.**



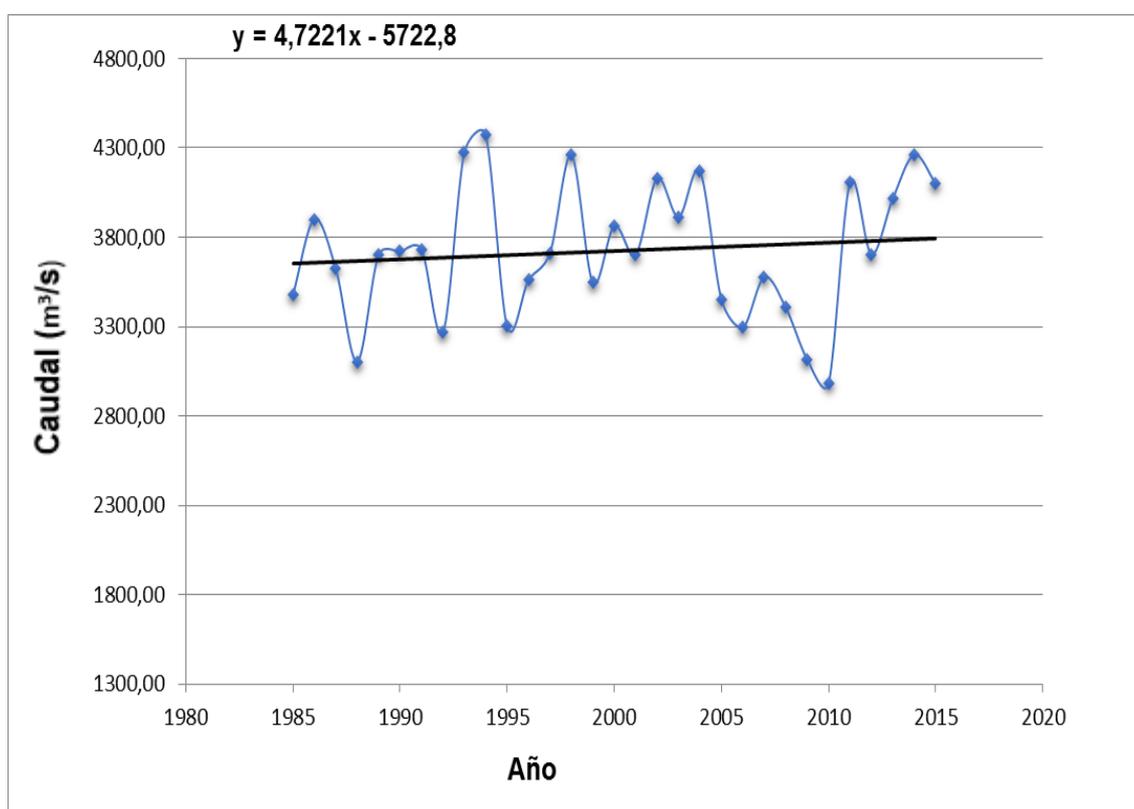
**Estación:** BARRANCO MURCIÉLAGO

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

En la Ilustración 32 se ve reflejada la tendencia de los caudales máximos en la estación Barranco Murciélago, ésta ilustración muestra una pendiente no tan pronunciada como la vista en la estación MAPIRIPAN, con un gran pico de aumento de caudal en el año 1994, otro entre los años 1996 y 1997, y un último en el año 2014, la ilustración también muestra un déficit entre los años 1997 y 1998, y otro más pronunciado en el año 2010.

**Ilustración 34. Tendencia de los caudales máximos estación Barranco Murciélago.**



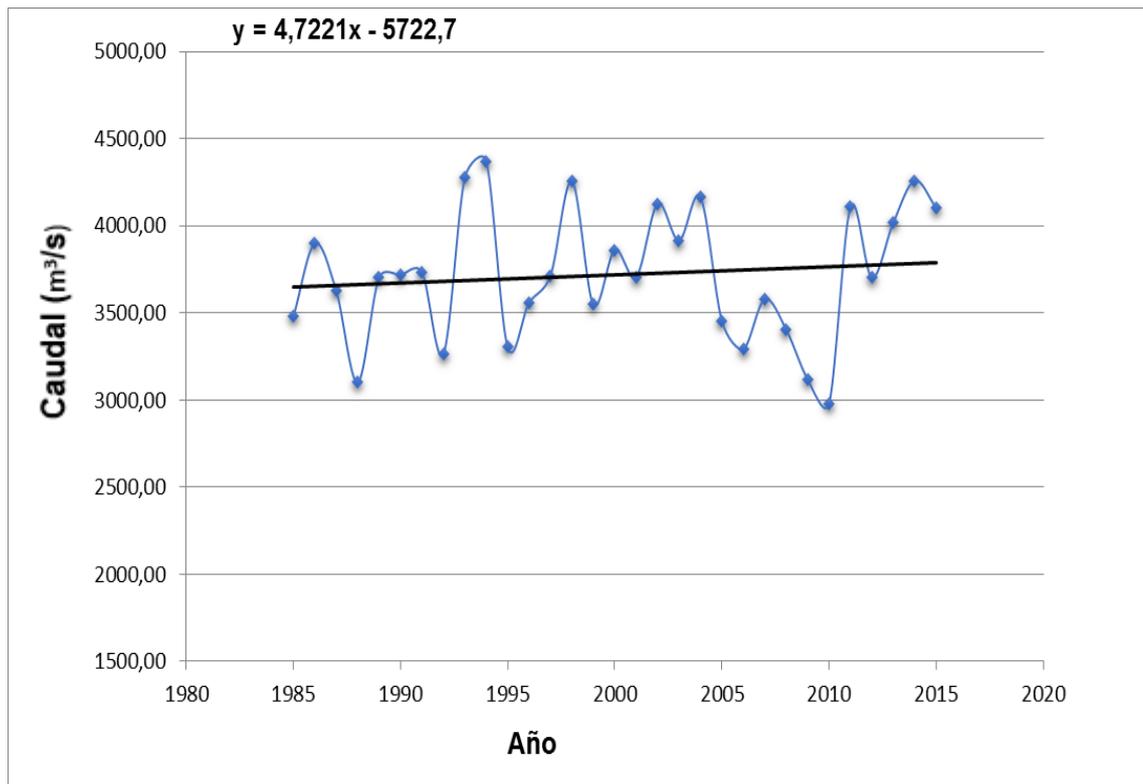
**Estación:** SAPUARA

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

En la Ilustración 33 se muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Sapuara, donde se ve una pendiente de forma ascendente, con unos picos de aumento del caudal en los años 1993, 1997 y 2014, así como unos picos de disminución del caudal en los años 1987 y 2010.

**Ilustración 35. Tendencia de los caudales máximos estación Sapuara.**



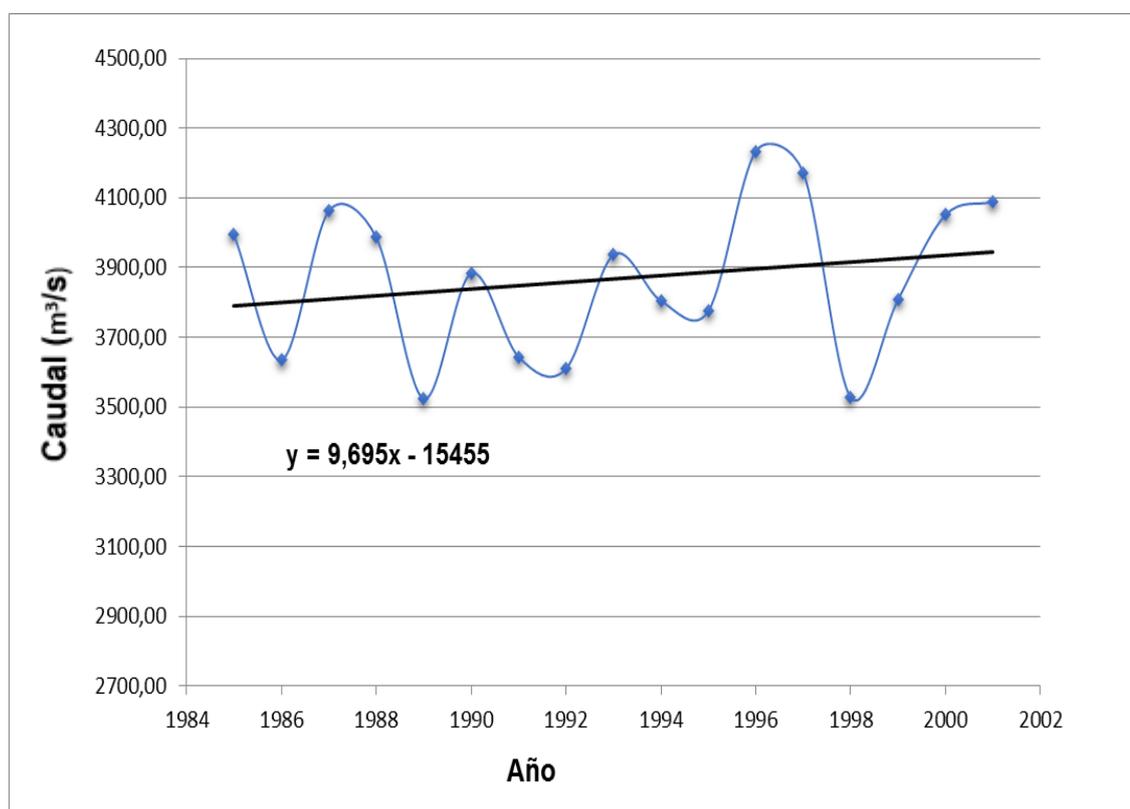
**Estación:** ARABIA ARRECIFAL

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

En la ilustración 34 se muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Arabia Arrecifal, donde se observa una pendiente de forma ascendente con dos grandes picos de aumento de caudal entre los años 1986 y 1988, y entre los años 1995 y 1997, también muestra dos grandes déficits en el año 1987, y otro en el año 1998.

**Ilustración 36. Tendencia de los caudales máximos estación Arabia Arrecifal.**



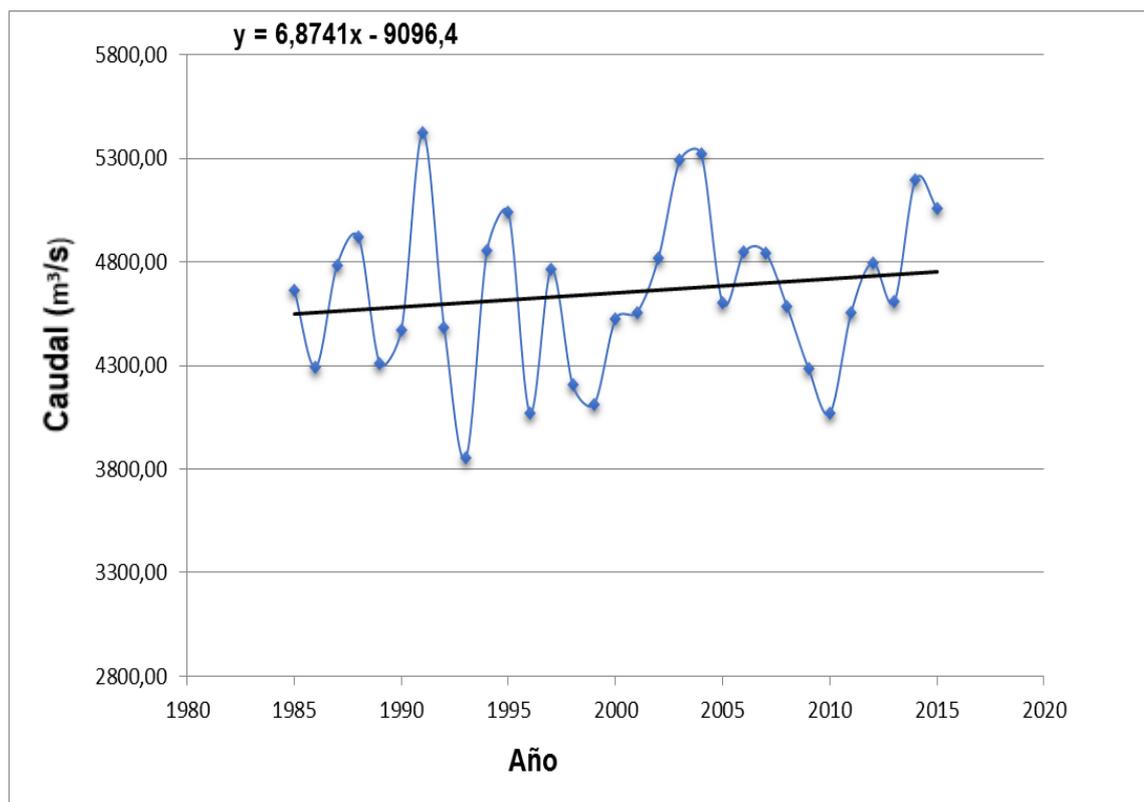
**Estación:** CEJAL

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

En la Ilustración 35 se muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Cejal, donde se ve una pendiente de forma ascendente con dos grandes picos de aumento de caudal en los años 1991, 2004 y 2014, también se ven tres picos de disminución del caudal en los años 1993, 1997 y 2010.

**Ilustración 37. Tendencia de los caudales máximos estación Cejal.**



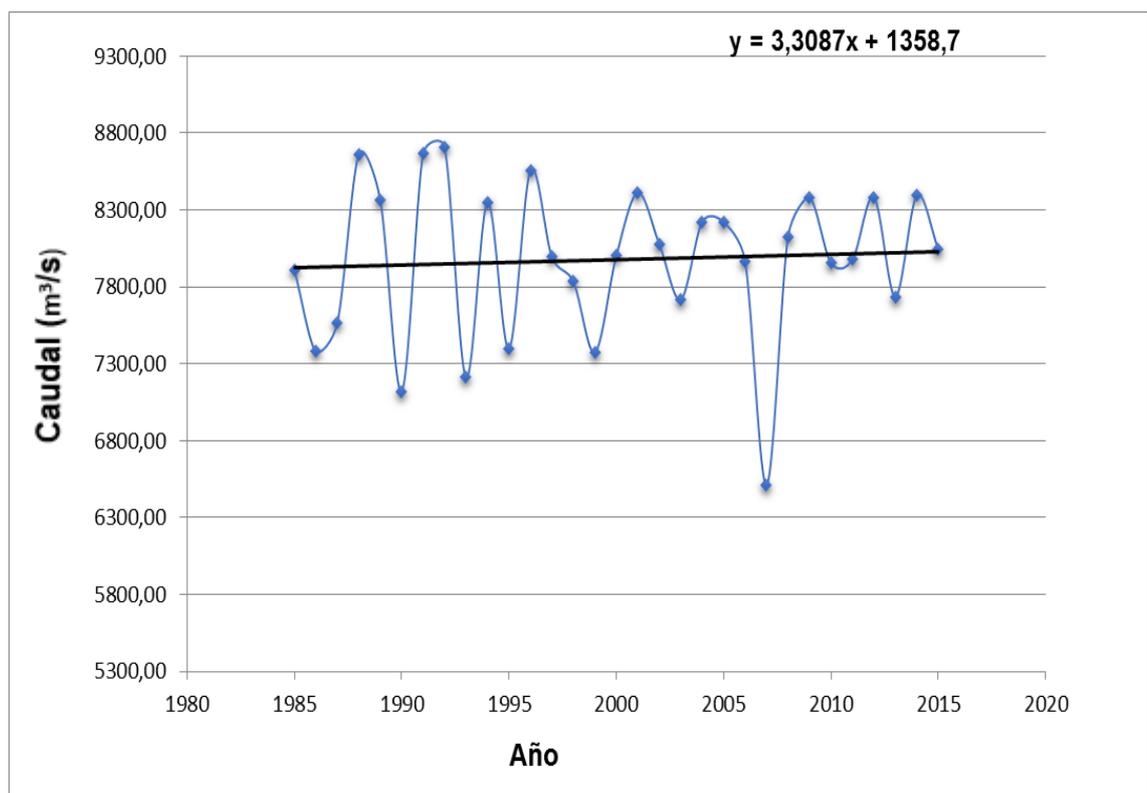
**Estación:** GUAYARE

**Tipo de estación:** Limnimétrica

**Estudio:** Caudales Máximos

En la ilustración 36 se muestra la tendencia de los caudales máximos en la estación Guayare, donde se ve una pendiente ascendente no muy pronunciada, con un gran pico de disminución del caudal entre los años 2006 y 2007, y tres picos de aumento de caudal en los años 1987, 1992 y 1996.

**Ilustración 38. Tendencia de los caudales máximos estación Guayare.**

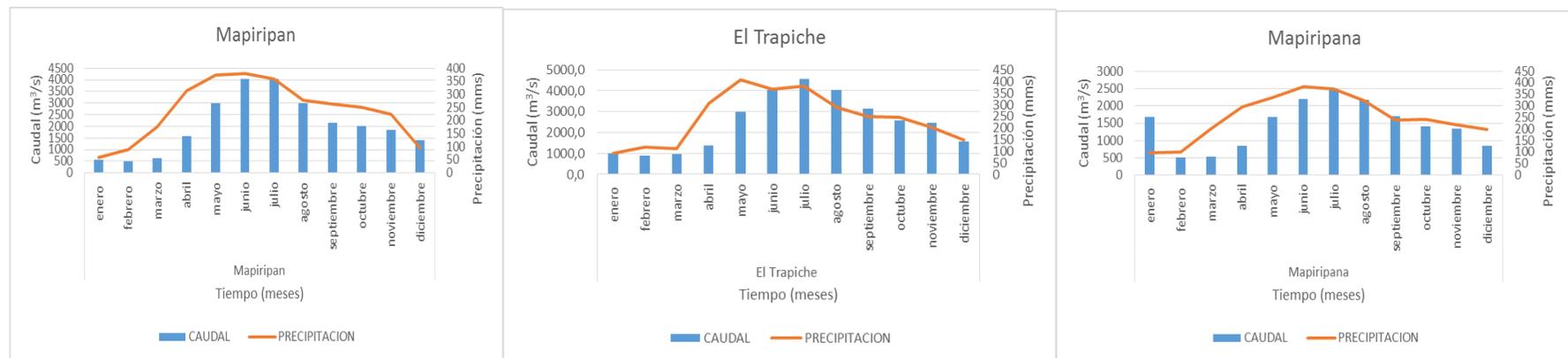


### 7.3. ANALISIS PRECIPITACIONES VS CAUDALES

#### 7.3.1. CAUDALES MEDIOS VS PRECIPITACIONES

Posterior al análisis de las tendencias de los caudales mínimos, máximos y medios, se procede a hacer un análisis en cuanto a las precipitaciones presentadas en la zona de estudio, pero con respecto a los caudales, para así lograr determinar el estado de la cuenca del río Guaviare, como se muestra a continuación.

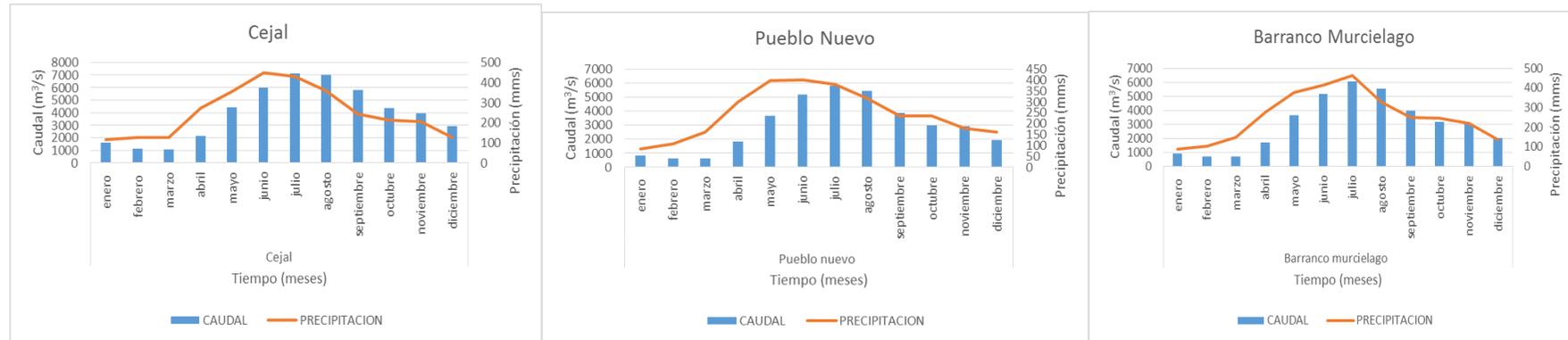
**Figura 1. Precipitaciones vs caudales medios de las estaciones Mapiripan, El Trapiche y Mapiripana**



Sin duda alguna el poder relacionar las precipitaciones con los caudales, refleja el comportamiento que sufre la cuenca en este caso el tramo del río analizar, especialmente para las gráficas mostradas anteriormente, el comportamiento que se puede observar es que los periodos con menor precipitación son los primeros 4 meses del año, en cada una de las estaciones (Mapiripan, El Trapiche, Mapiripana) la tendencia se mantiene, salvo un bajo pico de la estación del Trapiche, posteriormente se observa que los mayores picos de precipitación están en los meses intermedios del año, entre mayo y septiembre, para así finalizar con bajas precipitaciones al final del año, ahora bien no se observa un deterioro en el tramo de la cuenca puesto que las precipitaciones son directamente proporcionales, salvo unas pequeñas bajas de los caudales en la

estación de Mapiripana al principio del año y al finalizar, el origen de esto puede estar que por alrededores del tramo que concierne a la estación mencionada se forman pequeñas lagunas y desvíos, por lo cual las precipitaciones se están dirigiendo a dichos segmentos del rio, entonces el estado comprendido al inicio del rio es bueno.

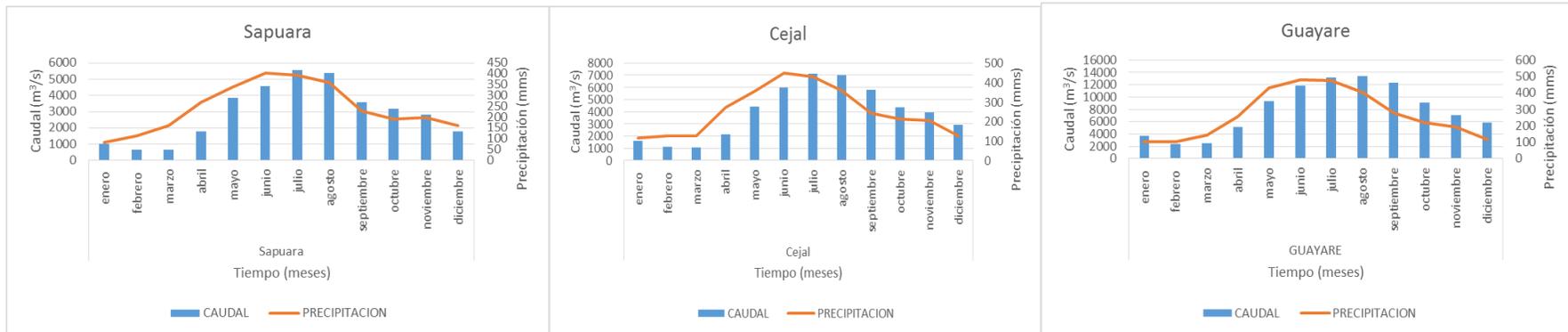
**Figura 2. Precipitaciones vs caudales medios de las estaciones Cejal, Pueblo Nuevo y Barranco Murciélagos**



Las gráficas mostradas anteriormente reflejan la parte intermedia de la cuenca del rio Guaviare, es de vital importancia conocer el estado que lleva a este tramo porque hace parte del punto intermedio del rio, lo que se puede analizar que la tendencia que llevaba en el anterior tramo se mantiene, esta es analizada de la siguiente forma: los menores picos de precipitación están hacia los costados del año, por el contrario los picos más altos se pueden observar entre los meses de mayo y septiembre, con lo cual se infiere que la tendencia se mantiene ya comienza a crear un patrón, en el cual el comportamiento de la precipitación y el rio está en constante armonía. Algo peculiar sucede en los meses de agosto a noviembre, es la estación Cejal, las precipitaciones son un poco más bajas que el caudal, esto tiene origen en la saturación que sufre el suelo para el tramo que cubre la estación, en los primeros meses del año las precipitaciones son conducidas al suelo y el caudal por eso es bajo, pero a medida que transcurre el tiempo el suelo sufre saturación entonces empieza a desocupar dicha agua de manera subterránea, es por esto que el caudal va en aumento y las precipitaciones también caen

directamente al río, lo que genera un aumento en el caudal del río así las precipitaciones no estén tan altas, dicha patología se puede observar en cada una de las estaciones y para cada uno de los caudales. Por lo tanto, para el tramo intermedio del río Guaviare se observa que la cuenca del río está en perfectas condiciones y como lo se mencionó anteriormente, están en constante armonía la precipitación y caudal.

**Figura 3. Precipitaciones vs caudales medios de las estaciones Sapuara, Cejal y Guayare**

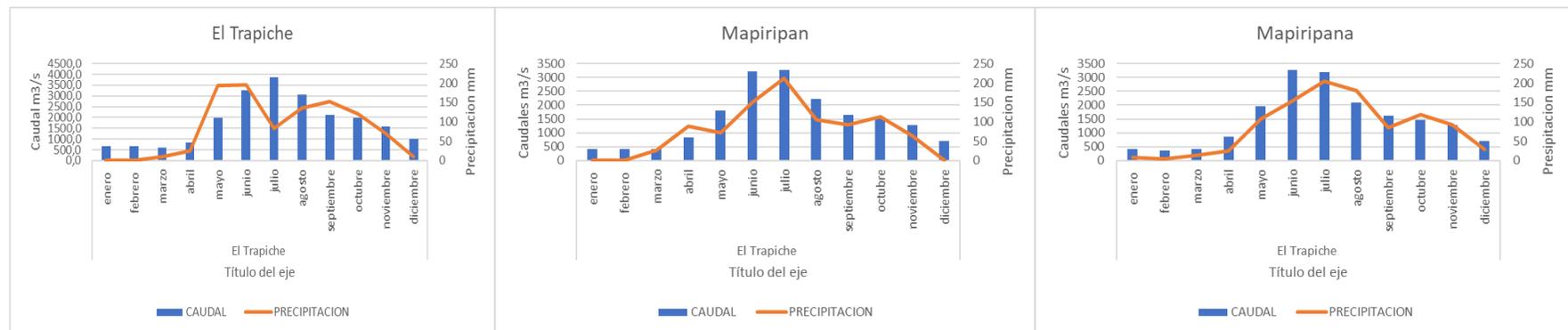


Como se puede observar y a su vez se mencionó anteriormente, la tendencia se mantuvo y se tornó en un patrón para los tramos anteriores y ahora con el tramo final, se observa lo mismo, los primeros meses del año las precipitaciones son altas pero el suelo está seco, entonces estas se van directamente al suelo, mientras que la tendencia va en aumento en relación con las precipitaciones para los meses intermedios del año, y al finalizar el año las precipitaciones van en decrecimiento; así mismo el suelo ya saturado, dichas precipitaciones son directamente dirigidas a través de aguas subterráneas hacia la cuenca del río Guaviare, por lo cual los caudales en algunos meses sobrepasa a las precipitaciones. Dicho fenómeno fue una tendencia para todas y cada una de las estaciones, algo peculiar sucede a diferencia de fenómenos anteriormente

mencionados y es que la estación Guayare es la que finaliza la cuenca del río Guaviare y si se observa un notable aumento en su caudal, esto tiene origen en que recibe aguas del río Inírida y el río Uva que tienen un caudal importante, entonces por eso se refleja en la gráfica que en la mayor parte sobrepasa las precipitaciones. En general el patrón de los meses más secos a comienzo del año y a mitad con más precipitaciones pero con aumento de caudal se mantuvo en toda la corriente, y esto es el comportamiento como tal del río, no sufre ninguna afectación importante para destacar. Si bien es cierto se trata de un río que no tiene mayor afectación por actividades humanas, otras circunstancias como la constante deforestación en zonas aledañas al río pudieren estar reflejando problemas, pero de momento no están siendo tan incidentes en la corriente, se logra dar una conclusión final en que el río tiene un excelente comportamiento.

### 7.3.2. CAUDALES MINIMOS VS PRECIPITACIONES

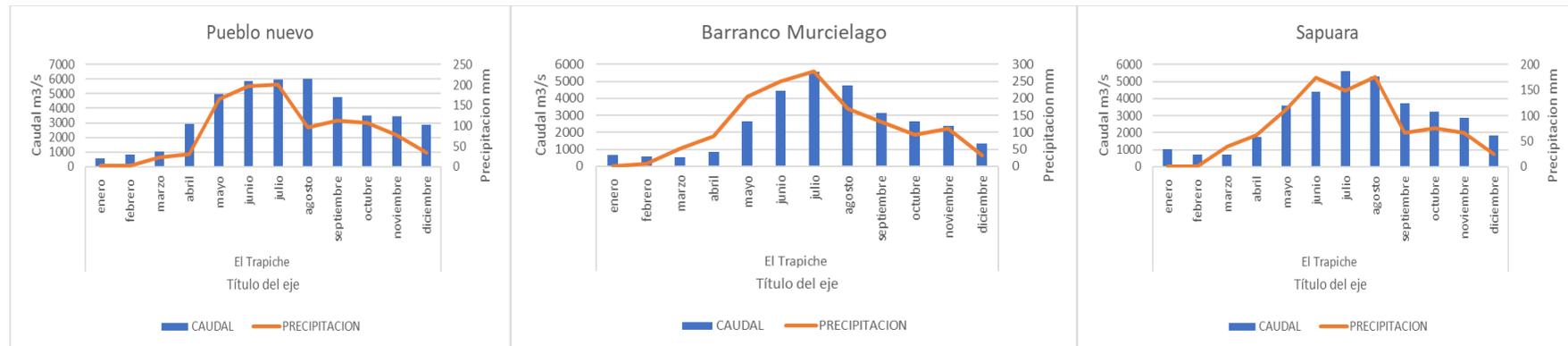
Figura 4. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones El trapiche, Mapiripan y Mapiripana



Cada una de las estaciones presenta el comportamiento típico de las precipitaciones en el territorio de estudio, las lluvias se presentan desde los meses de abril hasta agosto, con ligeras diferencias. Los niveles de caudales en el río, a lo largo de las tres estaciones se mantiene constante y tiende a ascender una vez se presentan las precipitaciones. También queda claro en las gráficas que los meses donde se presentan menos precipitaciones van desde enero hasta abril, exceptuando la estación

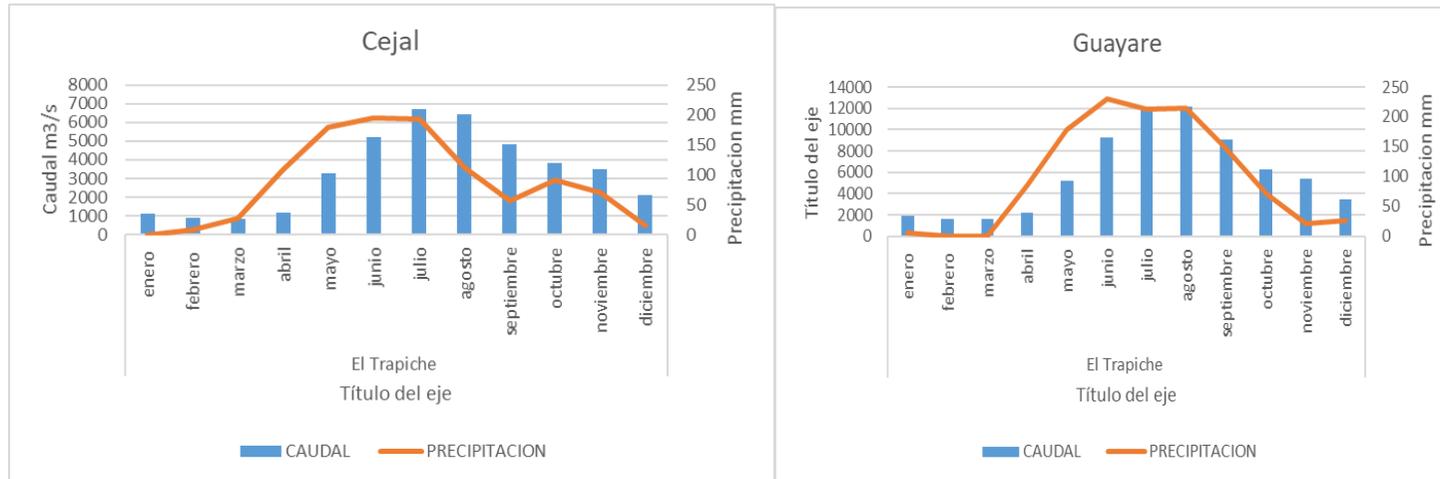
de Mapiripan. El caudal mínimo no se ve significativamente afectado por la falta de precipitaciones, debido a que este depende de otros factores naturales, como es el agua infiltrada de los acuíferos.

**Figura 5. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones Pueblo Nuevo, Barranco Murciélago y Sapuara**



Los caudales mínimos para las tres estaciones se mantienen, pese a que no se presentan precipitaciones importantes en los primeros meses, esto corrobora que las caudales mínimos dependen de otros factores naturales presentes en la cuenca y que por más que se presenten periodos secos, el río mantendrá un caudal importante. Para las tres estaciones, las precipitaciones empiezan a presentarse de manera ascendente después del mes de abril hasta el mes de julio, en la estación Sapuara, presenta un ligero descenso en las lluvias, pero el caudal mínimo se mantiene bastante alto. El comportamiento de las precipitaciones y de los caudales se relacionan directamente, ya que los niveles de los caudales son bajos en las temporadas más secas y suben cuando las precipitaciones aumentan, lo que representa que la cuenca del río se encuentra en buen estado.

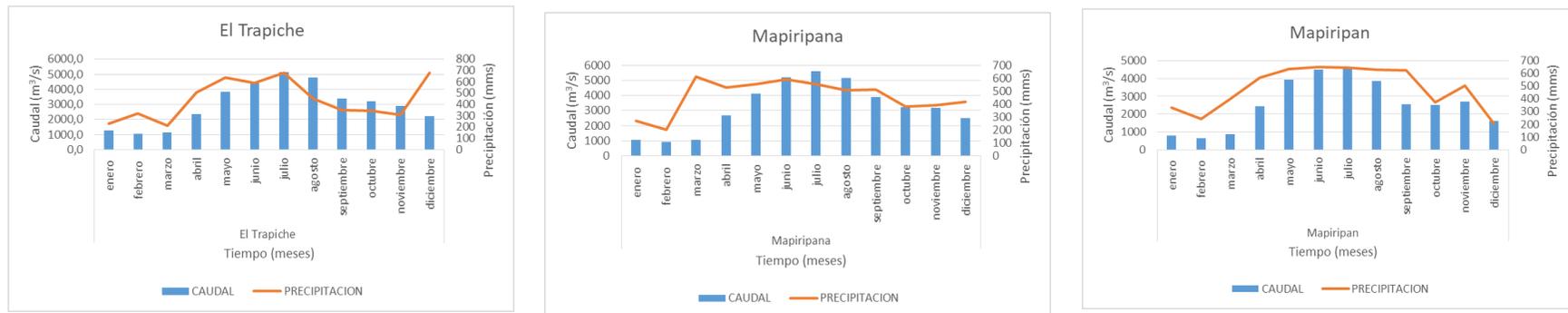
**Figura 6. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones El Cejal y Guayare**



Después de realizar el análisis de las tendencias de los caudales máximos, medios y mínimos, se procede a hacer un estudio de los caudales vs las precipitaciones, con el fin de corroborar si las lluvias inciden en los niveles de los caudales, al observar los gráficos, estos nos muestran que en los primeros 3 meses del año, donde se presentan menos precipitaciones, es cuando los niveles de los caudales mínimos son más bajos, pero en ningún momento queda totalmente seco; esto es importante porque en grandes sequía el río se mantendrá y no afectará gravemente a las personas y fauna presente en los alrededores. Posterior al mes de marzo, el aumento de las lluvias hace que el caudal se incremente y se mantenga hasta el mes de julio, donde este es el más alto registrado. Las lluvias al finalizar el mes de julio empiezan a descender de forma constante, los caudales lo hacen más lentamente, debido a que hay diferentes aportes de caudal, ya que se pueden presentar lluvias en otras zonas o en sus afluentes.

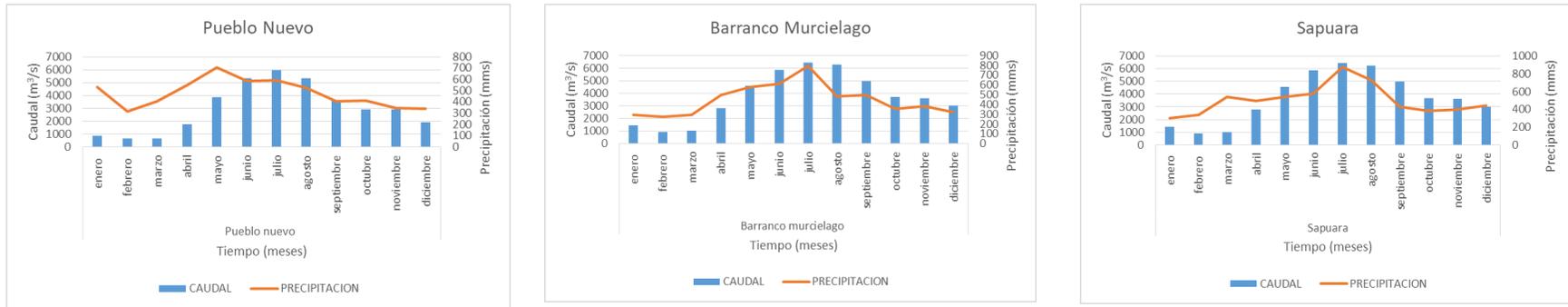
### 7.3.2. CAUDALES MÁXIMOS VS PRECIPITACIONES

Figura 7. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones El trapiche, Mapiripán y Mapiripana



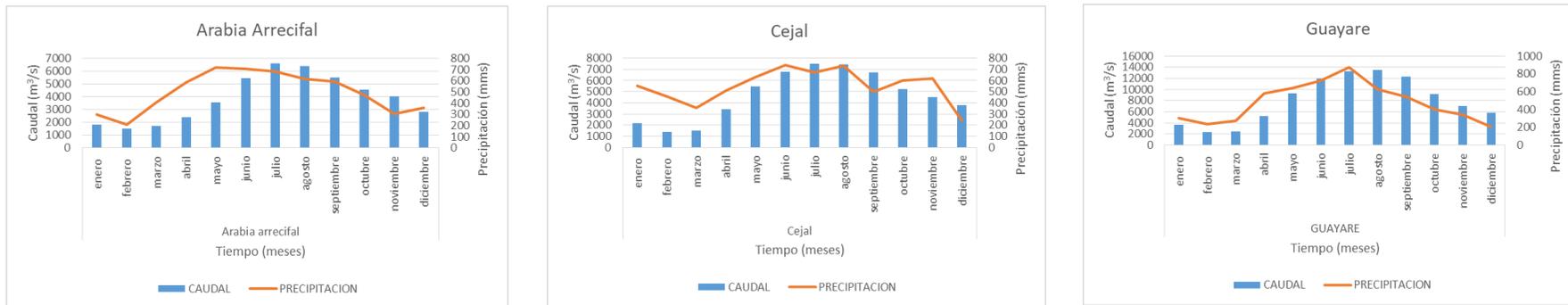
En la figura se observa que la tendencia de las precipitaciones para las estaciones que se muestran, presenta un comportamiento similar a la tendencia de los caudales máximos. En los meses de junio y julio la precipitación en estas estaciones es la máxima, y en los meses de febrero y marzo estas lecturas son las mínimas, lo mismo sucede con los valores de los caudales máximos.

**Figura 8. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones Pueblo Nuevo, Barranco Murciélagos y Sapuara**



En la figura anterior se muestra que los valores de la precipitación para los diferentes meses en cada una de las estaciones, tienen un comportamiento similar a las lecturas de los caudales máximos en los mismos intervalos de tiempo, ambas lecturas reflejan pocos valores en los meses de enero y febrero, y altos en los meses de junio y julio.

**Figura 9. Precipitaciones vs caudales mínimos de las estaciones Arabia Arrecifal, Cejal y Guayare**



En la presente figura se muestran las gráficas de precipitación vs caudal máximo de las estaciones Arabia Arrecifal, Cejal y Guayare, se puede observar que la tendencia de las precipitaciones tiende a aumentar en los primeros meses, hasta que alcanza su máximo valor en los meses de mayo, junio y julio, para luego descender en los últimos meses del año. Este comportamiento se ve representado de forma similar en la tendencia de los caudales máximos para cada una de las estaciones ya nombradas.

## **7.4. ANÁLISIS DE LOS NIVELES MÍNIMOS, MEDIOS Y MÁXIMOS PARA LA CORRIENTE DEL RIO GUAVIARE**

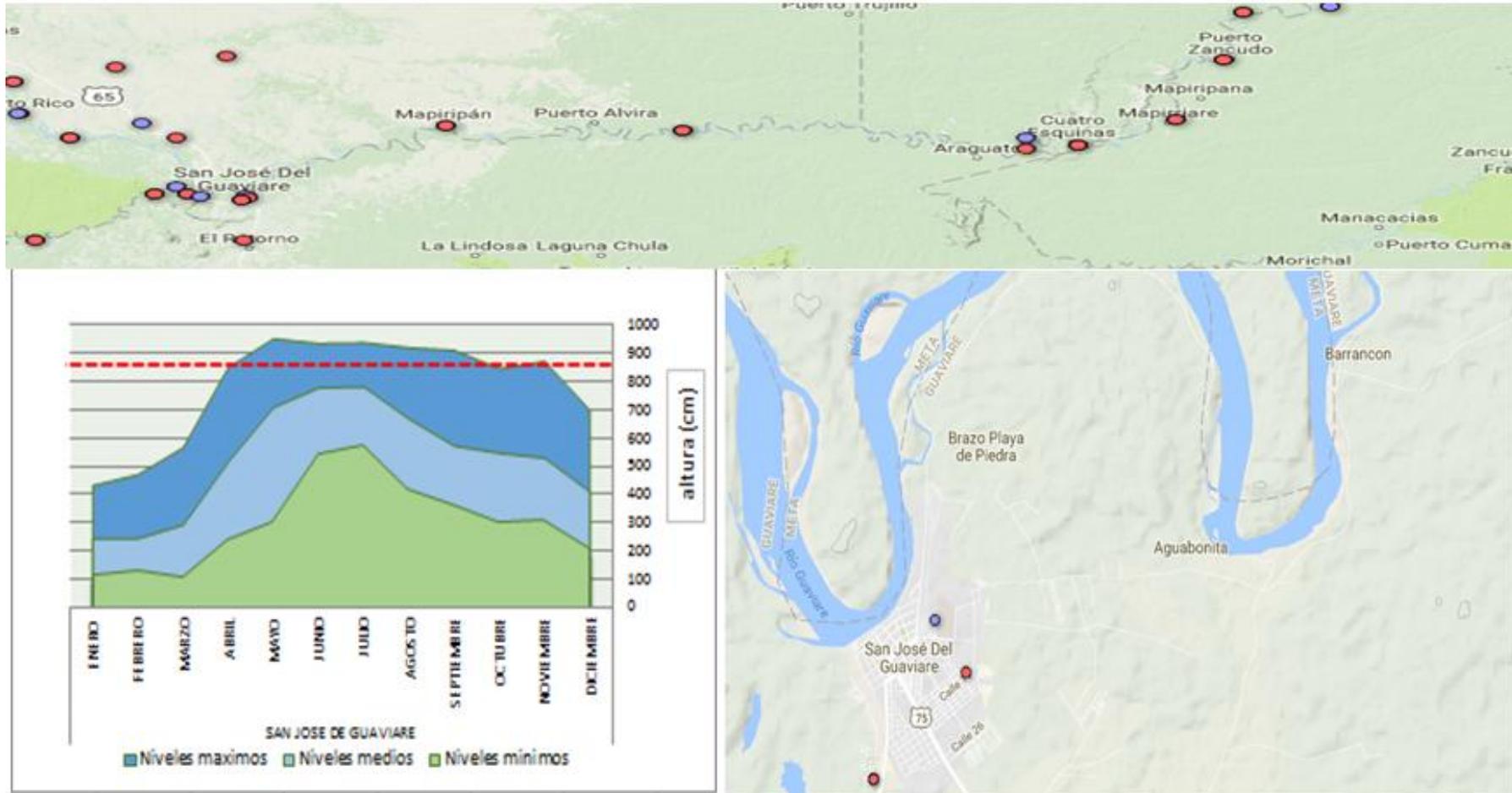
Para el análisis de los niveles se tuvo en cuenta los datos obtenidos del IDEAM, se procede a trazar las medias móviles históricas para cada una de las estaciones de la corriente del río Guaviare, pero para dicho análisis se procede a tomar las estaciones de mayor prioridad, este caso prioridad significa que sobrepasan el punto crítico de que soporta la corriente del río.

### **7.4.1. ESTACIÓN SAN JOSÉ DE GUAVIARE**

Es primordial aclarar la ubicación exacta de las estaciones, con el fin de saber si esta se encuentra cercana a poblaciones que se puedan ver afectadas por el aumento de los niveles críticos. La estación San José De Guaviare, es importante ya que se encuentra muy cerca a una población de gran tamaño, que se ve afectada por el incremento de los niveles del río, como se aprecia en la ilustración 39 los niveles son más bajos para los meses de enero hasta marzo, que son las temporadas secas que caracterizan a la región, estos niveles no representan amenaza para la población ya que se mantienen por debajo del nivel crítico que es de 8.50 metros. Al llegar la temporada de lluvias, desde los meses de abril hasta noviembre, se presenta el aumento de los niveles de forma constante a tal punto, que se presenta desbordamiento en el río, ya que el nivel crítico es superado, llegando a los 9.50 metros.

El aumento de los niveles en la temporada de lluvia afecta directamente a la población, ya que está muy cercana al río y el nivel crítico se ve superado la mayor parte de los meses, con un ligero descenso en el mes de octubre. Recopilando información de noticias y de la población, se conoce que en la zona de influencia hay un periodo de retorno de 13 años, lo que indica que cada vez que se cumpla este periodo se verá superado el nivel máximo crítico generando más problemas a la población.

Ilustración 39. Ubicación geográfica estación San José de Guaviare y niveles presentados

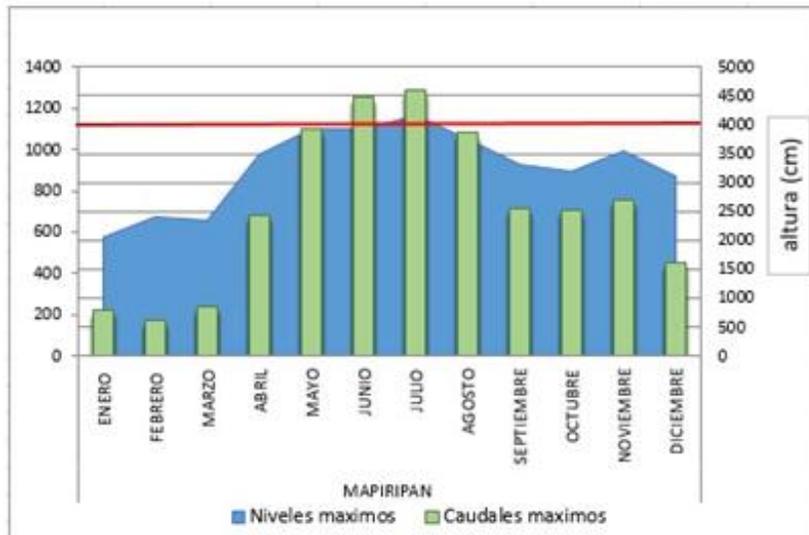
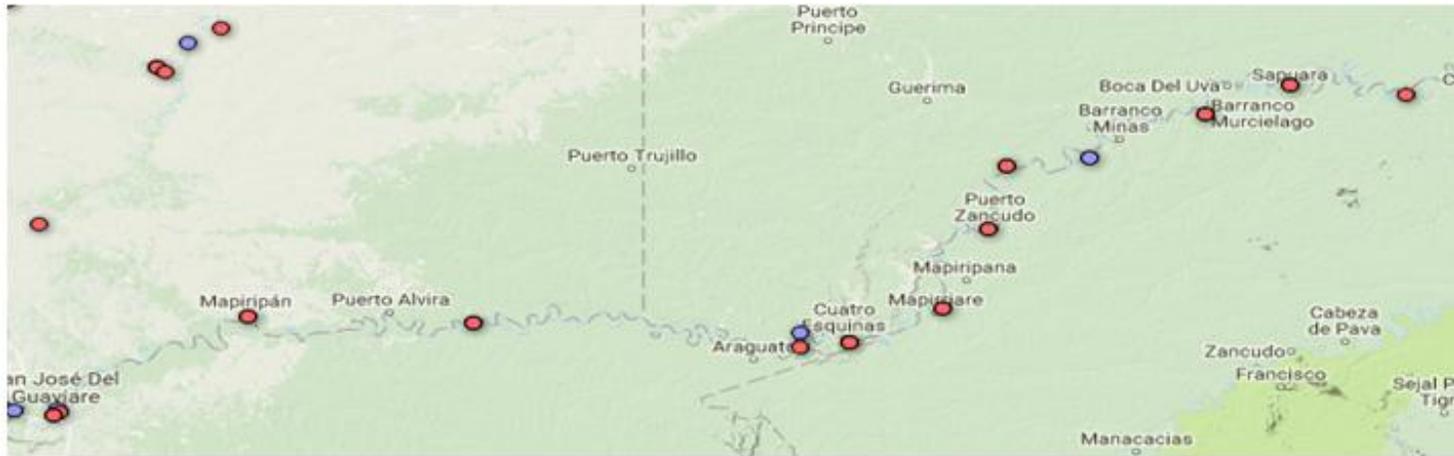


#### 7.4.2. ESTACIÓN MAPIRIPANA

Una vez ubicada la estación Mapiripana y ver que se encuentra cercana a una población, se analizó el comportamiento de los niveles que se pueden apreciar en la ilustración número 40, esta predispuesta para describir el comportamiento de los niveles del río para caudales, mínimos, medios y máximos. Así mismo, la línea roja representa el punto crítico de desbordamiento para la estación y su zona de influencia. Sin duda alguna se puede analizar que los niveles máximos de enero a marzo permanecen constantes dentro de un rango de 7 a 8 metros, los cuales no representan ninguna señal de alarma, ya que es una temporada donde no se presentan altas precipitaciones; posteriormente en los meses de marzo hasta mayo, se presenta un aumento constante de los niveles llegando al punto crítico de desbordamiento de 11 metros manteniéndose hasta finales de junio. En el mes de junio se presenta desbordamiento con un nivel de excedencia de 11.65 metros, para los meses subsecuentes el nivel máximo del río desciende paulatinamente hasta el mes de noviembre.

La gráfica muestra también el caudal máximo que puede soportar el río en este punto antes de desbordarse, que es de  $4000\text{m}^3$  y que generalmente es superado en los meses de junio y julio, lo que coincide también con los periodos más lluviosos de la región. El tiempo de retorno estimado es de 32 años, cada vez que se superen estos años, se espera un caudal superior al máximo registrado que fue de  $4600\text{ m}^3$ .

**Ilustración 40. Ubicación geográfica estación Mapiripana y niveles máximos vs caudales máximos.**

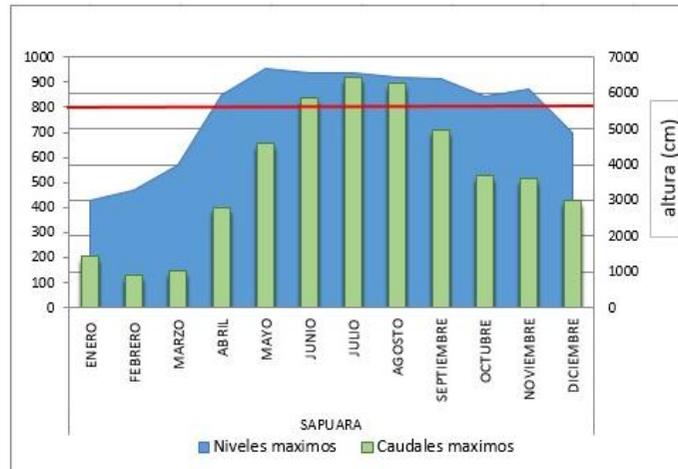


### 7.4.3. ESTACION SAPUARA

La estación Sapuara se encuentra en la parte intermedia de la corriente del río Guaviare, por su ubicación hace que sea importante realizar estudios para ver si el estado de la cuenca es óptimo y si no se ven afectadas las poblaciones cercanas debido al crecimiento de los niveles, generalmente en las temporadas de lluvias, que es cuando se presentan los grandes ascensos de caudal, se presentan las afectaciones a las poblaciones aledañas, esto se debe a que el río tiene una altura máxima de almacenamiento, una vez superada esta altura habrá desbordamiento. En la ilustración 41 para la estación Sapuara muestra que para bajos niveles de caudal hay niveles altos, superiores a los 4 metros, pero que no representan riesgo de inundaciones para las comunidades cercanas. Hasta el mes de junio, que debido a las altas precipitaciones, los caudales aumentan de forma progresiva, haciendo que el nivel de riesgo sea superado, afectando a las poblaciones cercanas al río.

Esta estación cuenta con un periodo de retorno de 32 años, calculado en base a los 31 datos de caudales obtenidos por el IDEAM, donde se observa que el caudal de 6500 m<sup>3</sup> es el máximo registrado y se espera que una vez se lleguen a los 32 años, se presente un caudal superior a este.

**Ilustración 41. Ubicación geográfica estación Sapuara y niveles máximos vs caudales máximos**



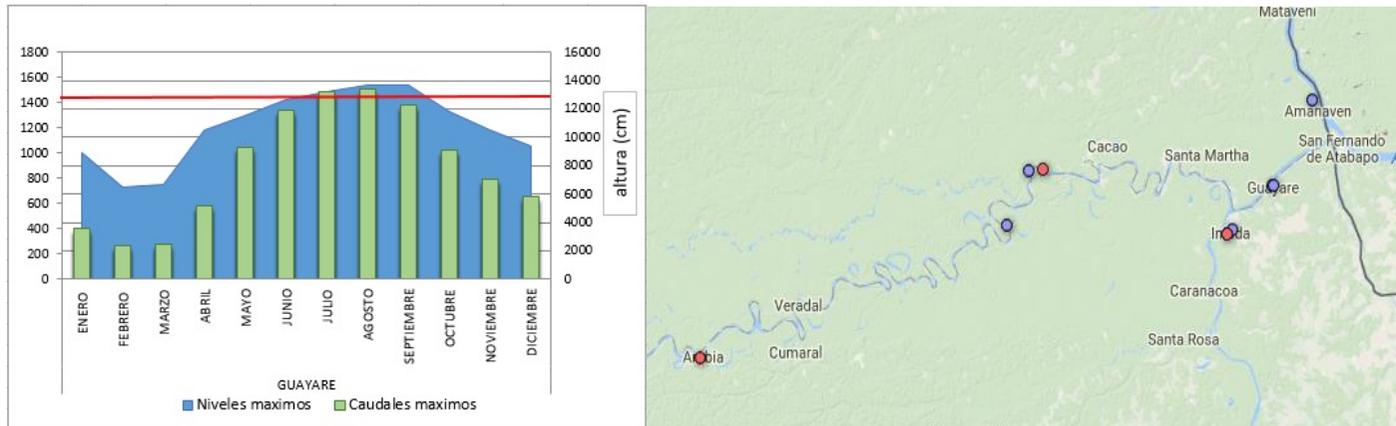
#### 7.4.4. ESTACIÓN GUAYARE

La estación Guayare se encuentra ubicada en la parte final del río Guaviare, dicha estación se encuentra cerca a un resguardo indígena denominado Coayare, es un pequeño caserío. Los niveles reflejado en la ilustración (42) para la estación Guayare muestra un comportamiento armónico entre los niveles y los caudales. Durante los meses mas secos del año los caudales y niveles son bajos, esto no representan problemas directos para la pequeña población que se encuentra en la zona, evidentemente al momento en que la región comienza el periodo de lluvias, el caudal asciende y consecuentemente sube el nivel del río de forma progresiva; desde el mes de abril hasta el mes de junio, los caudales aumentan y consecuentemente los niveles se ven afectados, pero no supera el nivel crítico, que esta en los 14.20 mestros de altura. Los

momentos mas críticos y donde se pueden presentar problemas en la comunidad comienza en el mes de julio y agosto, donde debido a las precipitaciones y los aportes de caudales de los afluentes del rio, el caudal aumenta hasta desbordarse del rio, llegando por encima de los 15 metros.

La estación y los datos obtenidos, arrojan que el periodo de retorno será de 32 años, lo cual da a entender que una vez superado este periodo hay riesgo de que se presente un caudal superior a los 13000 m<sup>3</sup>.

**Ilustración 42. Ubicación geográfica estación Guayare y niveles máximos vs caudales máximos**





### **7.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS ACERCA DE LAS CAUSAS QUE GENERAN AUMENTO O DISMINUCIÓN DE LOS CAUDALES DE LA CORRIENTE DEL RIO GUAVIARE**

- La tendencia de los caudales mínimos para la mayoría de las estaciones que se usaron, presentan una pendiente ascendente, lo que significa que en las épocas de sequía el recurso hídrico no se va a ver disminuido, esto es indispensable puesto que también garantiza que el caudal mínimo no se acerque al flujo base del río, en el cual se estaría hablando por el contrario de problemas como sequías y posibles daños ambientales, teniendo en cuenta la alta variedad de especies nativas que actualmente habitan el río.

- Las gráficas para el análisis de la tendencia de los caudales medios, refleja que para la mayoría de las estaciones que se trabajaron, el caudal va en aumento, al tener un comportamiento con pendiente ascendente, esto implica que las condiciones de la cuenca son óptimas, pues se garantiza que el recurso hídrico va a estar presente a lo largo del tiempo, y se presentan buenas condiciones para actividades como la pesca y la navegabilidad.

- El análisis que se hizo a la tendencia de los caudales máximos arrojó que, en general los caudales van en aumento, este aspecto es desfavorable para las condiciones de vida cerca de la zona de estudio, pues los riesgos por inundación aumentan, afectando la calidad de vida de las persona, sin duda alguna es completamente indispensable adelantar un estudio profundo de los caudales máximos para la zona de estudio, puesto que se logra identificar que los caudales máximos están por encima de un rango de aceptación, con lo cual se evita problemas futuro como inundaciones o daño en el cauce el río.

- En el análisis de los caudales vs precipitaciones para cada tipo de caudal (máximo, medio y mínimo), se logró determinar que el comportamiento presenta una tendencia en la cual los primeros meses del año, los caudales son bajos debido a las bajas precipitaciones, a medida que se van presentando lluvias en el territorio, los caudales empiezan a ascender constantemente. Algunas estaciones registran que hay caudales altos cuando las lluvias son más bajas, esto se debe a los aportes que hacen los afluentes, ya que se pueden presentar precipitaciones en otras partes del territorio. Los meses en los que se registran los caudales máximos, son los meses intermedios del año (mayo hasta agosto), que corresponde con los meses donde se presentan más lluvias. También se presenta otro fenómeno, que es la alta precipitación y el bajo nivel de caudal, esta tendencia se manifestó en los caudales máximos y medios, esto se debe porque en los primeros meses el territorio se encuentra seco y el agua se filtra al terreno y no escurre hacia la corriente.

- Se tomaron estas 4 estaciones, ya que se encuentran cerca a poblaciones que se pueden ver directamente afectadas por el comportamiento del río. Se hizo un estudio de los niveles y caudales, con el fin analizar si los comportamientos de estos son directamente proporcionales y determinar cuándo se pueden superar los niveles críticos que soportan la corriente del río Guaviare. Tras un riguroso análisis se logró determinar que los meses donde se presentan mayores precipitaciones y aumento de caudal, es donde hay más riesgo de desbordamiento, estos meses presentan un comportamiento similar, todas las estaciones analizadas (Son José de Guaviare, Mapiripan, Sapuara y Guayare) tienen el mismo patrón de comportamiento, el cual refleja que se supera el nivel crítico en los meses de mayo hasta julio, que corresponde con las temporadas más lluviosas en la región. En cuanto a los primeros meses del año (enero a marzo) y finales (octubre, noviembre y diciembre), se logra determinar la concordancia entre los caudales bajos y los niveles bajos. Es necesario recomendar a la población que reside en la zona de influencia de cada estación, que supera los niveles críticos, la realización de estructuras de contención para minimizar el riesgo de inundación y la subsecuente pérdida de vida y cultivos.

## 8. CONCLUSIONES

- Como resultado de la información recolectada de la zona de influencia de la cuenca del río Guaviare, se determinó que el río tiene una longitud de estudio de 1497 km, con un área de 140.000 km<sup>2</sup> y aproximadamente 630 km son navegables, el río Guaviare proviene de dos grandes afluentes, el río Guayabero y el río Ariari.
- En cuanto a las estaciones analizadas de las cuales se tomaron los datos válidos para el posterior estudio, se hizo un filtro en el cual se analizó las estaciones que tenían los datos suficientes, por lo cual, de las 14 estaciones iniciales, 10 cumplieron con el rango de tiempo de 30 años.
- Las gráficas que se obtuvieron a partir de los caudales máximos del río Guaviare muestran que la tendencia de estos es creciente, esto implica que la cuenca tiene un comportamiento desfavorable para las poblaciones que se encuentren aledañas a la misma, debido a que hay riesgo de posibles inundaciones que ponen en riesgo las vidas de los pobladores y puede afectar las actividades que se desarrollan en esta zona.
- Los resultados de los caudales medios arrojados por las gráficas dan a entender que la cuenca no se ve muy afectada, ya que presenta pendientes ascendentes y estables a lo largo del río, son muy pocas las que descienden. En general el comportamiento de los caudales medios es bueno y no presenta graves pérdidas que indiquen que la cuenca se está deteriorando por algún tipo de actividad que se desarrolle en la zona.
- Los caudales mínimos que se presentan en el río Guaviare son bastante estables, en algunos puntos estos tienden a subir, lo que indica que la cuenca se encuentra en un buen estado. Cuando se presentan periodos de pocas precipitaciones o sequías, fenómenos como El Niño, las actividades como la pesca y la navegación no se verán tan perjudicadas. Para la estación Mapiripana hay un leve descenso del caudal, lo que indica que puede haber pérdidas por algún tipo de extracción que se le está haciendo al río, puede ser para actividades agrícolas o para la ganadería que es una actividad muy importante que se presenta en la región, pero esto no representa un deterioro grave para la cuenca.

- Se determinó que los caudales mínimos no se ven afectados por las bajas precipitaciones que hay sobre la cuenca, esto se debe a que estos caudales dependen de otros fenómenos naturales como son las aguas subterráneas que abastecen al río y no permiten que este se seque. En cuanto los caudales máximos y medios, el comportamiento es proporcional a las precipitaciones presentadas en los meses más lluviosos, la única variación que surge se presenta en principio de año, donde las precipitaciones son altas con respecto al caudal, este fenómeno tiene origen en que para la época la superficie se encuentra seca y las precipitaciones van directamente al suelo, haciendo que el agua permanezca en el terreno y esta no circule hacia el río.
- Se concluye que el comportamiento de los niveles del río es directamente proporcional a las precipitaciones y al crecimiento de caudal, ya que para los meses donde se presentan menos lluvias y hay descenso de caudal, el nivel se mantiene bajo, no presentando problemas para las poblaciones. A partir de los meses en los cuales las precipitaciones aumentan y los caudales ascienden constantemente, los niveles suben hasta alcanzar su nivel crítico y excederlo, normalmente este periodo va desde el mes de mayo hasta el mes de septiembre, con ligeras diferencias en algunas estaciones.
- Claramente los ríos tienden a reaccionar de manera positiva o negativa a los cambios de caudal, esto mientras transcurre un periodo de tiempo mientras se ajustan al nuevo régimen. Esto trae como consecuencia dos posibles escenarios, uno en donde el caudal de los ríos se reduce lo cual genera que el lecho, y cauce del río disminuya, esto trae como consecuencia la disminución en cuanto al volumen de las aguas del río, pérdida de vida acuática, sequías si se está extrayendo agua por medio de estructuras de captación; como también puede ocurrir el otro escenario y es el aumento desmesurado de los caudales máximos, con lo cual se garantiza aumento del cauce del río, lo cual causará erosión en las orillas del río, con lo cual la cuenca del río se verá afectada.
- En conclusión finalmente tras el análisis de los factores que consideramos de mayor relevancia (Caudales, Precipitaciones, y Niveles) se logró determinar que la cuenca del río Guaviare se encuentra estado óptimo, puesto que los caudales presentaron tendencias constantes y en algunos casos crecientes, frente a las precipitaciones en relación con los niveles y los caudales se estableció que son directamente proporcionales es decir que las precipitaciones suplen de

manera constante los requerimientos de la corriente del río Guaviare, la cuenca y la corriente del río no sufren ninguna afectación que desmejore la triada, así mismo al relacionar las precipitaciones con los caudales y niveles, se determinó que estos están claramente relacionados, las lluvias incrementan el caudal y este a su vez hace que el nivel del río alcance su punto máximo, de igual forma sucede cuando las precipitaciones bajan, haciendo que el caudal descienda y los niveles también.

## 9. RECOMENDACIONES

- Para una mayor precisión en cuanto a un diagnóstico general de las posibles causas de afectación sobre la cuenca se recomienda hacer un estudio riguroso de las precipitaciones de la corriente de influencia, esto con el fin de corroborar datos arrojados de las estaciones y mirar si estos concuerdan con el comportamiento de los caudales estudiados.
- Es recomendable para posteriores estudios que el número de estaciones de las cuales se obtienen los caudales sea mayor a 7, este se considera un número mínimo del cual se obtendrá resultados de mayor precisión, en el actual trabajo este número de estaciones no se alcanzó por lo cual se recurrió a alargar el tramo de estudio con resultados más acertados.
- Se recomienda hacer una estimación de los caudales mínimos y medios en las estaciones donde se presenta una pendiente negativa, pues esto implica que, en algún tramo del río, el recurso hídrico se está perdiendo.
- Es de vital importancia tener en cuenta los resultados arrojados por el estudio de niveles y más aún cuando este se realizó en estaciones próximas a pueblos o lugares habitados, esto debido a que en los meses intermedios del año el río está presentando una tendencia al desbordamiento, con lo cual se hace necesario tener planes de contingencia para la población.

## BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA VELÁSQUEZ, FERNANDO, “El agua como eje integrador en la enseñanza del tema disoluciones: Una experiencia con población rural” [en línea]. Colombia; Universidad Nacional, 2013, pag 54. [Consultado 02-10-2016]. Disponible en internet: <https://goo.gl/LaklzO>
- Caracol Radio. El desbordamiento del río Guaviare deja miles de damnificados [en línea], 1 de Julio de 2007 [revisado 13 Marzo 2017] Disponible en Internet:[http://caracol.com.co/radio/2007/07/01/nacional/1183277880\\_447467.html](http://caracol.com.co/radio/2007/07/01/nacional/1183277880_447467.html)
- COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Capítulo 3. DE LOS DERECHOS COLECTIVOS Y DEL AMBIENTE. ARTÍCULO 79. (1991). Bogotá D.C.: 1991
- COLOMBIA. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. Capítulo 3. DE LOS DERECHOS COLECTIVOS Y DEL AMBIENTE. ARTÍCULO 80. (1991). Bogotá D.C.: 1991
- COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA. Ley 135 (1961). DECRETO 1449 DE 1977. ARTÍCULO 10. Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley No. 2811 de 1974. Bogotá D.C.: El Ministerio, 27 de Junio de 1977. 1P
- ESTRADA SANCHEZ, Alfonso, SANCHEZ DE LA CALLE, Alberto. Hidrología en Colombia caudales. Universidad la Gran Colombia, Bogotá D.C., 2014. Ejemplar 1. P.33-34
- ESTRADA SANCHEZ, Alfonso, SANCHEZ DE LA CALLE, Alberto. Libro de hidrología – capítulo 1 de Universidad La Gran Colombia, Bogotá D.C., 2012. P. 1-5
- GARZÓN, RINCÓN Dayana Catalina, MASMELA, BEDOYA Fabián Camilo y RODRIGUEZ, CASTAÑEDA Juan Manuel. Tendencia de los caudales en la cuenca hidrográfica Cauca. Universidad la Gran Colombia (2013).p. 19.
- Guaviare, un departamento pintado de verde pero afectado por la deforestación [en línea]. Bogotá D.C, Colombia: IGAC, Marzo de 2016 [Consultado el 19 de Mayo de 2017]. Disponible en Internet: <http://noticias.igac.gov.co/guaviare-un-departamento-pintado-de-verde-pero-afectado-por-la-deforestacion-2/>
- HERAS, Rafael. “Manual de hidrología – el ciclo hidrológico” de escuela de hidrología, Madrid, 1972. P. 333
- HERAS, Rafael. “Manual de hidrología – el ciclo hidrológico” de escuela de hidrología, Madrid, 1972. P. 337

- HIDROLOGÍA AMBIENTAL: 4º informe: métodos de estimación de caudales en: medición de caudal - hidrología ambiental [en línea]. Disponible en <<http://files.consideraciones-acuicolas2.webnode.com.co/200000029-7db227e2c3/MEDICION%20DE%20CAUDAL.pdf>> [citado en 7 de octubre de 2016]
- IDEAM. TIEMPO Y CLIMA [en línea], 2014 [revisado 07 Octubre 2016] Disponible en Internet: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/clima>
- MÉNDEZ, LÁZARO Pablo. Tendencias hidroclimáticas recientes y transformación del paisaje en la Isla de Puerto Rico. Universidad de Salamanca. (2010).p. 23.
- Noticias RCN. Alerta roja por inundaciones en los municipios de Timbiquí y Guapi, Cauca [en línea], 7 de Noviembre de 2015 [revisado 13 Marzo 2017] Disponible en Internet:<http://www.noticiasrcn.com/nacional-regiones-pacifico/alerta-roja-inundaciones-los-municipios-timbiqui-y-guapi-cauca>
- Noticias RCN. Un muerto y tres heridos por desbordamiento de río Ariari en Meta [en línea], 15 de Noviembre de 2015 [revisado 13 Marzo 2017] Disponible en Internet:<http://www.noticiasrcn.com/nacional-regiones/un-muerto-y-tres-heridos-lluvias-meta>
- ORTIZ Jonatán. El Guaviare y sus ríos, [en línea]. Colombia; 2011. [Consultado 30-09-2016]. Disponible en internet: <https://goo.gl/LRPyQd>
- SIERRA, CORTES Joselin. Tendencias de los caudales en la cuenca hidrográfica del río Magdalena, período 1981-2010. Universidad la Gran Colombia. (2013).p. 255
- GOBERNACIÓN DEL GUAVIARE, Plan De Desarrollo Departamental, 2010

## ANEXOS

### Anexos 1. Caudales Máximos estación Pto. Arturo

CAUDALES MÁXIMOS ESTACION PTO ARTURO													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	611	575	824	871	2533	3945	3934	3554	2541	2482	2312	1561	2145,25
1986	397	702	1109	2271	3225	5096	5703	4212	2911	3441	3108	1425	2800,00
1987	627	1079	1045	3058	2867	3931	5854	4439	4392	2596	2674	2117	2889,92
1988	914	607	325	1346	2433	5555	4623	4439	2843	2518	3685	1998	2607,17
1989	833	653	1035	1540	4268	5362	4935	3344	3099	3008	2510	1481	2672,33
1990	808	946	1369	2709	4893	5073	4676	3462	2815	1745	1815	2648	2746,58
1991	764	393	848	1934	4652	4208	5570	5390	3462	3246	2526	1758	2895,92
1992	676	377	730	1589	1632	3327	4724	4337	2182	2020	1786	1177	2046,42
1993	870	812	1752	3970	4146	5140	5252	3596	3049	2895	3231	1626	3028,25
1994	726	603	1970	2809	5172	4916	4932	4214	4065	3960	3111	1945	3201,92
1995	951	357	850	3780	4262	4278	3911	3194	2056	2086	2489	726.0	2351,17
1996	434	984	865	2003	4108	4238	3993	3829	2140	2413	2360	3010	2531,42
1997	429	1403	2210	3528	4092	4211	4270	4220	2236	2114	2320	1252	2690,42
1998	426	1633	946	3688	4018	4432	4780	4533	2535	1606	2276	1281	2679,50
1999	1006	1497	1210	3944	4018	4108	3895	3019	2178	2734	1759	1361	2560,75
2000	1479	1534	4042	3634	4672	4516	3713	3578	3696	2935	2208	1443	3120,83
2001	1470	605	919	2842	3210	3570	4157	3044	3522	2314	2694	1903	2520,83
2002	1462	674	2728	2440	4608	5132	4982	3732	3784	3868	3815	1199	3202,00
2003	360	1238	898,6	3460	5177	5109	4387	3879	3606	3502	3606	1926	3095,72
2004	962,4	656	1038	2821	5269	5453	4890	4936	3293	2872	2903	2066	3096,62
2005	584	1226	509	3502	4628	5453	3418	3263	1972	2400	2700	1090	2562,08
2006	887	974	2066	3108	3523	3836	4052	3418	2600	2954	4161	2800	2864,92
2007	656	300	1478	3575	4182	5442	5223	3036	3252	2160	2400	2620	2860,33
2008	526	336	407	694,4	3923	4936	5212	4417	2253	3450	4879	2350	2781,95
2009	584	529,4	974	2760	3180	4738	4971	4312	3304	1926	1110	641.6	2365,70
2010	285	321	1267	4698	4578	4869	4236	4226	2103	2047	3150	1663	2786,92
2011	829	458	1049	3977	5586	5464	5143	2680	3139	2985	2882	3221	3117,75
2012	858	529,4	2300	3418	3879	3966	4471	4182	3659	2019	1792	945.0	2589,45
2013	732,8	396,8	1438	4031	5011	4795	5121	4567	3088	3933	2650	1760	3126,97
2014	619,5	437,3	687,6	3585	4482	5298	5177	4900	3273	3057	2038	960.0	2796,20
2015	612	759	738	2985	4922	5342	5342	4565	3320	3273	2400	1318	2964,67

## Anexos 2. Caudales Máximos estación Mapiripan

	CAUDALES MÁXIMOS ESTACION MAPIRIPAN												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	574,6	551,4	577,6	1062	2115	4287	4275	3877	2720	2651	2451	1593	2227,88
1986	385,2	681	1103	2492	3613	5690	6410	4598	3273	3819	3484	1436	3082,02
1987	918	803	750	3193	3108	3334	5557	4835	3316	2333	2991	1619	2729,75
1988	1163	983	855	833	1913	3392	3954	3967	2468	2611	2879	3967	2300,50
1989	902	1291	839	1024	3930	5578	5533	3482	3202	2646	1865	2149	2703,42
1990	688,5	822,6	1630	2556	5342	5466	4252	3808	2534	2174	2017	2857	2845,59
1991	755	327,5	850	1738	5208	4348	6341	5676	2768	3418	2660	1590	2973,29
1992	605	349	635	1615	1664	3503	5408	4567	2278	2088	1832	1136	2140,00
1993	662	516,2	923	3569	4322	2103	3429	3695	2634	2314	1960	684	2234,27
1994	598	228	719	3268	3539	4228	4128	4518	1583	1097	3084	1748	2394,83
1995	493	386	695	2349	4374,5	5119	3914	2657	1998	2211	2527	882	2300,46
1996	664	893	852	2045	4209	4447	4129	4129	2080	2436	2454	3044	2615,17
1997	1005	882	739	1924	3815,5	2397	2812	2648	2516	2835	1005	2546	2093,71
1998	919	334	512	3524	3252,75	4337	3106	3118	1269	2089	3211	1993	2305,40
1999	1048	1574	1245	4084	4163	4072	4004	3120	2255	2025	1824	1430	2570,33
2000	576	447	637	3215	5500	5500	4492	3360	3610	2584	5500	853	3022,83
2001	1239	718	674	3572,5	3317	3229	4017	3624	1478	1569	1934	1203	2214,54
2002	584	623	318	1518	2642	4698	3439	3991	1959	2206	2103	948	2085,75
2003	811	312	632	989	5612	5012	3621	4017	2246	1412	2598	533	2316,25
2004	638	436	526	1412	4315	4736	4117	3265	2479	2693	3012	1106	2394,58
2005	597	528	338	774,4	2628	3389	3918	2528	1366	1699	3533	712	1834,20
2006	781	270	469	536,2	4361	4513	4512	2019	1429	3169	4337	1139	2294,60
2007	674	113	654	3226	4199	6060	6306	2920	2315	2092	2359	1482	2700,00
2008	789,3	417,7	473,1	950	3929	4954	5523	4535	2730	3524	4826	2798	2954,09
2009	647,1	643,7	1053	2669	2783	4954	5336	4629	3417	2373	1520	797,6	2568,53
2010	545,5	313,7	1269	4223	4287	4565	4195	4040	2172	2100	3005	1870	2715,43
2011	1225	545,5	1097	3561	5698	5688	5036	3117	3206	3198	2990	3214	3214,63
2012	1165	1145	2001	3578	3595	3873	4333	4177	3603	2385	2021	1397	2772,75
2013	1392	438	1430	3662	5036	5133	5133	5094	3603	3768	2823	1857	3280,75
2014	658,4	351,8	1061	3326	4232	5516	5718	5274	3360	3310	2463	1304	3047,85
2015	1329	1419	778,3	2944	4929	5193	5446	4584	2899	3262	2413	1646	3070,19

### Anexos 3. Caudales Máximos estación Barranco Murciélago

CAUDALES MÁXIMOS ESTACION BARRANCO MURCIELAGO													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	1976	742,4	777,7	1430	3651	6101	5848	5882	5477	3770	3715	2364	3477,84
1986	773,4	1000	1222	3356	3266	6462	8322	6190	4562	5277	4708	1669	3900,62
1987	1167	1247	1165	3174	3597	4497	5922	6203	5801	4399	3715	2607	3624,50
1988	1426	1360	1183	1152	2646	4691	5468	5486	3349	2918	3981	3579	3103,25
1989	1609	1786	1161	1181	4352	6266	6594	6522	4672	3660	3652	2972	3702,25
1990	1248	921	1525	3676	5117	6330	6458	6154	3524	2782	2950	3962	3720,58
1991	732	584	855	2149	5179	5374	6506	6962	6759	4087	3178	2427	3732,67
1992	1488	423	590	1026	2583	5197	6154	6548	6293	3769	2678	2447	3266,33
1993	747	765	1364	4381	5384	5851	6361	6336	5754	4500	5402	4449	4274,50
1994	918	454	834	3059	6109	6830	7028	6731	6642	5842	4789	3247	4373,58
1995	966	1006	931	2214	4668	5802	5873	5578	3394	2740	3605	2872	3304,08
1996	1596	1382	1224	2095	4734	5450	5286	5554	4132	3420	3509	4347	3560,75
1997	1211	1261	1043	2766	4703	5947	6154	6786	6184	3058	2754	2682	3712,42
1998	3439	1237	1107	3333	5232	6198	6912	7500	6450	3333	3327	3051	4259,92
1999	1370	1672	1762	4944	5637	5648	5450	4873	3013	3571	2904	1715	3546,58
2000	1269	776	855	3307	6186	6646	6438	5770	4578	4290	3698	2544	3863,08
2001	1783	953	1374	3018	4298	5217	6174	6198	4714	4697	3314	2712	3704,33
2002	2453	553,5	799,4	2143	4891	6333	7483	7449	6257	3718	4469	3006	4129,58
2003	1212	382,5	535,5	2904	5440	6827	6827	6560	4692	3983	4387	3214	3913,67
2004	2083	574,6	939	2257	5554	7080	7483	6768	6168	3522	3781	3802	4167,63
2005	1284	1289	760	3760	4901	6066	6244	4651	3958	2290	3228	2994	3452,08
2006	795,8	1167	1036	2607	3851	4486	4901	4709	3466	3382	4544	4601	3295,48
2007	1973	589,7	577,6	2668	4049	6092	7311	6560	4280	3466	2698	2662	3577,19
2008	1244	508,4	406	720,6	3133	5575	6575	6545	3732	3753	4511	4189	3407,67
2009	974,8	946,2	1073	2366	3354	5036	5678	5657	5191	2952	2361	1830	3118,25
2010	879	374	867,4	3557	4214	4787	5243	5098	2637	2175	3164	2777	2981,03
2011	1650	681,7	911,8	3565	6225	7418	7329	6574	3777	4499	2883	3751	4105,38
2012	2578	1152	1773	4423	4750	4929	5663	5963	5391	2896	2794	2149	3705,08
2013	1401	476,4	1385	3286	5410	6088	6025	6612	6400	4346	3819	2954	4016,87
2014	1102	525,1	685,2	2928	4825	6237	8472	8234	7063	4185	4049	2839	4262,03
2015	1028	1494	1119	3477	4533	6872	7714	7447	6150	3484	3219	2693	4102,50

## Anexos 4. Caudales Máximos estación Pueblo Nuevo

	CAUDALES MÁXIMOS ESTACION PUEBLO NUEVO												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1988	673	421	719	1218	4114	5524	6221	6114	4551	2715	3012	2314	3133,00
1989	1014	1212	824	2015	3228	4718	5471	5228	3728	3928	2829	2101	3024,67
1990	834	714	521	899	4069	6238	6230	4320	2914	2424	2912	1729	2817,00
1991	910	820	1064	1618	1912	4211	5621	4728	3269	2021	4015	1532	2643,42
1992	519,5	369,7	565,3	771	1868	3581	5404	6356	4467	3070	2324	1687	2581,88
1993	863	732,7	875,9	2683	5125	4880	6193	6039	4877	3247	4473	2080	3505,72
1994	556,1	387,2	440,5	2535	4818	6454	6639	6465	4818	4867	3768	2319	3672,23
1995	887,5	693,6	746,9	874,8	4074	6100	6331	4662	2702	2463	3463	1352	2862,48
1996	835,3	851	1049	1349	3168	4936	4552	4601	2805	2836	2732	3459	2764,44
1997	1318	848	816,6	1436	3533	5256	6052	5906	3576	2469	2245	1465	2910,05
1998	741,5	827,2	800,1	2103	4530	5578	6265	6641	3564	2397	2534	1747	3143,98
1999	1105	1186	1203	3109	5723	5558	5243	4127	2430	2910	1909	1449	2996,00
2000	806	649,8	680,5	1749	4814	6245	5548	4990	4091	3855	2411	1844	3140,28
2001	1233	746,3	822,2	1774	3116	4329	5458	4320	3671	3424	2605	2073	2797,63
2002	1155	353,1	311,5	1304	3806	6169	6219	6880	4839	2856	4246	1664	3316,88
2003	575,8	255,2	305,3	1535	3937	5228	4929	3912	4328	3165	2715	1420	2692,11
2004	713	619	428	1631	4602	6803	7180	6915	4722	2939	3273	2578	3533,58
2005	1157	1031	801	2347	4776	5906	5631	4785	2705	1909	3103	1648	2983,25
2006	683,6	902,2	680,2	1971	3445	4036	5018	3898	2969	2947	3852	3149	2795,92
2007	1020	714	302	1841	3855	5542	7088	3764	3838	2721	2431	1558	2889,50
2008	807	358,3	284,9	428,8	1869	5252	6848	5876	2910	3214	4684	2469	2916,75
2009	766,8	728	622,3	1612	2878	4623	5983	5823	4163	2502	1722	1004	2702,26
2010	422,7	212,3	413,6	2309	4452	4410	5924	4157	2229	1971	2528	1975	2583,63
2011	975,8	397,3	521,6	1709	4561	6607	6436	3707	2332	3093	2019	2906	2938,73
2012	1019	629,5	777,9	3396	3779	4177	4855	5116	3639	2352	1952	907,1	2716,63
2013	675,3	281,3	763,6	1503	4061	5827	5181	6086	4147	3428	2966	1770	3057,43
2014	630,2	320,9	439,7	1399	4120	5545	6926	6819	4495	3030	2691	1408	3151,98
2015	686,1	1058	533,4	1853	3261	5873	6878	6128	3477	2269	2326	1639	2998,46

## Anexos 5. Caudales Máximos estación Arabia Arrecifal

CAUDALES MÁXIMOS ESTACION ARABIA ARRECIFAL													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	2124	2703	3180	3348	3015	5147	6062	6130	4873	4031	4464	2857	3994,50
1986	831,4	798,1	836	1537	3925	6559	6001	6298	6245	4053	3994	2541	3634,88
1987	1255	1075	1314	3608	3714	5299	8946	6654	4904	5673	4513	1794	4062,42
1988	1661	1452	1357	3696	3629	4648	6093	6875	6390	4833	4078	3125	3986,42
1989	2966	1432	1245	1454	2719	4781	5923	6027	4426	3154	4182	3982	3524,25
1990	2172	1880	1646	1282	4430	6164	6488	6495	5022	4053	3822	3143	3883,08
1991	1520	2318	1296	1314	3246	4918	5611	6728	4536	4712	3715	3812	3643,83
1992	1342	1526	929	2720	2931	5124	6714	6215	6221	3514	4226	1854	3609,67
1993	2634	1620	1420	3524	4018	5328	5534	6329	5974	4211	4321	2327	3936,67
1994	953	2021	2031	2036	3428	6063	8625	5914	4685	4356	3516	2026	3804,50
1995	1697	825	963	1496	2987	4328	8210	6819	6597	5932	3824	1627	3775,42
1996	2011	1527	1715	3066	4201	5714	5420	6377	6534	5612	4611	4018	4233,83
1997	1324	2463	2364	1862	4536	6419	6812	5968	7011	3861	3722	3724	4172,17
1998	918	1174	1209	2028	3761	4326	6721	6632	4318	5498	4115	1634	3527,83
1999	2714	874	2768	1211	2874	6224	5129	6721	4967	5813	3697	2714	3808,83
2000	2420	936	3020	3642	4325	5874	7324	5981	4321	3694	4056	3021	4051,17
2001	2923	1019	2124	2936	2998	5914	6215	6323	6894	4039	3623	4057	4088,75

## Anexos 6. Caudales Máximos estación Cejal

	CAUDALES MÁXIMOS ESTACION CEJAL												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	2528	3217	3784	3984	3588	5785	6575	6669	6143	5363	4953	3400	4665,75
1986	989,4	949,7	994,8	1829	4671	7805	6534	7495	7432	5558	4240	3024	4293,49
1987	1493	1279	1564	4294	4420	5999	10645	7918	5836	5911	10645	2135	4784,83
1988	1454	1708	1596	4348	4665	6065	7744	8644	7856	6796	4700	3441	4918,08
1989	3493	1685	1465	1710	3199	6179	7968	7012	4863	4196	4959	4950	4306,58
1990	2555	2212	1937	1945	4803	6674	7370	7355	6387	4575	4243	3620	4473,00
1991	1344	1906	2066	3849	6436	8120	8600	8525	7667	7667	3849	5033	5421,83
1992	2252	527	854	2423	5617	6504	7809	8226	7627	6082	3277	2600	4483,17
1993	1410	570	841	1136	2851	5413	7615	7820	7558	4474	3459	3073	3851,67
1994	1416	911	1787	3864	5552	6116	6740	7858	7400	5834	5896	4884	4854,83
1995	1843	500	806	2339	7270	6930	8363	8010	7904	6941	5699	3853	5038,17
1996	1712	743	976	2890	5423	6745	6722	6650	6634	4460	4001	1912	4072,33
1997	4140	1324	1899	5125	6722	6452	6546	6626	6586	3978	3157	4598	4762,75
1998	1562	1694	1678	2974	5665	6334	6890	6890	6272	3910	3498	3095	4205,17
1999	2086	1815	1438	3542	5690	6810	6498	5731	4356	4420	3895	3074	4112,92
2000	1654	1963	2142	5780	6586	6506	6559	6190	5458	5005	4346	2115	4525,33
2001	1882	1340	3590	4620	6240	7031	6210	6210	5245	5317	4143	2850	4556,50
2002	3852	1029	1452	3457	4628	5756	7708	7771	7592	5838	5490	3270	4820,25
2003	2592	1043	733,4	2180	5768	7214	8878	8898	8552	6455	6229	4947	5290,78
2004	3775	1516	971,2	3991	6985	8444	7623	7570	7422	5358	4191	5982	5319,02
2005	2490	1800	1014	2411	6220	7380	7528	6851	6391	3705	4815	4617	4601,83
2006	1912	2332	1602	4728	6258	7307	7141	7099	5490	4507	5052	4736	4847,00
2007	3033	1019	1974	3614	5954	6258	7750	7750	5973	5534	3984	5284	4843,92
2008	2123	899,2	657,4	3047	5482	7224	7422	7518	7162	4176	5829	3474	4584,47
2009	1414	1528	722	2886	4124	6258	7058	7182	6881	4955	3243	5185	4286,33
2010	1324	592,8	714	4176	5864	6520	7089	7120	5358	3187	4169	2721	4069,57
2011	2135	1163	718,2	3691	6191	7549	7687	7570	4894	5169	3789	4139	4557,93
2012	3446	1139	2200	5342	6030	6096	6731	7078	6922	5621	3803	3152	4796,67
2013	1819	788,8	1838	3376	5655	6912	6974	7120	7151	5612	4320	3726	4607,65
2014	2261	942,4	961,6	3089	5830	7677	8598	8620	8466	6127	5574	4221	5197,25
2015	1949	2028	1468	4088	5439	7795	8455	8466	8150	4679	4349	3821	5057,25

## Anexos 7. Caudales Máximos estación Guayare

	CAUDALES MÁXIMOS ESTACION GUAYARE												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	4285	2896	3597	5353	8247	9625	11624	12638	12716	10675	7356	5933	7912,08
1986	4390	3801	2518	2938	5950	9625	12885	12872	11442	8280	7070	6796	7380,58
1987	2418	3572	3328	3858	9100	11468	12664	12638	10975	7862	7290	5610	7565,25
1988	4239	1245	2986	5614	11381	13790	15906	15434	13790	7632	5425	6512	8662,83
1989	2360	1297	1977	4652	9335	11825	13924	15800	15800	12600	5949	4894	8367,75
1990	2854	1854	1780	2748	5650	9581	13954	13749	13105	8640	5962	5580	7121,42
1991	3123	1090	3573	5988	10865	13270	13360	13240	12369	9996	8985	8148	8667,25
1992	3848	2171	1616	5534	10528	12369	13585	13866	13793	11435	9120	6651	8709,67
1993	2670	2595	2049	3145	7542	11836	13229	13146	10989	6899	6652	5794	7212,17
1994	7078	3699	2433	3673	8381	12629	12872	12872	12335	9102	7559	7585	8351,50
1995	2835	3229	3699	5979	9882	10786	11380	11352	11094	7468	5618	5469	7399,25
1996	4309	4070	3165	6975	9797	12953	13413	13300	13115	9116	6353	6133	8558,25
1997	2843	2163	4211	9513	11108	11208	11496	11841	11122	8678	7468	4289	7995,00
1998	3334	2303	1973	5858	11052	12124	11898	11654	10237	9740	9003	4841	7834,75
1999	5214	1838	2251	5019	9201	10478	11251	11265	9868	9939	6575	5595	7374,50
2000	2931	1129	1824	4314	10455	13296	11421	14291	10314	10425	8430	7199	8002,42
2001	3733	1405	1171	4938	10665	12393	14500	14117	12263	10770	7884	7107	8412,17
2002	2969	1998	1515	3946	10365	13014	13978	13856	13419	10290	5880	5734	8080,33
2003	3443	3924	1766	7160	9300	11196	11868	12444	12070	6652	6583	6210	7718,00
2004	4225	1874	3100	4150	9525	11868	14465	14483	12138	8318	7292	7226	8222,00
2005	3694	1722	1503	4818	9390	13472	14500	14256	12036	10890	7265	5118	8222,00
2006	3279	3128	1679	2792	7424	11836	14256	14256	13208	8066	7842	7842	7967,33
2007	2284	1093	2819	4398	5685	10155	12478	12614	11500	7534	4458	3147	6513,75
2008	3636	1795	1320	6975	11244	12512	12891	13560	12961	7464	6597	6569	8127,00
2009	6597	2224	2186	5612	10635	13874	13587	14465	10530	7604	6583	6693	8382,50
2010	2261	1442	3694	8910	10890	10920	12563	13067	12873	9300	5539	4032	7957,58
2011	2792	1387	2941	5563	10020	12648	12803	12495	12495	10665	6362	5563	7977,83
2012	2809	2931	1619	4236	7954	12410	14621	15157	14690	10050	8570	5563	8384,17
2013	3422	3250	2472	5722	7996	12172	13961	14100	13032	7186	5106	4410	7735,75
2014	5221	3744	2920	4520	9260	11236	13820	14300	12552	10453	7563	5136	8393,75
2015	3428	1625	2560	5410	9580	11540	14500	13700	12540	8943	8621	4120	8047,25

## Anexos 8. Caudales Máximos estación Trapiche

	CAUDALES MÁXIMOS ESTACION EL TRAPICHE												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	1670	712	747	1998	3130	3942	5781	5554	3387	4215	2615	2279	2863,33
1986	1567	1320	2346	2469	3829	5437	5652	3552	3710	2708	3026	2016	3005,42
1987	613,4	624	616,7	1134	2895	4900	5176	4140	2904	2831	2617	1701	2461,56
1988	411,2	1718	1178	2661	2698	5608	6843	4909	3494	4077	3733	1534	3204,42
1989	1168	1994	954	2599	3124	3378	5491	5510	4219	2968	2915	2061	2934,42
1990	1317	588,7	968	943	2166	3841	4478	4492	2795	2521	3260	2931	2415,31
1991	1022	727	951	1160	2962	3267	3699	5340	3825	2997	2990	2433	2529,25
1992	2021	1021	2250	3035	5599	6306	6274	5628	4910	4936	4085	2733	3898,08
1993	1604	1113	1544	2695	4245	4865	4865	4123	2174	2167	2677	1710	2681,50
1994	835	1462	988	1825	4430	4464	4298	4254	2395	2400	2464	3243	2685,25
1995	1590	1198	818	2170	3723	4598	4778	4767	3238	2271	2104	1797	2621,83
1996	1209	1396	1312	3622	4302	4619	5782	6052	2882	2336	2533	2061	3074,75
1997	1220	1007	1442	4278	4668	4199	4327	3259	2203	2747	1822	1396	2612,33
1998	797	1000	639,8	3472	5962	4329	4873	4046	3779	3132	2424	1704	2946,73
1999	1610	1236	1056	2850	3449	3979	4643	4526	3673	3528	2607	2085	2802,67
2000	1760	1400	994,4	2184	4058	5019	6052	6034	4526	3511	3808	2047	3302,78
2001	1319	528	820	2421	3202	5314	3129	4614	2515	2715	2911	2462	2662,50
2002	1912	629,4	2114	2920	4520	4702	4215	5912	2820	4612	2451	1912	3226,62
2003	482	554	734	1915	2723	4609	5712	3915	3712	2901	3614	2478	2779,08
2004	1609	1370	1512	3215	3404	3512	4601	5215	3529	2714	1987	3165	2986,08
2005	1522	984	679	977	4361	4729	5827	5912	4384	3922	3711	2670	3306,50
2006	1230	615	1030	1214	3354	3601	6624	4524	3712	4824	3042	2452	3018,50
2007	926	1224	798	2620	5314	4812	4714	3701	2551	2527	2840	2315	2861,83

## Anexos 9. Caudales Máximos estación Mapiripana

CAUDALES MÁXIMOS ESTACION MAPIRIPANA													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	696,8	2265	2665	2805	2823	5310	6421	4280	3950	3710	3490	2290	3392,15
1986	1051	668,8	700,6	1288	3289	5496	5748	5299	4802	3216	2973	2130	3055,12
1987	1312	901	1101	3023	2942	5822	7497	5577	4110	4754	4241	1504	3565,33
1988	1480	1147	1072	2920	3510	3795	6170	6191	4740	3335	3275	2316	3329,25
1989	1148	1251	1088	1060	2434	4316	5031	5047	3140	2833	3663	3293	2858,67
1990	714	1354	1074	1229	1229	3942	5623	5821	3528	2654	3452	3150	2814,17
1991	1726	1643	1068	1303	3328	5765	6066	6000	4298	3367	3360	2734	3388,17
1992	553	350	749	1014	2222	4345	5620	5949	5076	2746	3118	2336	2839,83
1993	1242	1175	1236	3922	4559	5332	5776	6011	4060	3163	4341	2664	3623,42
1994	1150	1227	2248	3425	5359	5851	5825	5640	5394	4825	3732	2049	3893,75
1995	1314	1502	2114	2263	4771	5508	5508	4754	2417	2393	2984	1974	3125,17
1996	902	1070	1170	1715	4546	5153	4669	4781	2736	2729	2695	3327	2957,75
1997	824	1429	953	2514	4706	5226	4819	4847	3290	2551	2094	1838	2924,25
1998	657	1114	905	3213	4828	5337	6235	6383	3732	2588	2770	2368	3344,17
1999	1308	1619	1630	4716	5356	4753	4904	3748	2411	3115	2142	1540	3103,50
2000	554,6	230	293	3140	5419	4523	5513	4655	4280	3674	2713	1957	3079,30
2001	1447	382	761,6	2458	3846	4533	5103	5012	4160	4041	2878	2021	3053,55
2002	1843	406	852	2275	4799	5769	6032	4714	4845	3846	4232	2110	3476,92
2003	876	344	823,2	2655	5302	5778	5884	4852	4152	3674	3968	2436	3395,35
2004	642	351	623,6	1950	5334	6024	5974	5614	4723	2626	2835	2799	3291,30
2005	438	466	139,2	2886	3932	4784	4944	3737	2886	2275	3164	2598	2687,43
2006	660,4	1301	1106	2046	2964	4104	4328	4018	4503	5096	5373	5210	3392,45
2007	2275	510	770,8	2940	4184	6032	4712	5419	3901	2932	2506	2479	3221,73
2008	818,4	394	350	2851	3912	5678	4987	4652	3452	3521	2347	3690	3054,37
2009	842,4	832,8	1031	2350	3196	4761	5050	4807	3752	2598	2040	1436	2724,68
2010	586,8	275	1176	4134	4529	4931	5135	4538	2176	2077	3088	2268	2909,48
2011	549	297	983,2	3450	5744	6424	5822	4177	3103	3781	2786	3326	3370,18
2012	1270	514	979	3977	4126	4246	5060	5098	4160	2564	2143	2956	3091,08
2013	1331	761,6	952,7	3310	5303	5531	5415	5822	4331	2339	3419	2660	3431,28
2014	427	1302	1125	3140	4555	5919	7359	6696	4681	3372	3294	1792	3638,50
2015	1805	1705	1208	3465	4699	6363	6455	5434	3403	3543	2716	1926	3560,17

## Anexos 10. Caudales Máximos estación Sapuara

CAUDALES MÁXIMOS ESTACION SAPUARA													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	1978	744,4	779,7	1432	3653	6103	5850	5884	5479	3772	3717	2366	3479,84
1986	771,4	998	1220	3354	3264	6460	8320	6188	4560	5275	4706	1667	3898,62
1987	1169	1249	1167	3176	3599	4499	5924	6205	5803	4401	3717	2609	3626,50
1988	1424	1358	1181	1150	2644	4689	5466	5484	3347	2916	3979	3577	3101,25
1989	1611	1788	1163	1183	4354	6268	6596	6524	4674	3662	3654	2974	3704,25
1990	1246	919	1523	3674	5115	6328	6456	6152	3522	2780	2948	3960	3718,58
1991	734	586	857	2151	5181	5376	6508	6964	6761	4089	3180	2429	3734,67
1992	1486	421	588	1024	2581	5195	6152	6546	6291	3767	2676	2445	3264,33
1993	749	767	1366	4383	5386	5853	6363	6338	5756	4502	5404	4451	4276,50
1994	916	452	832	3057	6107	6828	7026	6729	6640	5840	4787	3245	4371,58
1995	968	1008	933	2216	4670	5804	5875	5580	3396	2742	3607	2874	3306,08
1996	1594	1380	1222	2093	4732	5448	5284	5552	4130	3418	3507	4345	3558,75
1997	1213	1263	1045	2768	4705	5949	6156	6788	6186	3060	2756	2684	3714,42
1998	3437	1235	1105	3331	5230	6196	6910	7498	6448	3331	3325	3049	4257,92
1999	1372	1674	1764	4946	5639	5650	5452	4875	3015	3573	2906	1717	3548,58
2000	1267	774	853	3305	6184	6644	6436	5768	4576	4288	3696	2542	3861,08
2001	1785	955	1376	3020	4300	5219	6176	6200	4716	4699	3316	2714	3706,33
2002	2451	551,5	797,4	2141	4889	6331	7481	7447	6255	3716	4467	3004	4127,58
2003	1214	384,5	537,5	2906	5442	6829	6829	6562	4694	3985	4389	3216	3915,67
2004	2081	572,6	937	2255	5552	7078	7481	6766	6166	3520	3779	3800	4165,63
2005	1286	1291	762	3762	4903	6068	6246	4653	3960	2292	3230	2996	3454,08
2006	793,8	1165	1034	2605	3849	4484	4899	4707	3464	3380	4542	4599	3293,48
2007	1975	591,7	579,6	2670	4051	6094	7313	6562	4282	3468	2700	2664	3579,19
2008	1242	506,4	404	718,6	3131	5573	6573	6543	3730	3751	4509	4187	3405,67
2009	976,8	948,2	1075	2368	3356	5038	5680	5659	5193	2954	2363	1832	3120,25
2010	877	372	865,4	3555	4212	4785	5241	5096	2635	2173	3162	2775	2979,03
2011	1652	683,7	913,8	3567	6227	7420	7331	6576	3779	4501	2885	3753	4107,38
2012	2576	1150	1771	4421	4748	4927	5661	5961	5389	2894	2792	2147	3703,08
2013	1403	478,4	1387	3288	5412	6090	6027	6614	6402	4348	3821	2956	4018,87
2014	1100	523,1	683,2	2926	4823	6235	8470	8232	7061	4183	4047	2837	4260,03
2015	1030	1496	1121	3479	4535	6874	7716	7449	6152	3486	3221	2695	4104,50

## ANEXOS CAUDALES MINIMOS

### Anexos 11. Caudales Mínimos estación Pto Arturo

	CAUDALES MINIMOS ESTACION PTO ARTURO												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	225	191	448	227	723	2641	2400	2433	1776	1324	1044	406	1153,17
1986	233	286	313	814	1688	3010	4180	1983	1581	2152	1366	625	1519,25
1987	361	340	394	573	1341	1669	2789	2775	1560	1364	1100	697	1246,92
1988	357	291	220	255	794	1932	3044	1514	1574	1658	1891	585	1176,25
1989	421	331	471	464	1664	4311	2290	1419	1294	1784	924	412	1315,42
1990	310	345	300	646	2645	3027	3013	1382	1239	1149	986	774	1318,00
1991	300	268	302	344	1907	2296	3819	1814	1886	1296	1218	466	1326,33
1992	383	345	354	381	843	1253	2193	2273	1515	1278	1031	586	1036,25
1993	451	419	495	1525	2108	2094	2783	2072	1460	1429	1482	737	1421,25
1994	450	402	490	1626	2656	2423	2302	1905	1371	1917	1286	554	1448,50
1995	309	207	229	293	1992	2891	2706	1252	1150	1118	745	399	1107,58
1996	216	218	443	474	1621	2586	2818	1612	1212	1275	1311	978	1230,33
1997	250	228	275	307	1798	2317	2439	1525	1155	1315	1215	531	1112,92
1998	270	268	306	765	2199	2652	4435	1889	1504	1135	1332	695	1454,17
1999	511	513	495	1166	2326	2676	1772	1252	1265	1198	881	611	1222,17
2000	506	480	1566	1158	4070	3242	2536	2485	1805	1893	1150	598	1790,75
2001	502	426	450	750	1429	2583	2527	1699	1772	1294	1320	1150	1325,17
2002	351	389	483,2	480,3	2395	4624	3413	1902	1362	1260	1199	413,8	1522,69
2003	84,38	415	165,1	669,4	2506	3525	2300	1804	1615	1879	1603	950,8	1452,69
2004	294	178,7	285	1056	2480	4518	4025	2913	1274	1158	1780	480,1	1703,48
2005	300	270	271,5	458	3031	2550	1379	1551	974	974	1202	435	1116,29
2006	244,5	225	215	1314	1090	2300	2700	2019	1482	1430	1808	704	1294,29
2007	300	135,6	152,6	1318	3235	4112	1898	1168	1446	1230	1302	627	1410,35
2008	217,5	190	122	190	574,4	3533	3605	1430	1107	1510	2347	434,3	1271,68
2009	403,6	307	313,1	642,2	1736	2170	2635	2292	1318	988	641,8	288	1144,56
2010	144,7	122	270	620	2272	2498	2908	942,1	977,9	811,6	1194	723,2	1123,63
2011	285	227,5	306	545,4	2708	4183	2406	1326	949,6	1126	1011	932,4	1333,83
2012	352,5	316,5	319,5	2525	1591	2826	3314	2330	1304	1121	704	357	1421,71
2013	190	165,1	429,1	725,6	2315	2410	2400	2979	1825	1643	1204	526	1400,98
2014	309	211,6	395,3	721,2	2784	2964	4455	3361	1441	1340	987,5	474,25	1620,32
2015	301	375,3	343,9	972,5	1239	4455	2780	1954	1567	932,5	1121	496,5	1378,14

## Anexos 12. Caudales Mínimos estación Mapiripan

CAUDALES MINIMOS ESTACION MAPIRIPAN													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	243,1	361,2	357,5	423,0	1353,0	3375,0	3041,0	3087,0	2174,0	1584,0	1223,0	454,5	1473,03
1986	273,5	340,6	368,4	930,5	2071,0	4028,0	5424,0	2509,0	1923,0	2775,0	1993,0	722,9	1946,58
1987	519,0	450,0	479,0	1528,0	1688,0	1954,0	3244,0	4108,0	1917,0	1644,0	1281,0	981,0	1649,42
1988	618,0	862,0	727,0	641,0	671,0	1938,0	3418,0	2201,0	1801,0	1667,0	2057,0	865,0	1455,50
1989	692,0	909,0	541,0	559,0	1082,0	4480,0	2695,0	1134,0	1581,0	1664,0	825,0	538,0	1391,67
1990	202,5	234,0	193,5	1521,0	2709,0	4035,0	2712,0	1500,0	1093,0	1500,0	1431,0	1272,0	1533,58
1991	228,8	194,7	230,9	614,0	1905,0	2796,0	4002,0	1928,0	2109,0	1354,0	1268,0	608,0	1436,53
1992	341,0	271,0	293,0	247,0	877,0	1440,0	2456,0	2796,0	1796,0	1473,0	1131,0	525,0	1137,17
1993	389,7	452,8	398,8	807,9	1544,5	3005,8	3374,0	2407,9	1799,3	1707,6	1401,1	745,8	1502,93
1994	408,1	464,3	403,9	856,1	1568,4	2959,6	3415,6	2323,0	1752,4	1723,1	1125,0	234,0	1436,12
1995	369,0	336,0	399,3	812,7	1546,9	3001,1	3378,2	2399,4	1213,0	1170,0	917,0	671,0	1351,14
1996	418,0	418,0	554,0	581,0	1362,0	3016,0	3253,0	1817,0	1263,0	1660,2	1340,0	1043,0	1393,76
1997	479,0	439,8	412,2	793,4	1531,5	3002,4	3367,7	2350,9	1701,8	1660,2	439,8	721,7	1408,36
1998	398,6	441,0	412,2	793,4	1531,5	3002,4	3367,7	2350,9	1701,8	1660,2	1264,0	721,7	1470,44
1999	532,0	536,0	516,0	1231,0	2406,0	2762,0	1844,0	1316,0	1345,0	1266,0	919,0	643,0	1276,33
2000	451,0	430,0	430,0	629,0	2978,0	4906,0	2978,0	2430,0	2430,0	2390,0	430,0	716,4	1766,54
2001	410,2	446,3	419,8	810,5	1676,6	3106,3	3248,1	2291,1	1725,0	1681,1	1190,3	728,4	1477,82
2002	420,7	451,6	423,7	834,7	1696,8	3089,5	3261,1	2241,4	1697,0	1687,2	1188,3	733,6	1477,12
2003	429,8	458,5	427,1	828,7	1673,4	3030,9	3125,9	2224,7	1682,8	1619,2	1138,0	704,6	1445,31
2004	411,8	447,2	420,4	812,7	1677,4	3101,5	3242,4	2285,0	1721,3	1678,2	1187,4	717,3	1475,23
2005	419,9	430,2	423,9	772,2	1697,7	3032,6	3100,9	2248,7	1679,1	1644,3	1051,6	685,0	1432,17
2006	398,4	406,1	452,4	749,9	1492,4	2992,2	3348,9	2179,8	1409,5	1663,0	2210,0	715,8	1501,54
2007	422,0	397,9	455,2	1089,0	3112,0	4011,0	1935,0	1230,0	1594,0	968,0	1266,0	671,3	1429,28
2008	376,9	328,8	298,4	330,4	781,1	3843,0	4097,0	1650,0	1516,0	1485,0	2813,0	564,2	1506,98
2009	485,3	350,7	334,4	774,9	1734,0	2413,0	3150,0	2874,0	1526,0	1145,0	777,0	366,0	1327,53
2010	268,1	229,9	304,6	661,8	2495,0	2608,0	3250,0	1187,0	1252,0	1066,0	1433,0	880,2	1302,97
2011	418,6	333,9	384,1	646,4	2709,0	4333,0	2850,0	1607,0	1150,0	1403,0	1222,0	1202,0	1521,58
2012	438,0	393,8	397,9	2120,0	1821,0	3006,0	3435,0	2146,0	1491,0	1458,0	974,5	509,0	1515,85
2013	326,2	272,7	503,7	938,8	2495,0	3002,0	2869,0	2619,0	2156,0	1731,0	1483,0	653,3	1587,48
2014	359,5	254,8	317,8	644,7	2869,0	3477,0	5279,0	2956,0	1809,0	1447,0	1267,0	646,4	1777,27
2015	409,0	462,7	410,4	567,8	1530,0	4707,0	3182,0	2238,0	1282,0	1130,0	1447,0	665,2	1502,59

### Anexos 13. Caudales Mínimos estación Barranco Murcielago

CAUDALES MINIMOS ESTACION BARRANCO MURCIELAGO													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	260,9	387,7	383,7	453,9	873,7	5126,0	5301,0	5494,0	3704,0	2686,0	2188,0	1115,0	2331,16
1986	936,1	929,8	927,7	998,9	2309,0	3192,0	6174,0	2694,0	3609,0	4136,0	1756,0	1045,0	2392,29
1987	806,0	700,0	743,0	895,0	2679,0	2656,0	4333,0	5798,0	3825,0	3099,0	2267,0	1570,0	2447,58
1988	854,0	1192,0	1005,0	886,0	928,0	2680,0	4726,0	3044,0	2721,0	2498,0	2845,0	1197,0	2048,00
1989	957,0	1257,0	748,0	708,0	914,0	4380,0	6274,0	4294,0	2390,0	2301,0	1513,0	744,0	2206,67
1990	568,0	611,0	566,0	1043,0	3700,0	5140,0	6190,0	3253,0	2401,0	1937,0	1816,0	1524,0	2395,75
1991	588,0	544,0	545,0	592,0	2213,0	4750,0	5386,0	6534,0	3791,0	2833,0	2314,0	850,0	2578,33
1992	425,0	363,0	359,0	416,0	950,0	2549,0	5218,0	6181,0	3693,0	2734,0	1952,0	946,0	2148,83
1993	506,0	411,0	394,0	1457,0	4457,0	4474,0	5869,0	5780,0	4602,0	2939,0	3661,0	1008,0	2963,17
1994	468,0	368,0	367,0	982,0	2918,0	6123,0	6716,0	6565,0	4436,0	4363,0	3034,0	1496,0	3153,00
1995	791,0	640,0	659,0	691,0	2476,0	4705,0	5590,0	3458,0	2398,0	2073,0	2564,0	1048,0	2257,75
1996	712,0	700,0	924,0	961,0	1711,0	4757,0	5016,0	4222,0	2690,0	2794,0	2417,0	2734,0	2469,83
1997	882,0	730,0	709,0	666,0	2544,0	4715,0	5858,0	6228,0	2796,0	2323,0	2213,0	1273,1	2578,09
1998	673,4	679,5	682,0	774,0	3429,0	5190,0	6147,0	6639,0	3238,0	2394,0	2505,0	1378,0	2810,74
1999	953,0	1018,0	894,0	1132,0	4974,0	5271,0	4656,0	3160,0	2592,0	2817,0	1527,0	1274,0	2522,33
2000	706,0	618,0	621,0	727,0	3364,0	6186,0	5520,0	4518,0	3531,0	3738,0	1972,0	1296,0	2733,08
2001	994,0	822,0	796,0	1366,0	2508,0	3982,0	5174,0	3493,0	3159,0	2769,0	2285,0	1890,0	2436,50
2002	561,1	322,1	273,1	885,3	2265,0	4943,0	6372,0	6314,0	3561,0	2472,0	3121,0	1266,0	2696,30
2003	389,9	289,2	283,4	574,6	2991,0	5497,0	6597,0	4751,0	3697,0	3592,0	3375,0	1998,0	2836,26
2004	592,7	306,2	331,6	639,3	2399,0	5600,0	6753,0	6193,0	3060,0	2475,0	2602,0	1372,0	2693,65
2005	650,4	532,5	434,6	481,3	3760,0	4911,0	3855,0	4024,0	2121,0	1728,0	2448,0	815,5	2146,78
2006	478,3	509,9	439,2	1167,0	2519,0	2546,0	4461,0	3298,0	2579,0	2530,0	2982,0	1990,0	2124,95
2007	598,7	300,9	289,2	646,8	2798,0	4119,0	6124,0	3305,0	3329,0	2418,0	2181,0	1149,0	2271,55
2008	535,5	358,1	289,2	331,6	747,5	3214,0	5506,0	3852,0	2695,0	2486,0	3813,0	1037,0	2072,08
2009	655,9	553,5	377,2	971,2	2309,0	3319,0	5046,0	5143,0	2985,0	2050,0	1385,0	657,4	2121,02
2010	661,7	281,0	312,6	640,8	3351,0	3207,0	4792,0	2624,0	1957,0	1709,0	1808,0	1248,0	1882,68
2011	700,8	424,9	481,6	986,3	3606,0	6250,0	6637,0	2965,0	2210,0	2340,0	2230,0	2689,0	2626,72
2012	744,3	660,8	617,3	1849,0	3536,0	3692,0	4482,0	5005,0	2616,0	2483,0	1869,0	784,3	2361,56
2013	459,2	351,1	495,5	1104,0	3241,0	5434,0	4783,0	5497,0	4053,0	2826,0	2616,0	1146,0	2667,15
2014	525,1	346,2	346,2	679,9	3032,0	4835,0	6293,0	7103,0	3701,0	2534,0	2648,0	1055,0	2758,20
2015	622,5	870,4	558,1	978,0	2419,0	4604,0	6849,0	6194,0	2880,0	1950,0	2201,0	1445,0	2630,92

## Anexos 14. Caudales Mínimos estaci3n Pueblo Nuevo

CAUDALES MÍNIMOS ESTACION PUEBLO NUEVO													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1988	597,1	870,0	1036,5	2892,0	4957,8	5799,4	5888,8	5921,1	4593,9	3495,4	3446,6	2926,1	3535,37
1989	585,7	849,6	1044,7	2901,5	4980,3	5807,9	5891,9	5942,8	4651,1	3522,5	3452,4	2914,9	3545,44
1990	579,6	832,7	1027,9	2897,6	4975,7	5829,3	5943,9	5987,8	4719,2	3536,6	3462,6	2891,8	3557,05
1991	577,3	852,0	1015,9	2914,4	4960,4	5865,2	5984,0	6016,1	4746,4	3527,2	3431,5	2866,4	3563,07
1992	402,0	402,0	861,0	1166,0	2554,0	4994,0	6064,0	6591,0	6192,0	3542,0	2655,0	2293,0	3143,00
1993	650,0	1036,0	1421,0	4400,0	5405,0	5807,0	6342,0	6418,0	5395,0	3936,0	5228,0	3704,0	4145,17
1994	431,0	426,0	964,0	3036,0	6024,0	6739,0	6815,0	6521,0	6502,0	5637,0	4480,0	3065,0	4220,00
1995	649,0	1069,0	964,0	2560,0	5250,0	6435,0	6445,0	5961,0	3196,0	2875,0	3976,0	2648,0	3502,33
1996	571,0	1284,0	1179,0	1898,0	4627,0	5254,0	4685,0	4930,0	3431,0	3130,0	3165,0	3880,0	3169,50
1997	815,0	1233,0	998,0	2558,0	4589,0	5794,0	6114,0	6114,0	5301,0	2775,0	2510,0	2375,0	3431,33
1998	649,0	1323,0	1131,0	3265,0	5396,0	6151,0	6573,0	6795,0	5888,0	2853,0	2782,0	2584,0	3782,50
1999	929,0	1646,0	1689,0	5175,0	6020,0	6001,0	5585,0	4731,0	2664,0	3445,0	2552,0	1639,0	3506,33
2000	675,0	729,0	786,0	3280,0	6001,0	6400,0	6170,0	5585,0	4475,0	4190,0	3340,0	2344,0	3664,58
2001	907,0	833,0	1296,0	2892,0	4105,0	4937,0	6029,0	6057,0	4541,0	4522,0	3029,0	2483,0	3469,25
2002	511,3	508,6	887,8	2226,0	5315,0	6862,0	1889,7	7321,0	6492,0	3949,0	4826,0	2761,0	3629,12
2003	319,1	315,2	559,9	3107,0	6072,0	2074,6	2425,7	2847,9	3305,4	3345,1	2799,8	2944,8	2509,72
2004	625,7	900,4	1061,4	381,0	6107,0	7258,0	7309,0	7150,0	6597,0	3648,0	4026,0	4016,0	4089,96
2005	899,5	1527,0	1040,0	4007,0	5370,0	6562,0	6724,0	5013,0	3924,0	2428,0	3385,0	2852,0	3644,29
2006	591,4	1247,0	1280,0	2803,0	4263,0	4718,0	5294,0	4915,0	3423,0	3623,0	5023,0	5076,0	3521,37
2007	500,5	663,1	626,4	2888,0	4501,0	6828,0	7334,0	6434,0	4530,0	3385,0	2677,0	2713,0	3590,00
2008	465,4	449,2	381,8	787,0	3377,0	6236,0	7150,0	7070,0	3598,0	4121,0	5131,0	4434,0	3600,03
2009	660,0	997,0	1187,0	2439,0	3567,0	5640,0	6259,0	6236,0	5737,0	2946,0	2381,0	1806,0	3321,25
2010	257,8	252,5	961,9	4291,0	4994,0	5500,0	6072,0	5769,0	2598,0	2242,0	3415,0	2822,0	3264,60
2011	528,4	514,2	919,4	3360,0	6079,0	6870,0	6771,0	6035,0	3339,0	4138,0	2560,0	3382,0	3708,00
2012	549,7	991,4	1592,0	4175,0	4454,0	4622,0	5460,0	5665,0	5008,0	2572,0	2432,0	1731,0	3271,01
2013	313,0	360,2	1242,0	3129,0	5522,0	6012,0	5968,0	6464,0	6024,0	4175,0	3590,0	2646,0	3787,10
2014	432,9	426,5	625,6	2805,0	4864,0	6344,0	7190,0	7069,0	6355,0	3873,0	3707,0	2337,0	3835,75
2015	521,9	1314,0	728,6	3317,0	4594,0	6727,0	6947,0	6695,0	5399,0	3303,0	2687,0	2257,0	3707,54

## Anexos 15. Caudales Míminos estación Arabia Arrecifal

CAUDALES MINIMOS ESTACION ARABIA ARRECIFAL													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	851,9	785,1	776,2	1097,0	2098	3135,0	5162	4901,0	3694,0	3535	2596	1144,0	2481,27
1986	274,7	408,2	404	478,0	920	5398,0	5185	6012,0	4417,0	2828	2304	1174,0	2483,58
1987	985,7	979,1	976,9	1052,0	2732	3737,0	6501	2837,0	3800,0	4355	4337	1100,0	2782,73
1988	938	815	865	1042,0	3229	3013,0	4737	6108,0	4881,0	4130	3146	2732,0	2969,67
1989	2552	1255	1058	1074,0	2374	3254,0	4855	4445,0	3161,0	2916	3074	1880,0	2658,17
1990	1912	1323	1501	924,0	1355	4445,0	6192	4434,0	3471,0	3530	1893	690,0	2639,17
1991	563,3	596,7	590,1	787,5	1509,0	4266,5	5173,5	5456,5	4055,5	3181,5	2450,0	1159,0	2482,42
1992	961,9	897,1	921,0	1047,0	2980,5	3375,0	5619,0	4472,5	4340,5	4242,5	3741,5	1916,0	2876,20
1993	2232,0	1289,0	1279,5	999,0	1864,5	3849,5	5523,5	4439,5	3316,0	3223,0	2483,5	1285,0	2648,67
1994	1252,4	927,6	930,2	944,5	2118,0	3830,3	5438,7	4789,5	3904,0	3549,0	2891,7	1453,3	2669,09
1995	1296,9	943,4	947,3	927,6	2120,2	3907,6	5469,4	4777,1	3927,3	3550,6	2924,5	1487,7	2689,96
1996	1410,5	1002,9	1007,7	977,5	2253,6	3742,0	5501,0	4639,9	3872,9	3630,8	2993,5	1522,6	2712,90
1997	1457,7	1005,5	1011,1	969,2	2200,4	3742,5	5389,9	4840,2	3881,0	3550,4	2844,2	1569,5	2705,14
1998	1515,4	1026,7	1027,3	961,1	2086,1	3823,6	5462,4	4699,4	3769,9	3486,0	2810,6	1440,3	2675,75
1999	1400,2	1001,3	1023,9	948,6	2054,2	3886,9	5529,9	4727,6	3837,6	3549,3	2781,4	1391,5	2677,70
2000	1343,3	965,6	970,9	951,3	2131,8	3824,9	5456,4	4760,2	3878,3	3551,5	2880,1	1469,4	2681,98
2001	1430,0	1006,5	1013,2	969,5	2201,0	3775,8	5487,8	4682,9	3858,6	3592,6	2927,9	1503,9	2704,15

## Anexos 16. Caudales Mínimos estación Cejal

CAUDALES MINIMOS ESTACION CEJAL													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	323,0	480,0	475,1	562,1	1082,0	6348,0	5867,0	7070,0	5194,0	4278,0	3588,0	1381,0	3054,02
1986	1159,0	1151,0	1149,0	1237,0	3213,0	4031,0	7645,0	3336,0	4469,0	5558,0	5458,0	1294,0	3308,33
1987	1104,0	959,0	1018,0	1226,0	3227,0	3791,0	6086,0	7918,0	6820,0	4489,0	3892,0	3137,0	3638,92
1988	3005,0	1476,0	1245,0	1263,0	2793,0	3219,0	6312,0	4873,0	4212,0	4060,0	4200,0	3140,0	3316,50
1989	2249,0	1556,0	1766,0	978,0	2038,0	5377,0	6724,0	6515,0	4362,0	4134,0	3063,0	1241,0	3333,58
1990	244,0	1308,0	1244,0	1645,0	4042,0	6485,0	8195,0	6474,0	4267,0	2645,0	2706,0	2616,0	3489,25
1991	547,0	376,0	430,0	502,0	2474,0	5653,0	6549,0	7615,0	6244,0	3292,0	2634,0	1174,0	3124,17
1992	578,0	393,0	394,0	318,0	1141,0	2870,0	5627,0	7592,0	4497,0	3640,0	2377,0	1454,0	2573,42
1993	731,0	534,0	464,0	1832,0	3940,0	5502,0	6125,0	7490,0	5024,0	4892,0	4944,0	3065,0	3711,92
1994	464,0	296,0	316,0	937,0	3280,0	5958,0	7549,0	7379,0	4986,0	4882,0	3410,0	1682,0	3428,25
1995	1040,4	852,9	850,1	1050,0	2723,0	2719,0	6667,9	6626,2	5007,5	4187,0	3627,2	2018,4	3114,14
1996	1040,4	852,9	850,1	1050,0	1864,0	5154,0	6506,0	6502,0	4188,0	3781,0	3012,0	3212,0	3167,70
1997	1494,0	1377,0	1365,0	1611,0	2860,0	5538,0	6334,0	6498,0	4116,0	2876,0	2620,0	1471,0	3180,00
1998	1135,0	905,0	1220,0	1458,0	3587,0	5735,0	6063,0	3583,0	3967,0	2434,0	2492,0	2017,0	2883,01
1999	1490,0	1657,0	1406,0	1526,0	5829,0	5973,0	5633,0	4444,0	3498,0	3910,0	2142,0	1567,0	3256,25
2000	1250,0	858,0	946,2	2075,0	3681,0	6240,0	6143,0	5350,0	4816,0	4388,0	2808,0	1632,0	3348,93
2001	1348,0	1265,0	946,2	1459,0	3000,0	4640,0	5780,0	4122,0	3727,0	3646,0	2934,0	2488,0	2946,26
2002	1053,0	604,2	432,8	824,8	2295,0	5816,0	7240,0	7597,0	5968,0	3537,0	4274,0	2643,0	3523,73
2003	1026,0	815,2	781,6	1005,0	4050,0	7016,0	8450,0	8537,0	6474,0	5738,0	5520,0	3761,0	4431,15
2004	1522,0	889,6	1205,8	904,0	2484,0	6248,0	7396,0	7422,0	5449,0	3516,0	3446,0	2592,0	3589,53
2005	1300,0	1041,0	803,2	774,4	4785,0	6277,0	6891,0	6395,0	3810,0	3030,0	3422,0	1912,0	3370,05
2006	1438,0	1288,0	1091,0	2042,0	3744,0	4982,0	6277,0	5495,0	4050,0	3761,0	4281,0	3058,0	3458,92
2007	1038,0	505,6	472,0	668,8	3149,0	5520,0	7260,0	5886,0	5350,0	3998,0	3320,0	1552,0	3226,62
2008	916,0	672,6	508,4	699,0	3099,2	1435,5	6644,0	7193,0	4154,0	3611,0	5354,0	1571,0	2988,14
2009	1178,0	971,2	913,3	1238,0	2900,0	4176,0	6310,0	6896,0	5099,0	3110,0	2262,0	1357,0	3034,21
2010	592,8	432,8	427,6	784,5	4206,0	5239,0	6556,0	5487,0	3198,0	2623,0	2697,0	2101,0	2862,06
2011	1168,0	781,6	775,3	1067,0	3768,0	6253,0	7433,0	4977,0	3275,0	3625,0	3187,0	2027,6	3194,79
2012	947,2	932,8	836,8	2272,0	5338,0	5436,0	6025,0	6773,0	5716,0	3614,0	3128,0	1309,0	3527,32
2013	791,2	561,6	678,3	1602,0	3495,0	5699,0	6524,0	6510,0	5664,0	3751,0	3530,0	2262,0	3422,34
2014	949,6	623,2	606,1	980,8	3239,0	5879,0	7703,0	8466,0	6435,0	4061,0	4026,0	2018,0	3748,89
2015	1288,0	1486,0	952,0	1190,0	3415,0	5545,0	7827,0	8150,0	4815,0	3110,0	3318,0	2217,0	3609,42

## Anexos 17. Caudales Mínimos estación Guayare

CAUDALES MINIMOS ESTACION GUAYARE													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	1658,5	1236,2	1206,5	1672,5	4621,0	10180,0	11957,5	11287,7	10082,5	6315,3	5987,3	3539,0	5811,99
1986	2434,3	2006,7	2262,6	2467,6	4622,6	8746,4	11324,6	12451,8	9392,2	6417,4	5392,0	3589,2	5925,62
1987	1932,6	1620,4	2902,0	3097,0	5729,0	7774,0	9663,0	11702,0	10713,0	7466,0	5977,0	4323,0	6074,92
1988	2848,0	2536,0	2140,0	2170,0	2950,0	6040,0	9638,0	11481,0	8313,0	6778,0	6634,0	3844,0	5447,67
1989	3865,0	2674,0	3034,0	2964,0	3879,0	9175,0	11475,0	11117,0	7444,0	7103,0	5263,0	3143,0	5928,00
1990	2237,0	2353,0	2238,0	2961,0	5782,0	11400,0	13969,0	13991,0	7675,0	4758,0	4170,0	4230,0	6313,67
1991	1289,0	850,0	999,0	1146,0	4773,0	9343,0	11878,0	13968,0	12816,0	5982,0	4916,0	2406,0	5863,83
1992	1323,0	978,0	1125,0	964,0	2811,0	5650,0	9743,0	13165,0	8730,0	6034,0	4652,0	2902,0	4839,75
1993	1489,0	1066,0	1031,0	3219,0	6105,0	10819,0	12970,0	12385,0	10178,0	7610,0	7461,0	3243,0	6464,67
1994	1090,0	826,0	891,0	1752,0	5615,0	10574,0	12400,0	11548,0	8304,0	6456,0	3968,0	3968,0	6416,17
1995	2167,0	1663,0	1663,0	1821,0	3297,0	7721,0	11890,0	11100,0	6912,0	4618,0	4737,0	2864,0	5037,75
1996	1580,0	1565,0	1894,0	1904,0	3369,0	8487,0	12462,0	12385,0	9173,0	7026,0	5957,0	5891,0	5974,42
1997	2926,0	2550,0	2329,0	2232,0	5618,0	9967,0	10611,0	10856,0	7585,0	5549,0	4746,0	2880,0	5654,08
1998	2459,0	2342,0	2420,0	2595,0	6944,0	9868,0	12994,0	12980,0	9222,0	4893,0	5098,0	3734,0	6295,75
1999	2828,0	3149,0	2775,0	3117,0	9563,0	10660,0	11122,0	11172,0	7423,0	7481,0	4354,0	3285,0	6410,75
2000	1833,0	1605,0	1637,0	2043,0	5990,0	11059,0	11539,0	10251,0	9683,0	9045,0	4741,0	3065,0	6040,92
2001	2310,0	1959,0	1835,0	2277,0	5014,0	9159,0	10464,0	8882,0	8410,0	6177,0	4993,0	4289,0	5480,75
2002	1744,0	1120,0	1081,0	1889,0	4344,0	10508,0	11828,0	11509,0	10635,0	5226,0	6473,0	3020,0	5781,42
2003	1156,0	927,0	921,1	1162,0	5094,0	10620,0	12410,0	11411,7	10845,0	7898,0	7173,0	3784,0	6116,81
2004	1424,0	938,8	989,0	1362,0	4032,0	10433,0	13128,0	13348,0	10440,0	5960,0	5310,0	3063,0	5868,98
2005	1701,0	1515,0	1411,0	1381,0	7173,0	8933,0	10650,0	11876,0	6816,0	4118,0	4350,0	3147,0	5255,92
2006	2224,0	2005,0	1598,0	3119,0	4292,0	9390,0	11868,0	12274,0	8374,0	6438,0	6843,0	4274,0	6058,25
2007	1900,0	1010,0	962,4	1540,0	4914,0	9495,0	13542,0	12172,0	10898,0	7351,0	5166,0	2847,0	5983,12
2008	1755,0	1350,0	1248,0	1177,0	2819,0	7604,0	11893,0	13225,0	8115,0	6293,0	6981,0	3337,0	5483,08
2009	2456,0	2103,0	1795,0	2792,0	4374,0	5685,0	10290,0	11548,0	7639,0	4578,0	2819,0	2057,0	4844,67
2010	1099,0	891,6	1004,0	1363,0	6988,0	10785,0	12563,0	12944,0	7583,0	4686,0	4247,0	3549,0	5641,88
2011	1755,0	1356,0	1878,0	2220,0	5649,0	10830,0	12019,1	10725,0	5502,0	6293,0	5533,0	6445,0	5850,43
2012	2141,0	1889,0	1780,0	3849,0	8918,0	9765,0	10920,0	12623,0	9368,0	5442,0	4080,0	2163,0	6078,17
2013	1248,0	1111,0	1515,0	2595,0	5655,0	10140,0	12495,0	12036,0	10620,0	6424,0	5262,0	2927,0	6002,33
2014	1414,0	1016,0	1069,0	1661,0	4470,0	8017,0	12410,0	14535,0	10305,0	7702,0	5643,0	2838,0	5923,33
2015	1853,0	2024,0	1613,0	2292,0	5442,0	8087,0	12206,0	13084,0	7482,0	4794,0	4410,0	2657,0	5495,33

## Anexos 18. Caudales Mínimos estación El Trapiche

CAUDALES MÍNIMOS ESTACION EL TRAPICHE													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	218,1	324,1	320,8	379,5	730,4	4357,0	4546,0	2770,0	1951,0	1421,0	1097,0	407,8	1525,38
1986	245,4	305,6	330,6	835,0	1803,0	2851,0	4867,0	2252,0	1726,0	2490,0	1468,0	648,7	1631,41
1987	660,0	573,0	609,0	732,0	2042,0	2370,0	2822,0	3867,0	2439,0	2092,0	1630,0	1253,0	1702,42
1988	700,0	976,0	823,0	725,0	760,0	2195,0	3870,0	2492,0	2039,0	1953,0	2329,0	980,0	1595,17
1989	783,0	1029,0	612,0	633,0	953,0	1618,0	2779,0	3516,0	1957,0	1884,0	1239,0	609,0	1402,42
1990	521,3	641,5	539,1	660,9	1257,7	2678,2	3776,8	2979,4	2022,4	1968,0	1552,6	779,7	1571,36
1991	581,9	705,0	582,7	717,2	1363,1	2342,4	3623,0	3021,3	2036,7	2077,4	1643,7	854,1	1580,55
1992	649,2	784,9	633,2	693,6	1275,2	2240,7	3374,2	3175,1	2098,8	1994,9	1678,9	895,2	1570,38
1993	647,1	827,3	638,0	685,9	1121,8	2214,9	3484,6	3036,8	2030,8	1975,5	1688,6	823,6	1543,98
1994	1214,0	708,0	600,0	2283,0	3052,0	5632,0	5022,0	5122,0	3173,0	3228,0	2375,0	1262,0	2704,75
1995	1289,0	1113,0	1117,0	1234,0	2497,0	4333,0	3913,0	2200,0	1922,0	1817,0	1759,0	1249,0	1929,50
1996	509,0	502,0	727,0	786,0	1464,0	3789,0	3829,0	2439,0	1562,0	1615,0	1510,0	1715,0	1661,50
1997	610,0	524,0	489,0	516,0	1871,0	3775,0	4271,0	3328,0	1882,0	1586,0	1564,0	725,0	1710,92
1998	663,7	693,3	617,0	837,0	3028,0	3561,0	4575,0	2864,0	2278,0	1495,0	1807,0	1246,0	1916,78
1999	827,0	771,5	624,2	952,8	3891,0	3536,0	2494,0	1725,0	1657,0	1881,0	1184,0	839,0	1629,63
2000	467,2	401,6	401,6	480,0	3598,0	3166,2	3767,0	3161,0	2479,0	2427,0	1260,0	975,2	1843,05
2001	639,8	471,2	459,2	872,8	1845,0	2882,0	3779,0	2338,0	2289,0	1692,0	1602,0	1336,0	1683,83
2002	540,0	410,4	509,0	920,8	2200,0	4083,0	5039,0	4488,0	2575,0	2214,0	2097,0	1199,0	2189,60
2003	785,0	684,0	684,0	1128,0	2661,0	4544,0	3879,5	3043,0	2117,6	1989,5	684,0	988,7	1932,37
2004	685,1	673,4	610,9	871,8	2037,9	3211,7	3842,5	3058,2	2126,9	2021,1	1615,1	1021,0	1814,64
2005	711,0	695,0	627,4	874,0	2051,8	3233,0	3782,2	3105,6	2150,5	1993,5	1623,8	1042,9	1824,22
2006	664,1	657,8	597,8	848,5	1976,3	3267,3	3873,1	3046,7	2119,7	1991,2	1590,8	992,9	1802,19
2007	685,4	673,7	611,0	870,8	2035,7	3215,4	3841,1	3059,9	2127,7	2018,3	1614,4	1020,7	1814,51

## Anexos 19. Caudales Mínimos estación Sapuara

CAUDALES MINIMOS ESTACION BARRANCO SAPUARA													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	455,8	666,7	552,6	951,7	2154	3773	5489	5698	4512	3658	2548	1895	2696,15
1986	958,4	954,7	1074	2240	2548	5042	6584	4586	3598	4589	3584	1264	3085,18
1987	1425	568,9	948,9	2448	3145	4699	5485	3954	5846	3874	3554	1598	3128,82
1988	1125	1896,5	1036	1495	2548	4050	5125	4569	2695	2584	3254	1548	2660,46
1989	1368	1578,9	945,5	1360	2485	2896	5965	5485	3874	3254	2844	2365	2868,37
1990	789,8	569,4	899,4	2178	3695	3120	6589	4854	2984	2865	2697	2254	2791,22
1991	789,6	635,8	656,9	993,1	3654	2463	5478	5485	5215	3321	2947	1895	2794,45
1992	489,7	489,5	438,1	627,4	2541	4882	4589	5462	4875	3125	2945	2188	2720,98
1993	658,4	785,6	765,7	2648	4589	4765	5984	5985	5100	3658	4595	1895	3452,39
1994	458,9	548,4	475,5	1715	4587	4168	5478	5478	4985	5120	2545	1254	3067,73
1995	789,4	547,9	821,3	2154	3365	4322	5485	4587	2748	2584	3548	1895	2737,22
1996	954,7	215,6	1102	1897	3589	4145	5462	5632	2158	3254	1548	1896	2654,44
1997	1589	985,9	845,1	2303	3658	3974	4785	5482	3655	2849	2154	1548	2819,00
1998	1365	658,2	763,6	2518	4586	3894	4585	6548	3118	2698	1448	1896	2839,82
1999	1254	1354	1256	2548	4521	3479	4589	5854	2844	2984	2151	1895	2894,08
2000	1254	785,4	741,8	1589	4521	4582	5489	5986	3984	3954	2584	1985	3121,27
2001	1350	931,6	956,4	1258	3548	3944	5482	4589	2648	3695	2785	2100	2773,92
2002	1222	587,3	354,9	1289	3548	5242	6584	5895	4895	2859	2181	1548	3017,10
2003	789,6	385,4	357,2	1516	3965	5656	5489	4658	5481	3895	3581	1987	3146,68
2004	1125	399,3	663,6	1416	4521	5725	6548	5862	4200	3541	2218	1548	3147,24
2005	1111	888,9	559,7	2136	3658	4359	5485	5895	2895	2541	3585	1549	2888,55
2006	789,4	564,8	651,7	1893	3548	3246	5488	3895	3100	2689	3594	1895	2612,83
2007	1263	565,1	351,9	1767	3698	4939	6524	4521	2895	2895	2584	1895	2824,83
2008	954,7	404,7	330,9	1259	2541	4426	5478	5421	3542	2954	4892	2555	2896,53
2009	789,4	718,8	584,8	1531	2895	4019	5421	5123	2100	2698	1853	1456	2432,42
2010	875,4	333,3	409,4	2009	2541	4137	4858	4525	3542	2548	3698	1254	2560,84
2011	1365	525,6	625,2	1859	4587	6104	5896	4585	3184	3658	2945	2154	3123,98
2012	1168	800,3	915,1	1958	4569	3824	5421	5485	3985	2854	2693	1548	2935,03
2013	985,7	416	863,7	1610	4365	5446	4895	5489	3254	2658	2482	1951	2867,95
2014	896,5	407,9	503,6	1461	3695	5145	6548	6584	4521	3985	2182	1544	3122,75
2015	665,7	1164	801,3	1258	3568	5732	6254	5485	3580	2684	2628	1895	2976,25

## ANEXOS CAUDALES MEDIOS

### Anexos 20. Caudales Medios estación Pto Arturo

CAUDALES MEDIOS ESTACION PTO ARTURO													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	349,1	235,6 3	864,2	1644	1434	3403	3375	3085	2145	1783	1529	897,6	1709,08
1986	298	322,7 1	660,8	2332	2163	3730	4770	2900	2120	2786	2443	974,7	2098,13
1987	498	601,3 1	525,9	402,5	2019	2725	4744	3807	2494	1896	1714	1348	1847,78
1988	520,5	399,6 8	254,1	758,3	1689	4102	3934	2233	2070	1911	2508	1067	1753,91
1989	593,1	394,3 8	720,8	780	2676	4830	3866	2320	2224	2207	1491	785,4	1874,44
1990	386,4	537,9 1	871,8	1588	3579	4453	3924	2201	1735	1447	1378	1440	1916,93
1991	459,6	291,9 3	454,7	1052	3523	3137	5139	3710	2396	1783	1610	885,5	2012,48
1992	484,1	360,3 8	470,3	755,1	1288	2541	3639	3247	1769	1618	1364	838,4	1501,16
1993	561	534,5 8	963,4	2494	3097	3477	4270	2852	2214	1758	2419	1112	2101,45
1994	545,1	447,4 8	784,5	2002	3951	3903	3697	3096	2189	2596	2144	1004	2159,30
1995	444,3	252,4 8	531,2	1321	3184	3792	3336	1986	1467	1522	1669	507,7	1646,68
1996	274,8	500,8 8	654,3	1156	3297	3758	3356	2732	1509	1815	1863	2235	1887,51
1997	334,2	506,9 8	493,3	2332	3358	3385	3954	2879	1897	1689	1584	1255	1930,04
1998	681,9	910,0 1	819,7	2882	3600	3892	4542	2941	1980	1407	1803	951,4	2125,00
1999	587	587,54	554,8	2677	3225	3569	2812	2086	1666	1949	1167	867,5	1812,32
2000	654	492,2	623,7	1512	4375	3936	3199	2866	2898	2386	1531	973,3	2120,52
2001	710,5	584,89	1293	1864	2687	3195	3585	2195	2622	1711	1792	1504	1978,62
2002	572	236,87	587,8	1528	3827	4908	4517	3238	2450	2208	2524	688,9	2273,80
2003	247,1	345,8	360,9	1879	4248	4536	3259	2751	2703	2502	2686	1396	2242,82
2004	483	265	514,5	1677	4699	4996	4437	3932	2142	1867	2471	1090	2381,13
2005	434,6	556,3 3	370,9	2493	3723	4004	2638	2443	1446	1352	2087	598,3	1799,15
2006	347,5	517,3	785,4	1973	2187	3223	3451	2513	2071	2006	3102	1582	1979,85
2007	389,7	197,9	432,4	2225	3795	5032	2823	1796	2120	1516	1744	981,87	1921,07
2008	379,3	246,5	216	379,9	2223	4115	4387	2748	1622	2645	3417	1109	1957,31
2009	455,2	364,6 3	563,6	1658	2317	3829	4119	3350	2196	1426	782,8	396	1757,72
2010	206,4	154,3	497,1	2991	3252	4051	3814	1744	1295	1455	1956	1072	1873,98
2011	548	312,8 3	604,5	2294	4464	4793	3808	1674	1679	1631	3808	1561	2100,38
2012	513,7	400,9	908,7	3023	2473	3578	3885	3316	2084	1547	1251	534,2	1959,54
2013	321,3	256,8	835	1976	4153	3954	3928	3587	2444	2396	1976	995	2235,18
2014	440,4	261,2	549	1772	3724	4277	4922	3818	2537	2371	1600	680,9	2246,04
2015	389,8	572,6 3	457,1	2072	3321	4761	3886	3410	2897	1849	1598	858	2124,91

## Anexos 21. Caudales Medios estación Mapiripan

	CAUDALES MEDIOS ESTACION MAPIRIPAN												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	364,1	381,4 6	420,6	584,4	1683	4097	4058	3710	2494	2039	1726	973,4 6	1764,68
1986	325,8	353,7 6	616,6	1375	2587	4583	5839	3540	2532	3439	2992	1061	2407,53
1987	649	569,0 6	610	2259	2189	2741	4866	4498	2893	1843	2210	1314	2172,67
1988	790,7	937,7 6	749,1	762,2	1203	2756	3757	3213	2061	1979	2483	1477	1769,25
1989	821	1039 6	684	721	2149	5210	4758	2177	2583	2206	1148	1270	1977,25
1990	275,4	422,1 6	742,5	2013	3686	5014	3545	2003	1552	1708	1721	1831	2007,58
1991	408,6	220,2 6	403,3	1177	3744	3422	5389	3872	2423	1889	1700	922,3	2112,52
1992	446,8	313,5	434,7	651	1279	2690	3836	3455	1832	1661	1368	749	1559,67
1993	420,39	370,5	558,3	855,42	1573,5	2701	3578	3215	1677	1814	1355	8542	2221,68
1994	398,9	350,3 8	689,5	1213	2284	3800	3104	3187	1874	1531	1960	983,2	1752,05
1995	528,6	588,4 8	859,6	2974	2900,65	3315	3766	3156	1567	2025	1842	754,6	1974,04
1996	652	571	467,1	1389	3226	3943	2909	2168	1740	2455	1983	2377	1990,01
1997	710,4	957,3	349,8	503,2	3331	3685	3365	2722	2910	2151	1228	914,2	1902,24
1998	845	684	754	1250	3254	4851	2987	2901	1548	2354	1858	998,5	2023,71
1999	548,4	554	855,54	1450	3100	2548	2848	2486	1895	2158	1358	845,1	1720,50
2000	687,8	348	755,98	2100	2588	3597	3201	2984	1589	1754	1894	1352	1904,23
2001	847	621	438,8	1438	3851	4200	3847	1250	2358	1898	1325	1282	1946,32
2002	468	638	588,8	1230	2900	3125	3895	2185	2154	2154	1547	755,21	1803,33
2003	768	547	755,9	1530	3256	4858	4325	3212	2892	1845	1897,84	548,87	2202,97
2004	545	215	615,7	1324,5	4501	4531	3144	3200	2540	1920	1547	1208,1	2107,61
2005	621	358	345,87	1687	3954	4581	4320	2548	2312	1950	4320	1320,78	2158,14
2006	481	387	784,8	1835,4	3850	4811	4548	2891	1854	1810	1984	985,7	2185,16
2007	495,3	434,9	611,5	1640	4260	5369	4091	1990	1921	1254	1695	833,8	2049,63
2008	503	370,3	608,7	2032	2212	4282	4873	3086	1882	2698	3684	1349	2298,33
2009	534	473,5	932,3	3002	2366	3984	4576	3833	2452	1624	968	483,6	2102,37
2010	334,6	254,2 8	920,8	1961	3348	3946	3874	2081	1560	1621	2126	1289	1921,78
2011	715	398,2 3	587	1692	4289	4984	4108	1985	1862	2000	1778	2344	2195,33
2012	675,4	584,5	512	2065	2548	3516	3938	3407	2292	1904	1541	745,9	1977,40
2013	523,4	344,3	935,5	1961	3953	4459	3924	3888	2930	2627	2267	1231	2420,27
2014	491,3	299,8 8	587,6	1692	3675	4440	5431	4158	2805	2338	1793	952,5	2363,62
2015	658,3	849,1	512	2065	3203	4893	4295	3660	2135	1943	1878	1078	2264,12

## Anexos 22. Caudales Medios estación Barranco Murciélago

	CAUDALES MEDIOS ESTACION BARRANCO MURCIELAGO												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	478,9	502,2	552,6	768,6	2121	5647	5661	5768	4784	3518	2844	1548	2849,44
1986	1020	963	1074	1809	2699	4655	7507	4657	3902	4682	3918	1226	3176,00
1987	1009	884,8	948,9	1787	3261	3731	5187	6045	5332	3863	3171	2312	3127,64
1988	1094	1297	1036	1054,3	1663	3812	5196	4443	2988	2678	3434	2042	2473,58
1989	1135	1437	945,5	877,6	2563	5471	6449	5217	3826	3050	2589	1757	2943,09
1990	626,2	747,3	899,4	1796	4281	5800	6372	4775	2973	2243	2321	2983	2984,74
1991	832	550,6	656,9	1067	3779	5038	5914	6860	5332	3433	2636	1624	3143,54
1992	580,7	383,4	438,1	638,4	1846	3694	5576	6411	4884	3262	2384	1707	2650,38
1993	705,6	560,8	765,7	2667	5125	5009	6187	6177	5267	3632	4752	2322	3597,51
1994	597,4	395,3	475,5	2522	4844	6522	6868	6636	5366	5297	4187	2471	3848,43
1995	951,5	765,4	821,3	896,5	3678	5399	5789	4577	2657	2442	3214	1462	2721,06
1996	901	913,1	1102	1511	3386	5241	5100	5268	3116	3127	2970	3792	3035,59
1997	1487	895,1	845,1	1522	3685	5399	5990	6542	4096	2760	2449	1854	3127,02
1998	1114	569,8	763,6	2124	4426	5561	6365	7168	3994	2774	2992	1910	3313,45
1999	1153	1242	1256	3030	5392	5447	5261	4453	2733	3137	2092	1503	3058,25
2000	862,4	675,7	741,8	1832	4958	6466	5830	5247	4304	4077	2705	2020	3309,91
2001	1350	864,1	956,4	1914	3263	4605	5604	4523	3881	3630	2820	2223	2969,46
2002	1222	435,9	354,9	1289	3599	5639	7076	6966	5007	2927	4140	1776	3369,32
2003	646,9	327,8	357,2	1516	4172	6257	6744	5710	4190	3754	3943	2507	3343,74
2004	1085	394,6	663,6	1416	4230	6376	7130	6491	4678	2996	3188	2696	3445,35
2005	886,5	777,9	559,7	2136	4383	5415	5200	4462	2852	1952	3023	1555	2766,84
2006	630,1	866,7	651,7	1893	3296	3825	4683	3908	2998	2908	3637	3204	2708,38
2007	1032	421,6	351,9	1767	3511	4906	6947	4048	3767	2801	2490	1594	2803,04
2008	840,9	404,7	330,9	435,7	1759	4570	6111	5658	2990	3089	4203	2519	2742,60
2009	760,1	718,8	584,8	1531	2775	4124	5364	5296	3980	2534	1728	1034	2535,81
2010	999,8	333,3	409,4	2009	3838	3948	5122	3939	2312	1942	2407	1945	2433,71
2011	1202	525,6	625,2	1859	4714	6953	6891	4430	2770	3569	2440	3328	3275,57
2012	1330	800,3	915,1	3623	4228	4564	5101	5534	4240	2734	2280	1111	3038,37
2013	828,1	416	863,7	1610	4105	5842	5351	6247	4671	3661	3226	2065	3240,48
2014	749,1	407,9	503,6	1461	4135	5465	7567	7607	5103	3356	3100	1686	3428,38
2015	774,6	1164	801,3	2024	3386	5767	7453	6678	4215	2497	2607	1897	3271,99

## Anexos 23. Caudales Medios estación Pueblo Nuevo

	CAUDALES MEDIOS ESTACION PUEBLO NUEVO												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1988	897,8	897,6	689,8	1894,8	1844,4	3489	4895	5944	4841	3594	2644	1854	2790,45
1989	658,8	569,4	568,7	2154	1548	3484	3594	6594	5488	3251	2694	1544	2678,99
1990	897,5	594,9	459,6	1984	1564	5954	4895	5415	5411	3158	3695	1965	2999,42
1991	659,2	597,1	897,1	1358	2984	2185	5942	6954	4988	3115	3184	1489	2862,70
1992	519,5	369,7	565,3	771	1868	3581	5404	6356	4467	3070	5404	1687	2581,88
1993	863	732,7	875,9	2683	5125	4880	6193	6039	4877	3247	4473	2080	3505,72
1994	556,1	387,2	440,5	2535	4818	6454	6639	6465	4818	4867	3768	2319	3672,23
1995	887,5	693,6	746,9	874,8	4074	6100	6331	4662	2702	2463	3463	1352	2862,48
1996	835,3	851	1049	1349	3168	4936	4552	4601	2805	2836	2732	3459	2764,44
1997	1318	848	816,6	1436	3533	5256	6052	5906	3576	2469	2245	1465	2910,05
1998	741,5	827,2	800,1	2103	4530	5578	6265	3564	2397	2897	2534	1747	2831,98
1999	1105	1186	1203	3109	5723	5558	5243	4127	2430	2910	1909	1449	2996,00
2000	806	649,8	680,5	1749	4814	6245	5548	4990	4091	3855	2411	1844	3140,28
2001	1233	746,3	822,2	1774	3116	4329	5458	4320	3671	3424	2605	2073	2797,63
2002	1155	353,1	311,5	1304	3806	6169	5698	6880	4839	2856	4246	1664	3273,47
2003	575,8	255,2	305,3	1535	3937	5984,2	5725	6325	4897	2654	3984	2354	3210,96
2004	958,1	958,8	644,7	1631	4602	6803	7180	6915	4722	2939	3273	2578	3600,38
2005	1157	587,1	801	2347	4776	5906	5631	4785	2705	1909	3103	1648	2946,26
2006	683,6	902,2	680,2	1971	3445	4036	5018	3898	2969	2947	3852	3149	2795,92
2007	1020	897,2	302	1841	3855	5542	7088	3764	3838	2721	2431	1558	2904,77
2008	807	358,3	284,9	428,8	1869	5252	6848	5876	2910	3214	4684	2469	2916,75
2009	766,8	728	622,3	1612	2878	4623	5983	5823	4163	2502	1722	1004	2702,26
2010	422,7	212,3	413,6	2309	4452	4410	5924	4157	2229	1971	2528	1975	2583,63
2011	975,8	397,3	521,6	1709	4561	6607	6436	3707	2332	3093	2019	2906	2938,73
2012	1019	629,5	777,9	3396	3779	4177	4855	5116	3639	2352	1952	907,1	2716,63
2013	675,3	281,3	763,6	1503	4061	5827	5181	6086	4147	3428	2966	1770	3057,43
2014	630,2	320,9	439,7	1399	4120	5545	6926	6819	4495	3030	2691	1408	3151,98
2015	686,1	1058	533,4	1853	3261	5873	6878	6128	3477	2269	2326	1639	2998,46

## Anexos 24. Caudales Medios estación Arabia Arrecifal

	CAUDALES MEDIOS ESTACION ARABIA ARRECIFAL												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	1515	1543	1796	2293	2489	4050	5687	5544	4423	3778	3090	1852	3171,67
1986	504,2	528,8	581,9	809,3	2233	5946	5677	6111	5269	3704	2995	1630	2999,10
1987	1074	1014	1131	1905	3239	4481	7905	4904	4109	4930	4431	1291	3367,83
1988	1175	1030	1105	2081	3505	3723	5407	6499	5601	4514	3626	2963	3435,75
1989	2749	1365	1091	1271	2572	4024	5519	5316	3725	2996	3665	2757	3087,50
1990	2039	1513	1587	1098	2789	5552	6423	5315	4328	3810	2893	2065	3284,33
1991	1589	1659	1968	1548	2954	4589	5481	5484	5422	4551	2594	1954	3316,08
1992	1895	1698	1587	1698	2488	4215	5248	5698	4358	4658	1984	1896	3118,58
1993	1595	1269	1350	1164	2694	4321	4962	5498	4120	4365	2687	1548	2964,42
1994	2148	1369	1154	1547	3548	4215	5123	5236	3954	4872	2895	1547	3134,00
1995	1544	1245	1259	1358	2956	4521	5216	4120	4526	4365	2487	1265	2905,17
1996	1588	1154	1689	1259	2648	4398	4302	5421	4895	4842	2857	1394	3037,25
1997	1984	1698	1587	1698	2954	4984	4598	5165	4265	4688	2548	1869	3169,83
1998	1548	1698	1597	1784	2944	5100	5984	4320	4123	3951	2949	1687	3140,42
1999	1689	1115	1584	1689	2314	5489	5487	4358	4368	5412	2654	2548	3225,58
2000	1878	1354	1354	1548	2145	4987	5185	5412	5484	4598	2354	2584	3240,25
2001	1789	1258	1487	1356	2314	4698	4658	5451	4215	4598	1987	2159	2997,50

## Anexos 25. Caudales Medios estación Cejal

	CAUDALES MEDIOS ESTACION CEJAL												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	592,9	621,9	684,3	951,7	2626	6992	6245	7187	6196	4706	3884	1917	3550,32
1986	1263	1192	1330	2240	3809	4951	9296	5767	4832	5727	5666	1518	3965,92
1987	1382	1212	1300	2448	4196	4798	6853	8288	7295	5855	4418	3278	4276,92
1988	3233	1606	1283	1495	3026	4641	6977	6216	4553	4136	4554	3828	3795,67
1989	2399	1780	1867	1360	3155	6059	7141	7051	5324	4337	3570	2545	3882,33
1990	1262	1649	1357	2178	5294	7315	8489	8113	5673	3342	3071	4264	4333,92
1991	1185	418,3	591,2	993,1	4046	6128	7238	7802	7337	4385	2992	2035	3762,55
1992	924,1	474,3	595,5	627,4	1975	3846	6727	7705	6110	3992	2758	2327	3171,78
1993	1067	741,4	980,3	2648	4999	5683	6514	7745	6025	5410	5423	3974	4267,48
1994	955,2	391	396,4	1715	5445	6509	7720	7459	6030	5956	4683	2767	4168,88
1995	1958	1684	1587	2154	4987	3274	5487	6598	6548	5644	3954	2958	3902,75
1996	1689	1548	1598	1897	3419	6028	6589	6599	5213	4137	3564	3953	3852,83
1997	2373	1463	1452	2303	4126	6020	6439	6567	5255	3411	2874	2307	3715,83
1998	1548	1647	1310	2518	4837	6333	6634	5706	5174	3014	3094	2406	3685,08
1999	1687	1760	1754	3673	6326	6227	6337	5392	3825	4119	2954	1781	3819,58
2000	1329	1598	1354	2722	5046	6718	6248	5879	5246	4842	3403	2438	3901,92
2001	1598	1298	1547	2122	3685	5079	6106	5091	4532	4393	3667	2809	3493,92
2002	2143	814,7	488,4	1612	4238	6567	7530	7715	7174	4210	5218	3416	4260,51
2003	1773	896,6	857,2	2157	5589	7713	8707	8732	7567	4895	4521	4521	4827,40
2004	2447	1115	1245	1668	4628	6838	7588	7517	6813	4468	3888	3894	4342,42
2005	1739	1319	1019	2626	5637	6784	7384	6649	4921	3316	4492	3049	4077,92
2006	1592	1987	1496	3048	5282	5569	6678	6506	4627	4133	4624	4431	4164,42
2007	1821	718,2	527,9	2173	4445	6297	7564	6961	5666	4661	3678	2207	3893,26
2008	1455	742	566,5	2548	3698	5487	7158	7409	5119	3818	5644	3406	3920,88
2009	1251	1203	548,2	1819	3534	5159	6811	7061	6222	3855	2706	1908	3506,43
2010	858,3	479,7	560	2232	5151	5679	6862	6702	4087	2791	3226	3086	3476,17
2011	1769	992,6	954,8	2058	5109	7020	7557	6787	3850	4632	3437	2548	3892,87
2012	1812	1067	1140	4024	5708	5777	6294	6959	6496	4121	3469	1881	4062,33
2013	1291	653	1151	2035	4370	6391	6805	6784	6537	4629	3908	2928	3956,83
2014	1423	750,3	761,6	1610	4776	6854	8214	8565	7894	4985	4702	2939	4456,16
2015	1498	1781	1105	2268	4219	6717	8255	8340	6999	3664	3721	2976	4295,25

## Anexos 26. Caudales Medios estación Guayare

	CAUDALES MEDIOS ESTACION GUAYARE												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	3954	2525	2154	3254	6241	7854	11569	11000	9448	6584	6547	5984	6426,17
1986	2154	2954	3200	3365	5846	8654	9658	11548	9994	8446	7845	6587	6687,58
1987	2489	3541	3186	3883	7356	8536	10870	12201	11964	9115	6482	5135	7063,17
1988	3444	2759	2244	2568	4212	8129	11577	12465	9774	7471	6830	5517	6415,83
1989	4121	3058	3208	3324	6250	10409	12268	12114	9146	7451	6133	4642	6843,67
1990	2270	2965	2441	3627	8331	12430	15274	15148	10204	6010	4723	5775	7433,17
1991	2616	927.1	1488	2119	7086	10447	12954	14910	14756	8457	5441	3718	6999,33
1992	1823	1096	1525	1505	4116	7062	11649	13598	11178	7337	5256	4581	5893,83
1993	2323	1523	2141	4420	8519	11887	13165	12844	11704	8699	8353	5789	7613,92
1994	1758	959.6	992.6	360	8145	11495	13231	13722	13140	9525	7314	5618	7025,67
1995	2583	1885	1841	2034	5398	9916	12689	12472	8341	5354	5836	3820	6014,08
1996	2073	2085	2177	2651	5941	10804	12663	12721	10783	7788	6732	6728	6928,83
1997	4643	3105	2798	3595	7561	10474	11017	11109	9631	6184	5199	4298	6634,50
1998	2638	2634	2664	4884	8253	11726	13281	13112	11756	6803	5906	4788	7370,42
1999	3589	3574	3409	6268	10463	10958	11364	11574	9057	8198	5672	3617	7311,92
2000	2124	1821	1760	3625	8812	11598	11671	11092	9983	9390	6466	4390	6894,33
2001	2863	2111	1950	3249	6720	9708	10952	9988	9186	8003	5981	4759	6289,17
2002	2879	1503	1291	3347	7214	11661	10248	9554	837 8	8569	7768	4561	5716,25
2003	1742	1021	1037	2380	8210	11358	13319	10248	12663	9387	7647	5022	7002,83
2004	2522	1108	1258	2448	7848	11711	13752	13632	12122	8311	5565	4772	7087,42
2005	2255	1780	1485	4375	8333	10198	11294	12294	9721	4744	5983	4471	6411,08
2006	2591	3206	2013	3552	7796	10508	13012	13475	10178	7225	7110	6058	7227,00
2007	2713	1358	1131	3626	7444	11280	14201	13474	11425	9331	6069	3747	7149,92
2008	2749	1476	1433	1703	4657	9952	13340	13860	10359	6982	7253	6034	6649,83
2009	2830	2575	2109	3248	5148	7697	11835	12302	9743	6159	3505	2526	5806,42
2010	1491	988.1	1188	3928	9225	11273	12750	13270	10401	5443	5159	4925	6587,75
2011	2853	1491	2025	3508	8865	12525	10254	13030	10154	7155	5999	6573	7036,00
2012	4101	2120	2223	6656	10225	10350	11568	12939	11680	6843	4712	2783	7183,33
2013	1743	1213	2255	3395	7495	11597	12623	12273	11888	8475	5648	4689	6941,17
2014	2051	1155	1325	2440	6523	10308	13900	14830	12773	8391	7059	3855	7050,83
2015	2146	2575	1998	3454	6190	9854	12966	13596	10917	5394	4756	3550	6449,67

## Anexos 27. Caudales Medios estación El Trapiche

	CAUDALES MEDIOS ESTACION EL TRAPICHE												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	1538	848.5	456.8	1005	2670	3773	5232	3980	3048	2851	1885	1960	2200,33
1986	1178	1199	1396	1783	3028	5042	4661	3046	3108	2277	1981	1091	2384,33
1987	392.0	411.0	452.2	629,1	1736	4699	4975	3994	2685	2195	1858	1048	1984,93
1988	350.7	380.8	663.3	1480	2204	4050	6286	3811	2726	3702	3206	1142	2383,92
1989	730.0	631.7	682.4	1346	2555	2896	4247	4462	3657	2314	2258	1705	2120,00
1990	895.3	1062	848.3	863	1362	3120	4254	3638	2334	2175	2812	1672	1941,00
1991	929.0	1177	774.0	816	1925	2463	3461	4272	3133	2497	2120	1438	1941,83
1992	1574	974.7	1435	2715	4611	4882	5000	3900	3752	2250	3367	1368	2773,33
1993	1384	1207	1333	1478	3238	4765	4485	2977	2023	1992	2954	1350	2316,83
1994	614.7	703.9	854.1	1251	3314	4168	4089	3667	1873	1970	2066	2758	2096,33
1995	912.3	673.6	623.2	1300	3023	4322	4475	4376	2467	1921	1787	1092	2063,58
1996	845	1115	958	1365	3815	4145	5089	5115	2543	1850	2188	1399	2465,17
1997	966.8	1030	926.0	2730	4457	3974	3708	2807	1885	2311	1393	1092	2115,58
1998	561.3	447.4	497.8	1747	4720	3894	4126	3536	3257	2903	1838	1349	2280,83
1999	991.5	543.3	592.6	1619	2765	3479	4258	2966	3032	2287	2007	1687	2008,33
2000	907.9	482.0	619.6	1357	3139	4549	5440	5135	3429	2636	3302	1415	2533,50
2001	998,9	1154	658,9	1258	2965	3698	4987	4589	3548	2584	3654	1589	2640,32
2002	857,3	897,6	458,3	1698	3254	3954	4589	4589	4582	3254	3254	2154	2795,10
2003	865,6	896,6	698,2	1248	2894	4521	3698	3695	3695	2689	2154	1897	2412,62
2004	458,6	653,1	785,6	895	2654	3698	4589	4587	4587	3365	2698	1658	2552,36
2005	789,6	454,6	896,4	965,6	2147	4528	4365	5632	3658	2541	2548	1895	2535,02
2006	689,3	589,1	965,2	866,7	3684	3584	5424	3598	3458	2689	2648	1654	2487,44
2007	758,6	325,9	875,6	1364	2154	4598	3698	4586	3987	3954	2698	1577	2548,01

## Anexos 28. Caudales Medios estación Mapiripana

	CAUDALES MEDIOS ESTACION MAPIRIPANA												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	440.6	462.0	508.3	3254	1951	5195	5574	4863	4588	2467	2088	1424	2617,00
1986	938.1	886.0	987.9	3365	2483	4282	6906	4284	3590	4307	3604	1128	2829,08
1987	928.0	814.0	873.0	3883	2904	3285	4795	5035	4136	2635	2572	1954	2599,92
1988	1006	1193	953.1	2568	1530	3506	4780	4088	2622	2444	3159	1879	2397,92
1989	1044	1322	870.0	3324	2163	5033	5933	4800	3520	2806	2382	1616	2828,58
1990	996,5	1200	895,6	3627	1987	4589	4589	4957	3689	3594	3254	1958	2944,68
1991	658,1	1245	458,1	2119	1854	3698	4895	5100	3548	2548	2458	1789	2530,85
1992	456.0	324.0	496.0	1505	1638	3140	4657	5600	3411	2374	2631	1847	2233,58
1993	1017	1008	768.0	4420	4239	4007	5527	5064	3608	2505	3550	1648	3049,42
1994	954	932,9	514,8	360	4296	4600	5602	5464	4052	3957	3259	1547	2961,56
1995	754,8	854,5	1858	2034	3304	5299	5150	3504	2140	1995	2582	985.6	2456,28
1996	706.9	738.6	951.0	2651	3138	4841	4406	4261	2192	2333	2342	2882	2420,50
1997	789,5	635,4	967,1	3595	3547	4879	4767	4479	2649	2191	2151	1083	2644,42
1998	627.8	709.0	761.8	4884	4235	4752	5687	5857	2956	2137	2488	1512	2875,67
1999	1019	1110	1098	6268	5058	4547	4198	3237	2116	2611	1601	1174	2836,42
2000	265.9	149.2	163.3	3625	4472	4582	4763	4085	3708	3344	1972	1632	2681,92
2001	859.9	302.9	341.4	1301	2853	3944	4762	3433	3407	2558	2191	1712	2180,08
2002	920.6	277.6	337.2	1164	3561	5242	4485	5311	3555	2522	3635	1220	2557,92
2003	524.6	305.7	548.7	1494	4027	5656	5400	4304	3593	3430	2654	1125	2640,25
2004	6548,1	458,7	459.9	1385	4184	5725	4700	4400	3582	2028	2231	1735	3081,40
2005	184.5	170.9	80.34	1353	3464	4359	4161	3509	2090	1473	2715	1467	2049,25
2006	476.6	812.4	561.0	1402	2468	3246	4128	3389	3599	3942	4534	3157	2488,75
2007	1386	266.3	291.3	1713	3691	4939	4563	3331	3321	2249	2126	1206	2377,08
2008	550.7	318.8	279.4	1687	3698	4426	4201	3215	2987	2648	2658	1891	2284,25
2009	682.2	628.4	630.6	1496	3584	4019	4902	4437	3074	2029	1373	675.6	2076,17
2010	386.5	254.1	514.9	2369	3955	4137	4958	3068	1852	1732	2285	1563	2159,92
2011	458,1	354,8	516.2	1763	4471	6104	5413	2802	2084	2646	1903	2733	2560,99
2012	469,3	896,2	663,7	3353	3254	3824	4410	4360	2947	2171	1764	1524	2469,68
2013	760.3	500.8	713.3	1578	4152	5446	4582	5456	3415	2154	2852	1883	2626,50
2014	487.9	996,3	547,6	1879	3918	5145	6771	6027	3525	2474	2324	1264	2946,57
2015	724.6	1094	505.7	2497	3271	5732	6164	5049	2866	2209	2166	1254	2691,83

## Anexos 29. Caudales Medios estación Sapuara

	CAUDALES MEDIOS ESTACION SAPUARA												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	VALOR ANUAL
1985	455,8	666,7	552,6	951,7	2154	3773	5489	5698	4512	3658	2548	1895	2696,15
1986	958,4	954,7	1074	2240	2548	5042	6584	4586	3598	4589	3584	1264	3085,18
1987	1425	568,9	948,9	2448	3145	4699	5485	3954	5846	3874	3554	1598	3128,82
1988	1125	1896,5	1036	1495	2548	4050	5125	4569	2695	2584	3254	1548	2660,46
1989	1368	1578,9	945,5	1360	2485	2896	5965	5485	3874	3254	2844	2365	2868,37
1990	789,8	569,4	899,4	2178	3695	3120	6589	4854	2984	2865	2697	2254	2791,22
1991	789,6	635,8	656,9	993,1	3654	2463	5478	5485	5215	3321	2947	1895	2794,45
1992	489,7	489,5	438,1	627,4	2541	4882	4589	5462	4875	3125	2945	2188	2720,98
1993	658,4	785,6	765,7	2648	4589	4765	5984	5985	5100	3658	4595	1895	3452,39
1994	458,9	548,4	475,5	1715	4587	4168	5478	5478	4985	5120	2545	1254	3067,73
1995	789,4	547,9	821,3	2154	3365	4322	5485	4587	2748	2584	3548	1895	2737,22
1996	954,7	215,6	1102	1897	3589	4145	5462	5632	2158	3254	1548	1896	2654,44
1997	1589	985,9	845,1	2303	3658	3974	4785	5482	3655	2849	2154	1548	2819,00
1998	1365	658,2	763,6	2518	4586	3894	4585	6548	3118	2698	1448	1896	2839,82
1999	1254	1354	1256	2548	4521	3479	4589	5854	2844	2984	2151	1895	2894,08
2000	1254	785,4	741,8	1589	4521	4582	5489	5986	3984	3954	2584	1985	3121,27
2001	1350	931,6	956,4	1258	3548	3944	5482	4589	2648	3695	2785	2100	2773,92
2002	1222	587,3	354,9	1289	3548	5242	6584	5895	4895	2859	2181	1548	3017,10
2003	789,6	385,4	357,2	1516	3965	5656	5489	4658	5481	3895	3581	1987	3146,68
2004	1125	399,3	663,6	1416	4521	5725	6548	5862	4200	3541	2218	1548	3147,24
2005	1111	888,9	559,7	2136	3658	4359	5485	5895	2895	2541	3585	1549	2888,55
2006	789,4	564,8	651,7	1893	3548	3246	5488	3895	3100	2689	3594	1895	2612,83
2007	1263	565,1	351,9	1767	3698	4939	6524	4521	2895	2895	2584	1895	2824,83
2008	954,7	404,7	330,9	1259	2541	4426	5478	5421	3542	2954	4892	2555	2896,53
2009	789,4	718,8	584,8	1531	2895	4019	5421	5123	2100	2698	1853	1456	2432,42
2010	875,4	333,3	409,4	2009	2541	4137	4858	4525	3542	2548	3698	1254	2560,84
2011	1365	525,6	625,2	1859	4587	6104	5896	4585	3184	3658	2945	2154	3123,98
2012	1168	800,3	915,1	1958	4569	3824	5421	5485	3985	2854	2693	1548	2935,03
2013	985,7	416	863,7	1610	4365	5446	4895	5489	3254	2658	2482	1951	2867,95
2014	896,5	407,9	503,6	1461	3695	5145	6548	6584	4521	3985	2182	1544	3122,75
2015	665,7	1164	801,3	1258	3568	5732	6254	5485	3580	2684	2628	1895	2976,25

