



CANAL DE PANAMÁ

Anuario Hidrológico 2021

VICEPRESIDENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

DIVISIÓN DE AGUA

SECCIÓN DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

EQUIPO DE HIDROLOGÍA OPERATIVA

Junio de 2022.

VICEPRESIDENCIA DE ADMINISTRACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

DIVISIÓN DE AGUA

SECCIÓN DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

EQUIPO DE HIDROLOGÍA OPERATIVA



ANUARIO HIDROLÓGICO 2021

REPÚBLICA DE PANAMÁ

Junio de 2022

Prólogo

La Constitución Política de la República, en su artículo 316, confiere a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) la responsabilidad de salvaguardar los recursos hídricos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP). Esta responsabilidad abarca tanto el agua para consumo de la población de Panamá, Colón y sus alrededores como la utilizada para la navegación, funcionamiento del Canal y fines diversos, entre ellos la generación de energía, actividades agropecuarias, producción industrial, pesca, recreación e investigación científica.

Vigilar, analizar, comprender y pronosticar: el tiempo, el clima, el régimen hidrológico y comunicar esta información, oportunamente, son funciones principales de la Sección de Meteorología e Hidrología (HIAM). La variabilidad en los parámetros climáticos, que se manifiestan a través de la ocurrencia de fenómenos extremos cada vez con mayor frecuencia, tiene repercusiones sobre la disponibilidad y uso del recurso hídrico en la CHCP.

El inicio de los registros de datos hidrológicos en la CHCP comenzó entre 1870 a 1880. Los primeros esfuerzos fueron organizados por la Sociedad Geográfica de París, con miras a construir un canal interoceánico. La perspectiva histórica que representa el poder cuantificar a través de los años nuestro recurso hídrico, es uno de los atributos cualitativos y cuantitativos que ha garantizado la gestión sostenible del agua, como engranaje fundamental para las operaciones del Canal de Panamá.

El Anuario Hidrológico constituye una publicación anual del Equipo de Hidrología Operativa (HIAM-HO), mediante el cual se entrega a la comunidad de usuarios de esta información, la estadística diaria, mensual y anual de los niveles y caudales de los ríos principales de la CHCP, aportes a los embalses, así como los resultados del programa de sedimento suspendido (PMCSS).

La información contenida en esta publicación pasa por un proceso de medición, captura, revisión, corrección y análisis, por lo cual, reiteramos el compromiso en la operación y mantenimiento de la red de estaciones hidrometeorológicas en la CHCP, así como el mejoramiento continuo de todo el proceso de gestión de la información, con el objetivo de publicar datos confiables, de calidad y oportunos.

La portada del Anuario Hidrológico presenta una imagen de la represa y embalse Gatún, para el mes de diciembre de 2021. La contraportada muestra una vista aérea de la estación hidrométrica Los Cañones, río Cirí Grande, mes de octubre de 2021.

Autoridad del Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
División de Agua
Sección de Meteorología e Hidrología
Equipo de Hidrología Operativa

Para información adicional sobre el
Anuario Hidrológico escribir al:

Supervisor del Equipo de Hidrología Operativa
Sección Meteorología e Hidrología
División de Agua
Autoridad del Canal de Panamá
Edificio 105 - Pedro Miguel
República de Panamá

Teléfono: (507) 276-7141
Correo electrónico: nguerra@pancanal.com

Índice

Prólogo.....	ii
Índice.....	iv
Índice de figuras.....	v
Índice de tablas.....	vii
Glosario de acrónimos y siglas.....	1
Glosario de términos.....	2
Introducción.....	6
Comportamiento de los caudales en los ríos y aportes a los embalses de la CHCP.....	11
Estadística de los aportes a los embalses Alhajuela y Gatún.	26
Estadística de caudales de los ríos de la CHCP	33
Estación Chico en el río Chagres.....	35
Estación Candelaria en el río Pequení	42
Estación Peluca en el río Boquerón	49
Estación Ciento en el río Gatún	56
Estación El Chorro en el río Trinidad.....	63
Estación Los Cañones en el río Cirí Grande.....	70
Estación Caño Quebrado Abajo en el río Caño Quebrado.....	77
Estación Guarumal en el río Indio Este.....	84
Anexos.....	88

Índice de figuras

Figura 1. Mapa de las Estaciones Hidrometeorológicas de la CHCP.	9
Figura 2. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la subcuenca del embalse Alhajuela.	12
Figura 3. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la estación Chico en el río Chagres.	13
Figura 4. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la estación Candelaria, río Pequení.	13
Figura 5. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la estación Peluca, río Boquerón.	14
Figura 6. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, subcuenca del embalse Gatún.	16
Figura 7. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, estación hidrológica Ciento, río Gatún.	17
Figura 8. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, estación hidrológica El Chorro, río Trinidad.	17
Figura 9. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, estación hidrológica Los Cañones, río Ciri Grande.	18
Figura 10. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, CHCP.	20
Figura 11. Aportes promedios mensuales y anuales de los periodos de comparación de 2021 y el histórico 1934-2020, CHCP.	21
Figura 12. Caudales de los ríos y aportes directos a la CHCP para el año 2021.	22
Figura 13. Mapa de aportes promedios mensuales y anuales de la CHCP.	23
Figura 14. Mapa de precipitación de las subcuentas de la CHCP.	24
Figura 15. Hidrograma de aportes promedios diarios de la subcuenca del embalse Alhajuela.	29
Figura 16. Hidrograma de aportes promedios diarios de la subcuenca del embalse Gatún.	32
Figura 17. Mapa de la subcuenca del río Chagres.	34
Figura 18. Río Chagres hasta la estación Chico, agosto de 2021.	35
Figura 19. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Chagres en la estación Chico.	38
Figura 20. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Chagres en la estación Chico.	40
Figura 21. Mapa de la subcuenca del río Pequení.	41
Figura 22. Río Pequení, hasta la estación de Candelaria, junio de 2021.	42
Figura 23. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Pequení en la estación Candelaria.	45
Figura 24. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Pequení en la estación Candelaria.	47
Figura 25. Mapa de la subcuenca del río Boquerón.	48
Figura 26. Río Boquerón hasta la estación Peluca, diciembre de 2021.	49

Figura 27. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Boquerón en la estación Peluca.....	52
Figura 28. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Boquerón en la estación Peluca.....	54
Figura 29. Mapa de la subcuenca del río Gatún.....	55
Figura 30. Río Gatún hasta la estación Ciento, noviembre de 2021.....	56
Figura 31. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Gatún en la estación Ciento.....	59
Figura 32. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Gatún en la estación Ciento.....	61
Figura 33. Mapa de la subcuenca del río Trinidad.....	62
Figura 34. Río Trinidad, hasta la estación El Chorro, octubre de 2021.....	63
Figura 35. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Trinidad en la estación El Chorro....	66
Figura 36. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Trinidad en la estación El Chorro.....	68
Figura 37. Mapa de la subcuenca del río Cirí Grande.....	69
Figura 38. Río Cirí Grande hasta la estación Los Cañones, octubre de 2021.....	70
Figura 39. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Cirí Grande en la estación de Los Cañones.....	73
Figura 40. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Cirí Grande en la estación Los Cañones.....	75
Figura 41. Mapa de la subcuenca del río Caño Quebrado.....	76
Figura 42. Río Caño Quebrado hasta la estación de Caño Quebrado, julio de 2021.....	77
Figura 43. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Caño Quebrado en la estación de Caño Quebrado.....	80
Figura 44. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Caño Quebrado en la estación Caño Quebrado.....	82
Figura 45. Mapa de la subcuenca del río Indio Este.....	83
Figura 46. Río Indio Este hasta la estación de Guarumal, diciembre de 2021.....	84
Figura 47. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Indio Este en la estación de Guarumal.....	87
Figura 48. Mapa de producción de caudales de sedimentos suspendidos de la CHCP.....	91
Figura 49. Mapa del área medida vs el área no medida dentro de la CHCP.....	92

Índice de tablas

Tabla 1. Símbolos y unidades	10
Tabla 2. Unidades utilizadas	10
Tabla 3. Comparación entre caudales y aportes mensuales de 2021 versus los promedios históricos del periodo 1934-2020 en m ³ /s, para la subcuenca del embalse Alhajuela.....	12
Tabla 4. Comparación entre caudales mensuales y aportes de 2021 versus los promedios históricos del periodo 1934-2020 en m ³ /s, para la Subcuenca del embalse Gatún.....	15
Tabla 5. Aportes mensuales en la CHCP, periodos 1934-2020 y 2021.....	19
Tabla 6. Balance Hídrico del 2021 en la CHCP.....	21
Tabla 7. Resumen de caudales solidos de 2021 en la CHCP.....	25
Tabla 8. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Chagres en la estación Chico.	35
Tabla 9. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Pequení en la estación Candelaria.	42
Tabla 10. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Boquerón en la estación Peluca.	49
Tabla 11. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Gatún en la estación Ciento.	56
Tabla 12. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Trinidad en la estación El Chorro.	63
Tabla 13. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Cirí Grande en la estación Los Cañones.....	70
Tabla 14. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Caño Quebrado en la estación de Caño Quebrado.	77
Tabla 15. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Indio Este en la estación de Guarumal.	84
Tabla 16. Red de Estaciones hidrometeorológicas de la CHCP.	89

Glosario de acrónimos y siglas

ACP: Autoridad del Canal de Panamá.

CAN: estación hidrometeorológica de Los Cañones, río Cirí Grande.

CDL: estación hidrometeorológica de Candelaria, río Pequení.

CHI: estación hidrometeorológica de Chico, río Chagres.

CHCP: Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

CHR: estación hidrometeorológica de Chorro, río Trinidad.

CNT: estación hidrometeorológica de Ciento, río Gatún.

CQA: estación hidrológica de Caño Quebrado, río Caño Quebrado.

HIAM: Sección de Meteorología e Hidrología.

HIAM-HO: Equipo de Hidrología Operativa.

INE: estación hidrológica de Guarumal, río Indio Este.

MMC: Millones de Metros Cúbicos.

PBH: Programa de Balance Hídrico.

PEL: estación hidrometeorológica de Peluca, río Boquerón.

PHO: Programa de Hidrología Operativa.

PLD: Datum de nivel preciso (Precise Level Datum).

PMCSS: Programa de Muestreo de Caudales de Sedimentos Suspendidos.

PVC: Programa de Validación de Curvas de descarga.

THs: Técnicos Hidrólogos.

RT: Regulación Técnica (WMO).

UTM: Sistema de coordenadas geográficas Universal Transversal Mercator.

WGS84: Sistema Geodésico Mundial de 1984.

WMO: Organización Meteorológica Mundial (World Meteorological Organization).

Glosario de términos.

Aforo de caudales: Conjunto de operaciones para determinar el caudal en un curso de agua para un nivel observado.

Anomalía: término utilizado para señalar las desviaciones de un elemento con relación a su valor promedio de un largo período de tiempo.

Aportes: se refiere a los volúmenes de agua que ingresan a los embalses y están constituidos por dos componentes: caudales de los ríos y quebradas de la cuenca que drenan directamente al embalse y volúmenes de agua producto de la lluvia sobre el espejo de agua.

Área de drenaje: superficie/territorio que tiene una salida única para su escurrimiento superficial.

Año seco: Año durante el cual las precipitaciones o el caudal de los cursos de agua son significativamente inferiores a los del año medio.

Año húmedo: Año en que la precipitación o el caudal son significativamente superiores a los del año medio.

Año medio: sin. Promedio. Año en el que la variable hidrológica o meteorológica observada es aproximadamente igual al valor medio de esa variable en un período largo.

Balance hídrico de cuenca: cálculo numérico basado en el principio de que durante un cierto intervalo de tiempo el aporte total a una cuenca o masa de agua debe ser igual a la salida total de agua más la variación neta en el almacenamiento de dicha cuenca o masa de agua. Evaluación de los aportes y descargas de agua de un acuífero o una cuenca hidrográfica para un período de tiempo determinado.

Caudal líquido: sin **medida del flujo**. Volumen de agua que pasa a través de una sección transversal de un río por unidad de tiempo (RT).

Caudal de sedimentos suspendidos o caudal sólido en suspensión (t/d, t/mes, t/año): cantidad de sedimentos suspendidos, medidos por peso seco o volumen, que pasa en una sección del río en un intervalo de tiempo dado. Caudal de sedimentos en una sección transversal dada de una corriente de agua. Expresado en toneladas por día, mes o año.

Caudal máximo instantáneo: valor máximo de caudal registrado instantáneamente en un período determinado.

Caudal mínimo diario: caudal promedio diario más bajo registrado en un mes, un año o todo el registro histórico.

Caudal promedio diario: volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río durante el día dividido por el número de segundos del día.

Código de la estación: número regional de las estaciones hidrológicas establecido a través del Proyecto Hidrológico Centroamericano (PHCA) de las Naciones Unidas (1968-1972).

Concentración de sedimentos suspendidos (mg/l): relación entre el peso de los materiales sólidos secos y el volumen de una muestra de agua y sedimentos.

Correntómetro: sin medidor de corriente (velocímetro): es un instrumento apto a medir la velocidad de corrientes en el mar, en los ríos, arroyos, estuarios, puertos, modelos físicos en laboratorio, etc.

Crecida: sin. Avenida. Elevación, generalmente rápida, del nivel de agua de un curso, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor. Flujo relativamente alto medido como nivel o caudal.

Cuenca hidrográfica: área que tiene una salida única para su escorrentía superficial (RT). Superficie de la tierra en la que confluyen los distintos ríos y corrientes de agua en un río principal y que está limitada por un parteaguas o divisoria que coincide generalmente con la línea más alta de las montañas.

Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP): área geográfica cuyas aguas, superficiales y subterráneas, fluyen hacia el canal o son vertidas en éste, así como en sus embalses y lagos.

Curva de descarga de sedimentos suspendidos: curva que relaciona los caudales sólidos y líquidos: $Q_s = f(Q)$.

Datum: sistema de referencia espacial que describe la forma y el tamaño de la tierra y establece un origen para los sistemas de coordenadas tanto en vertical como en horizontal.

Elevación: distancia vertical entre un nivel, punto u objeto y una referencia especificada.

Escorrentía: lámina de agua distribuida uniformemente en el área de una cuenca o volumen de agua que pasa por una sección de un río o corriente durante un período de tiempo.

Estación fluviográfica: estación para la determinación de caudales por medio del registro continuo de los niveles de agua de un río en forma digital y gráfica.

Estación hidrométrica: estación en la cual se obtienen datos del agua, en los ríos, lagos o embalses, de uno o varios de los elementos siguientes: niveles, flujos de las corrientes, transporte y depósito de sedimentos, temperatura del agua y otras propiedades físicas y químicas del agua.

Estación limnigráfica: estación que registra continuamente los niveles de agua de un lago o embalse en forma digital y gráfica.

Estación mareográfica: estación que registra continuamente los niveles de agua en el mar en forma digital y gráfica.

Estación meteorológica: estación en la que se efectúan observaciones meteorológicas con la aprobación de los miembros interesados de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Estación meteorológica principal (Tipo A): estación que registra lluvia (cantidad, duración e intensidad), temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, vientos (velocidad y dirección), radiación solar, evaporación y temperatura del suelo.

Estación meteorológica secundaria (Tipo B): estación que registra lluvia (cantidad, duración e intensidad), temperaturas extremas, humedad relativa.

Estación pluviográfica: estación en la que sólo se realizan observaciones continuas de las precipitaciones pluviales.

Evapotranspiración real: suma de las cantidades de agua evaporadas en el suelo y de las plantas cuando el terreno se encuentra con su contenido natural de humedad.

Hidrograma: Gráfico que muestra la variación temporal de variables hidrológicas tales como el nivel de agua, el caudal, la velocidad y la carga de sedimentos.

Isoyetas: línea que une los puntos de igual altura de lluvia en un periodo dado.

Limnigrama: Representación, gráfica o no, de la variación del nivel de agua en función del tiempo.

Localización: posición de la estación principal con respecto a los poblados y rasgos físicos en la vecindad incluyendo la latitud y longitud.

Mapa: representación gráfica y métrica de una porción de territorio generalmente sobre una superficie bidimensional, pero que puede ser también esférica como ocurre en los globos terráneos.

Medidor acústico de velocidad (ultrasónico): sistema para medir la velocidad media de una corriente a partir de la diferencia en los tiempos de tránsito de pulsos acústicos (ultrasónicos) entre transductores (RT).

Método de Thiessen: método gráfico para estimar la precipitación mediante el trazado de polígonos formados por las mediatrices de las rectas que unen dos estaciones pluviométricas próximas.

Nivel del agua: sin. **Altura.** Cota de la superficie libre de una masa de agua respecto de un plano de referencia. Distancia vertical de la superficie del agua de una corriente, lago o embalse con relación a un nivel de referencia determinado.

Porcentaje del valor normal: es la relación que existe entre la anomalía de cada mes y el valor promedio mensual histórico de un elemento en particular, expresado en porcentaje.

Precipitación: Elementos líquidos o sólidos procedentes de la condensación o sublimación del vapor de agua que caen de las nubes o son depositados desde el aire en el suelo. Cantidad de precipitación caída sobre una unidad de superficie horizontal por unidad de tiempo.

Precipitación directa: precipitación que cae directamente sobre una masa de agua abierta.

Producción anual de sedimentos suspendidos (t/año/km²): caudal sólido anual de sedimentos por unidad de superficie.

Red de estaciones Hidrometeorológicas: conjunto de estaciones hidrológicas, meteorológicas y de puntos de observación situada en determinada zona (cuenca o región administrativa) que permite estudiar el régimen hidrológico y meteorológico, en el espacio y en el tiempo.

Régimen hidrológico: variaciones de los volúmenes de agua que se repiten regularmente en el tiempo y en el espacio y que son cíclicas, por ejemplo, estacionales.

Rendimiento líquido o caudal específico (l/s/km²): caudal líquido de una cuenca por unidad de superficie, expresado en litros por segundo por kilómetros cuadrados.

Sedimento: material transportado por el agua desde su lugar de origen al de depósito. En los cursos de agua, son los materiales aluviales llevados en suspensión o como arrastre de fondo.

Introducción

La Ley Orgánica de la ACP le otorga la administración de los recursos hídricos para el abastecimiento de agua potable a las ciudades de Panamá, Colón y poblaciones aledañas y para el funcionamiento del Canal. La ACP tiene las siguientes responsabilidades:

- a. Protección, conservación y mantenimiento del recurso hídrico de la CHCP, en coordinación con las autoridades competentes.
- b. Administración de la cantidad y calidad del agua en la CHCP y en sus áreas de incidencia.
- c. Disposición del agua a través de vertederos para el control de inundaciones y de contaminaciones.
- d. Mantenimiento actualizado de una base de datos sobre precipitación, descargas, escorrentías y sedimentación.
- e. Funcionamiento y la modernización de la red de estaciones hidrometeorológicas dentro de la CHCP.

Para cumplir con estas responsabilidades, se instala, opera y mantiene una red de estaciones hidrometeorológicas en la CHCP y áreas operativas, administrada por el Equipo de Hidrología Operativa de la Sección de Meteorología e Hidrología de la División de Agua dentro de la Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico de la Autoridad del Canal de Panamá. El objetivo del Anuario Hidrológico 2021 es compartir con usuarios internos y externos la información referente a la estadística diaria, mensual y anual de los niveles y caudales de los principales ríos de la CHCP, aportes a los embalses, y los resultados del programa de medición de caudales de sedimento suspendido.

La planificación del aprovechamiento de los recursos hídricos necesita apoyarse en datos hidrometeorológicos confiables, que permitan evaluar tanto la disponibilidad del recurso como los caudales extremos, información que se requiere para la delimitación de zonas con riesgo de inundación, diseño y construcción de futuras obras hidráulicas, operación y regulación de embalses y concesiones de agua. Estos registros constituyen, además, el punto de partida insustituible para todo estudio hidrológico, hidráulico y ambiental.

La red de estaciones hidrometeorológicas operadas por la ACP consiste en 58 estaciones activas. La mayoría de ellas son telemétricas que registran y transmiten datos de diferentes parámetros en tiempo real: elevaciones de los ríos (10), elevación de los lagos (7), nivel de las mareas (3), precipitación pluvial (57), temperatura del mar (2) y otros datos meteorológicos como temperatura del aire, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, radiación solar total y presión barométrica (12). Actualmente se realizan aforos de ríos una vez por mes y durante campañas de crecidas en 9 estaciones. Se miden sedimentos suspendidos en 7 de ellas y se realizan campañas de aforos durante la estación seca en subcuencas sin control hidrométrico.

Al final del documento se presenta el listado actualizado de las estaciones hidrológicas y meteorológicas con su respectiva ubicación, elevación, tipo de datos observados y fecha desde la cual se dispone de registro.

El Anuario Hidrológico 2021, incluye una descripción general del comportamiento de los caudales en las cuencas de los ríos principales de la CHCP, para el periodo anual que va desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2021, en comparación con los promedios históricos y un análisis de los aportes a los embalses Alhajuela y Gatún en la CHCP. Además, se presentan:

- a) Tablas e hidrogramas de los caudales promedios diarios.
- b) Caudales y elevaciones máximas instantáneas y mínimas diarias.
- c) Láminas de agua y volúmenes de escorrentía, en milímetros y en hectómetros cúbicos.
- d) caudales específicos mensuales y anuales en litros por segundo por kilómetro cuadrado.
- e) Tablas con los resúmenes promedios diarios de sedimentos suspendidos en miligramos por litro y caudales sólidos en toneladas por día.
- f) Mapas de los principales ríos y tributarios y el balance hídrico anual de la CHCP, con el fin de verificar la consistencia de la información hidrológica a través del procesamiento secundario.
- g) Coordenadas de localización y fotos de las estaciones hidrometeorológicas existentes en cada subcuenca.

Para los efectos de los análisis de los datos registrados y generados durante 2021, se tomó como referencia el año anterior (2020), y el periodo histórico que va desde 1934-2020, para hacer las comparaciones pertinentes de los regímenes hidrológicos registrados en los principales ríos que aportan a los embalses Alhajuela y Gatún.

Los mapas presentados y las coordenadas de las estaciones hidrometeorológicas están referenciados al Datum WGS84.

Red de estaciones hidrometeorológicas



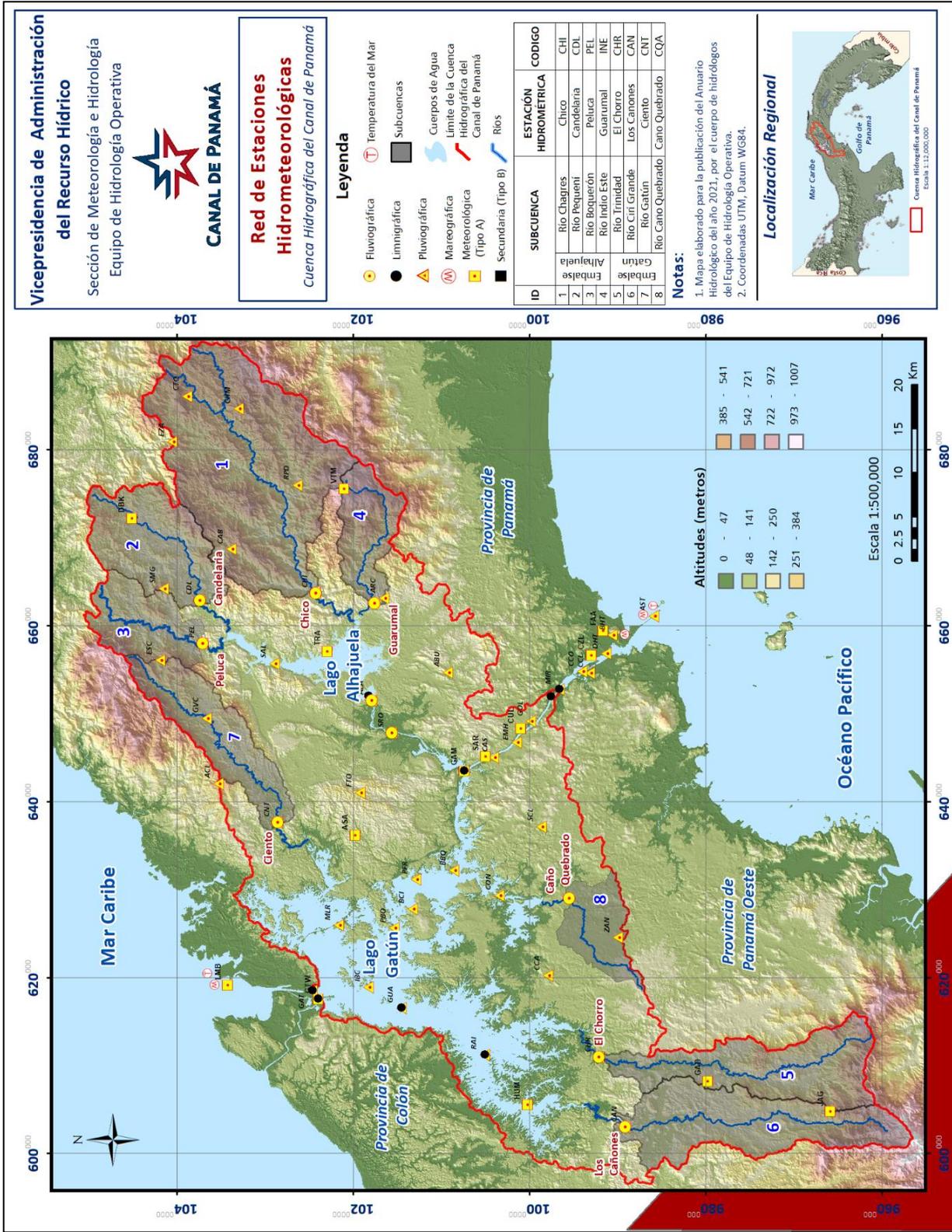


Figura 1. Mapa de las Estaciones Hidrometeorológicas de la CHCP.

Tabla 1. Símbolos y unidades

Elemento	Símbolo	Unidades	
		SI	Inglés
Área de una sección Área de la cuenca	A	m ² km ²	pie ² acre mi ²
Caudal	Q	m ³ /s	pie ³ /s
Caudal de sedimentos	Qs	t/d	
Caudal de sedimentos suspendidos por unidad de superficie (producción anual de sedimentos)	qs	t/año/km ²	
Caudal por unidad de superficie (rendimiento o caudal específico)	q	l/s/km ²	pie ³ /s/mi ²
Concentración de sedimentos	cs	mg/l	
Escorrentía	R	mm	pulgada
Volumen	V	hm ³	acre pie

Tabla 2. Unidades utilizadas

Sistema / Unidad / Símbolo			
Internacional	Símbolo	Inglés	Símbolo
kilómetro	km	milla	mi
litro	l	pulgada	plg
metro	m	pie	pie
milímetro	mm	acre	acre
segundo	s	segundo	s
porcentaje	%	porcentaje	%

Comportamiento de los caudales en los ríos y aportes a los embalses de la CHCP.

1. Generalidades

La CHCP, la conforman las subcuencas del embalse Gatún y el embalse Alhajueta. El análisis del comportamiento de los caudales de los principales ríos y aportes a los embalses de la CHCP registrado durante el año 2021, permitió evaluar la información hidrológica, a partir del seguimiento, análisis y evaluación de la información recopilada en las giras de campo y los datos transmitidos por telemetría desde las estaciones hidrometeorológicas, con el fin de tener información oportuna para la toma de decisiones, relacionada con las actividades de planificación y gestión del agua.

Para analizar el comportamiento de los ríos y embalses durante el año 2021, se calcularon mensualmente las anomalías de los caudales y aportes en porcentajes para cada una de las estaciones hidrométricas ubicadas en los principales ríos de la CHCP: Chagres, Pequení, Boquerón, Gatún, Trinidad y Cirí Grande y para los embales: Gatún y Alhajueta. Se resalta con fondo amarillo los caudales de los meses que fueron inferiores al promedio histórico; además, se incluye el área de drenaje de cada subcuenca. Se comparó gráficamente los caudales y aportes promedios mensuales del registro histórico del periodo 1934-2020 con los años 2020 y 2021, así como la tendencia de los volúmenes mensuales de agua acumulados en hectómetros cúbicos (hm^3).

El inicio de la estación lluviosa fue declarado el 3 de mayo de 2021.

2. Subcuenca del embalse Alhajueta ($A = 1026 \text{ km}^2$)

Sobre la subcuenca del embalse Alhajueta vierten sus aguas los ríos principales¹: Chagres, Pequení, Boquerón, Indio Este, los ríos de la subcuenca de Madden Local² y la lluvia directa sobre el embalse. El mes de enero de 2021 presentó aportes de 24% por encima del promedio, luego de los aportes de diciembre del 2020 que fueron de -8%.

Los aportes totales al embalse Alhajueta para el año 2021, estuvieron por encima del promedio con excepción de febrero, junio y los últimos tres meses del año. El aporte mínimo diario se registró el 26 de marzo con $680 \text{ pie}^3/\text{s}$ ($19.2 \text{ m}^3/\text{s}$). El aporte máximo horario se registró el 10 de enero con $101638 \text{ pie}^3/\text{s}$ ($2878 \text{ m}^3/\text{s}$).

En el 2021, la lluvia directa sobre el embalse y en su conjunto todos los ríos y quebradas que fluyen al embalse Alhajueta aportaron en promedio $74.7 \text{ m}^3/\text{s}$ ($2638 \text{ pie}^3/\text{s}$) con un volumen anual

¹ Área medida dentro de la subcuenca del embalse Alhajueta, donde se realizan campañas de aforo mensuales durante el todo el año.

² Área no medida dentro de la subcuenca del embalse Alhajueta, donde se miden los caudales de los ríos secundarios en periodos de época seca, con el fin de obtener los índices de área no medida y poder así calcular por el método de transposición de caudales los aportes de esta región.

de 2366 hm³ de agua. Este aporte promedio anual es inferior al aporte promedio histórico (1934-2020) de 75.3 m³/s (2383 hm³), lo que representa un déficit de -1% (tabla 3).

Tabla 3. Comparación entre caudales y aportes mensuales de 2021 versus los promedios históricos del periodo 1934-2020 en m³/s, para la subcuenca del embalse Alhajuela.

MESES	Chico en el río Chagres			Candelaria en el río Pequení			Peluca en el río Boquerón			Area Medida			Area total		
	A = 407 km ²			A = 145 km ²			A = 90.6 km ²			A = 642.6 km ²			A = 1026 km ²		
	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% DIF
Ene	26.1	33.0	26	10.4	19.1	84	5.44	8.12	49	41.9	60.5	44	58.8	72.9	24
Feb	15.2	14.8	-3	5.65	4.80	-15	2.70	2.15	-20	23.6	21.8	-8	34.9	27.7	-21
Mar	11.7	14.0	20	4.33	5.10	18	2.01	2.53	26	18.0	21.7	20	24.5	27.4	12
Apr	15.9	26.7	69	7.17	12.6	76	3.80	8.56	125	26.8	47.9	79	36.1	58.8	63
May	27.8	25.7	-8	14.3	17.0	18	7.89	11.0	39	50.1	53.6	7	65.7	69.9	6
Jun	29.2	27.3	-6	15.0	14.9	-1	8.31	8.22	-1.1	52.5	50.5	-4	77.9	69.3	-11
Jul	32.1	45.7	43	16.8	30.1	79	9.57	12.8	34	58.5	88.7	52	86.6	113	30
Aug	36.1	51.2	42	17.1	23.0	34	9.58	11.4	20	62.7	82.9	32	95.8	113	18
Sep	33.7	47.0	40	14.7	15.9	8	7.62	7.18	-6	56.0	66.6	19	86.0	97.3	13
Oct	38.8	34.6	-11	15.3	7.62	-50	7.86	4.47	-43	61.9	46.7	-25	95.3	71.9	-25
Nov	53.7	36.9	-31	22.1	21.0	-5	13.5	13.9	3	89.3	71.9	-20	126	95.7	-24
Dec	51.2	34.1	-33	22.6	19.7	-13	13.4	12.4	-8	87.2	66.2	-24	116	80.2	-31
Caudal Promedio (m ³ /s)	31.0	32.6	5	13.8	15.9	15	7.64	8.56	12	52.4	56.6	8	75.3	74.7	-1

En el año 2021 los volúmenes acumulados en el embalse Alhajuela, se mantuvieron de enero a noviembre por encima del promedio histórico hasta terminar en diciembre con un -1% por debajo del promedio (figura 2). La clasificación de los aportes para la subcuenca del embalse Alhajuela para el año 2021, fueron catalogados como muy húmedos para enero y húmedo para el resto del año.

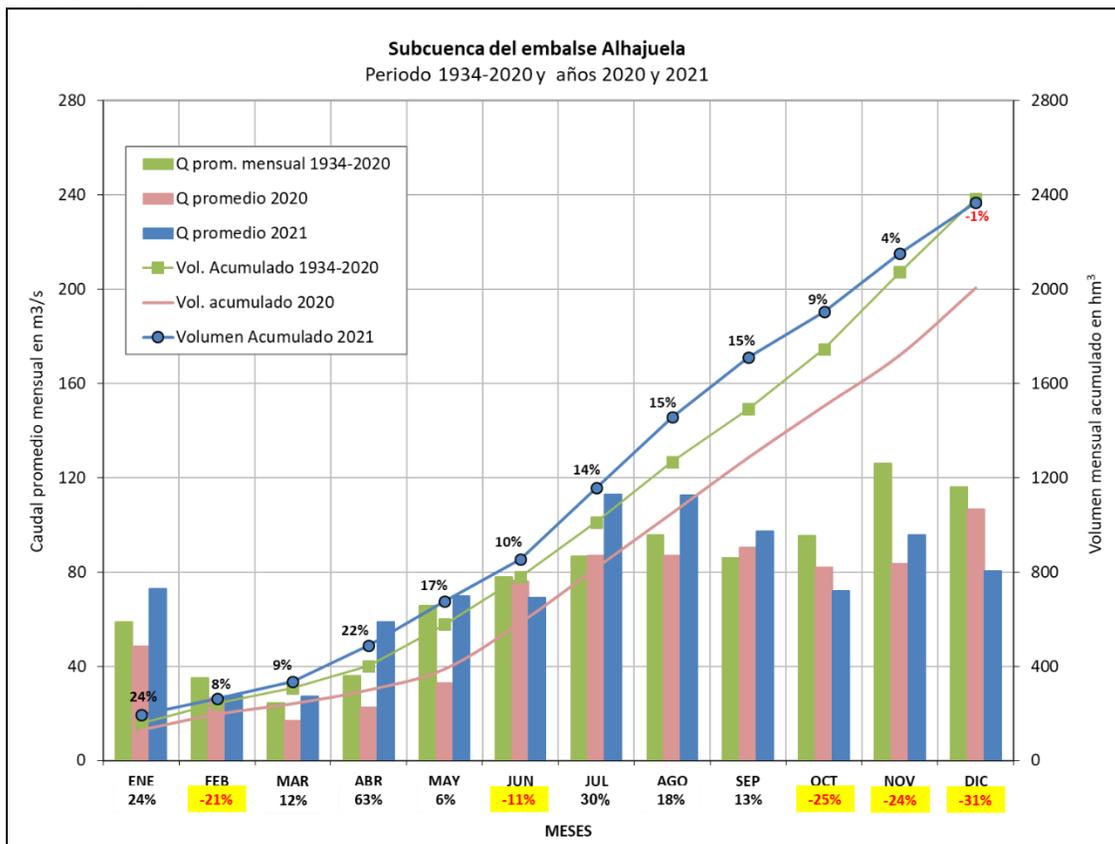


Figura 2. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la subcuenca del embalse Alhajuela.

Las figuras 3-5 muestran las gráficas de los caudales promedios y volúmenes acumulados del 2021, y su comparación con el 2020 y el promedio histórico del periodo 1934-2020 para los ríos Chagres, Pequení y Boquerón respectivamente.

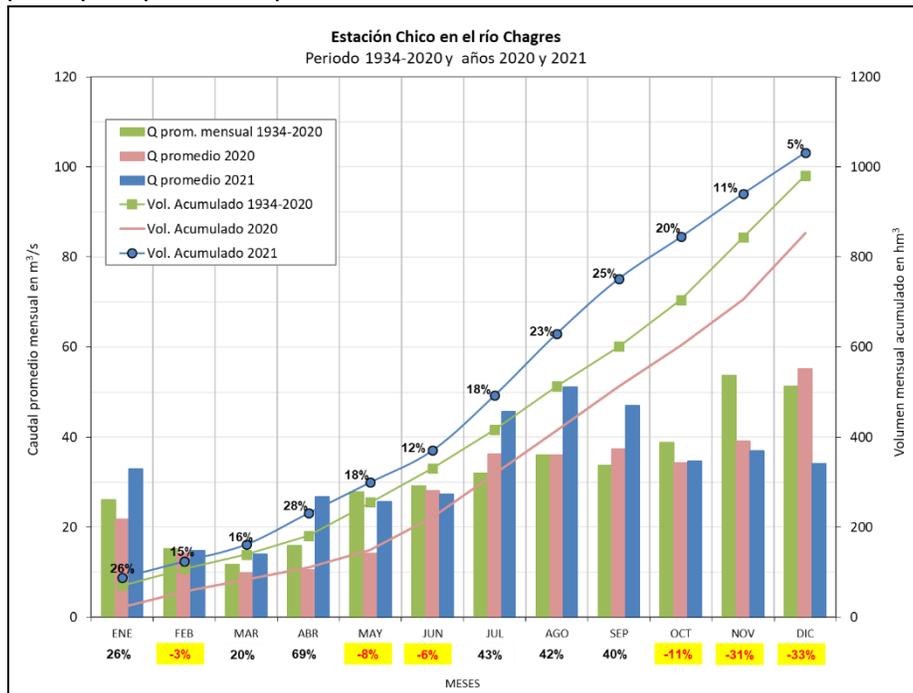


Figura 3. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la estación Chico en el río Chagres.

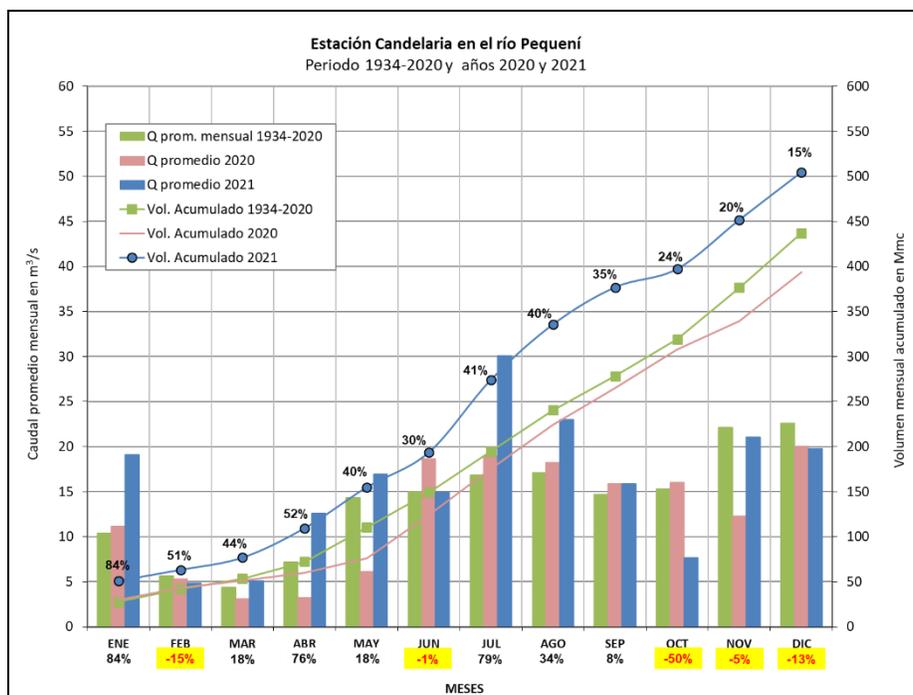


Figura 4. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la estación Candelaria, río Pequení.

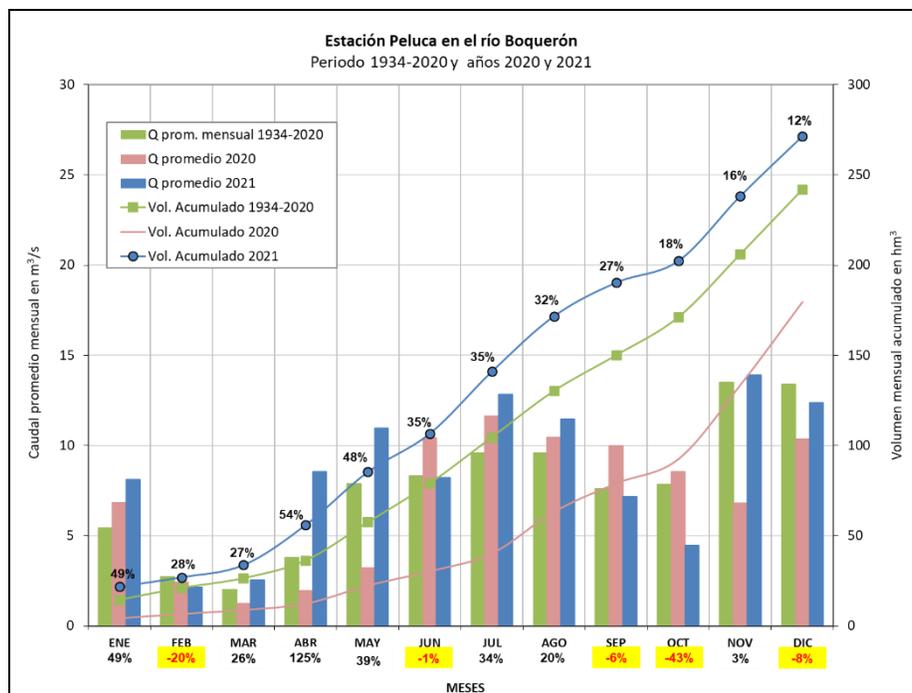


Figura 5. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, para la estación Peluca, río Boquerón.

3. Subcuenca del embalse Gatún aguas abajo de la represa Madden (A= 2312 km²)

La subcuenca del embalse Gatún, sobre la cual vierten sus aguas los ríos principales³ de: Gatún, Trinidad y Cirí Grande, la lluvia directa sobre el embalse Gatún y los ríos de las subcuencas de Gatún Norte y Sur⁴, iniciaron el año 2021 con aportes de -21% por debajo del promedio histórico 1934-2020, luego de diciembre del 2020 con un -1%.

Los aportes del 2021 comenzaron por debajo del promedio los primeros dos meses del año, para luego mantenerse por encima del promedio histórico (1934-2020) durante los meses de marzo a septiembre, y cerrar los tres últimos meses por debajo del promedio (tabla 4). El aporte mínimo diario se registró el 2 de abril y fue de 321 pie³/s (9.09 m³/s). El aporte máximo horario se dio el 13 de enero por 6386 pie³/s (181 m³/s).

Los aportes totales al embalse Gatún en el 2021 fueron de 115 m³/s (3640 hm³), por encima del promedio histórico de 106 m³/s (3362 hm³) en un 8%.

Tabla 4. Comparación entre caudales mensuales y aportes de 2021 versus los promedios históricos del periodo 1934-2020 en m³/s, para la Subcuenca del embalse Gatún.

MESES	Ciento en el río Gatún			El Chorro en el río Trinidad			Los Cañones en el río Cirí Grande			Area Medida			Area total		
	A = 119 km ²			A = 171 km ²			A = 192 km ²			A = 482 km ²			A = 2312 km ²		
	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% Dif	1934-2020	2021	% DIF	1934-2020	2021	% DIF
Ene	4.82	3.71	-23	4.00	3.04	-24	6.27	4.82	-23	15.1	11.6	-23	57.0	44.8	-21
Feb	2.43	1.84	-24	2.01	1.38	-31	2.93	2.23	-24	7.37	5.45	-26	27.1	22.5	-17
Mar	1.56	1.31	-16	1.25	.899	-28	1.84	1.85	0	4.66	4.05	-13	19.4	22.5	16
Apr	1.99	2.41	21	1.40	2.54	82	2.15	5.95	177	5.53	10.9	97	35.3	60.9	72
May	4.28	3.49	-19	3.91	6.15	57	6.02	9.91	65	14.2	19.6	38	73.5	87.1	19
Jun	5.67	5.81	3	5.78	12.5	117	9.52	14.8	56	21.0	33.2	58	97.2	152	56
Jul	6.75	7.23	7	5.95	13.0	119	9.51	18.3	92	22.2	38.5	73	109	165	52
Aug	7.78	9.23	19	7.42	13.3	79	12.0	19.8	65	27.2	42.3	56	132	192	45
Sep	7.65	9.03	18	9.26	7.09	-23	14.2	11.7	-18	31.1	27.8	-11	143	147	3
Oct	11.4	8.04	-29	12.6	14.3	14	17.9	17.4	-2	41.9	39.8	-5	186	164	-12
Nov	16.5	13.5	-18	13.4	11.5	-14	19.0	13.1	-31	48.9	38.2	-22	239	212	-11
Dec	12.8	9.11	-29	9.06	7.76	-14	13.7	9.88	-28	35.6	26.7	-25	155	110	-29
Caudal Promedio (m ³ /s)	6.97	6.23	-11	6.34	7.80	23	9.59	10.8	13	22.9	24.8	8	106	115	8

El volumen de agua acumulado en el embalse Gatún producto de los aportes de los ríos y la lluvia directa sobre el embalse, iniciaron en enero de 2021 con un déficit hídrico de -21%, manteniéndose hasta el mes de marzo por debajo del promedio de 1934-2020, de abril a diciembre estuvieron por encima del promedio hasta terminar el año con un 7% (figura 6). La clasificación de los aportes sobre la subcuenca del embalse Gatún, fueron de seco de enero a marzo, promedio en abril, húmedo de mayo a noviembre hasta cerrar el año con una clasificación promedio.

³ Área medida de la subcuenca del embalse de Gatún, donde se realizan campañas de aforo mensuales durante el todo el año.

⁴ Área no medida de la subcuenca del embalse Gatún, donde se miden los caudales de los ríos secundarios en periodos de época seca, con el fin de obtener los índices de área no medida y poder así calcular por el método de transposición de caudales los aportes de esta región.

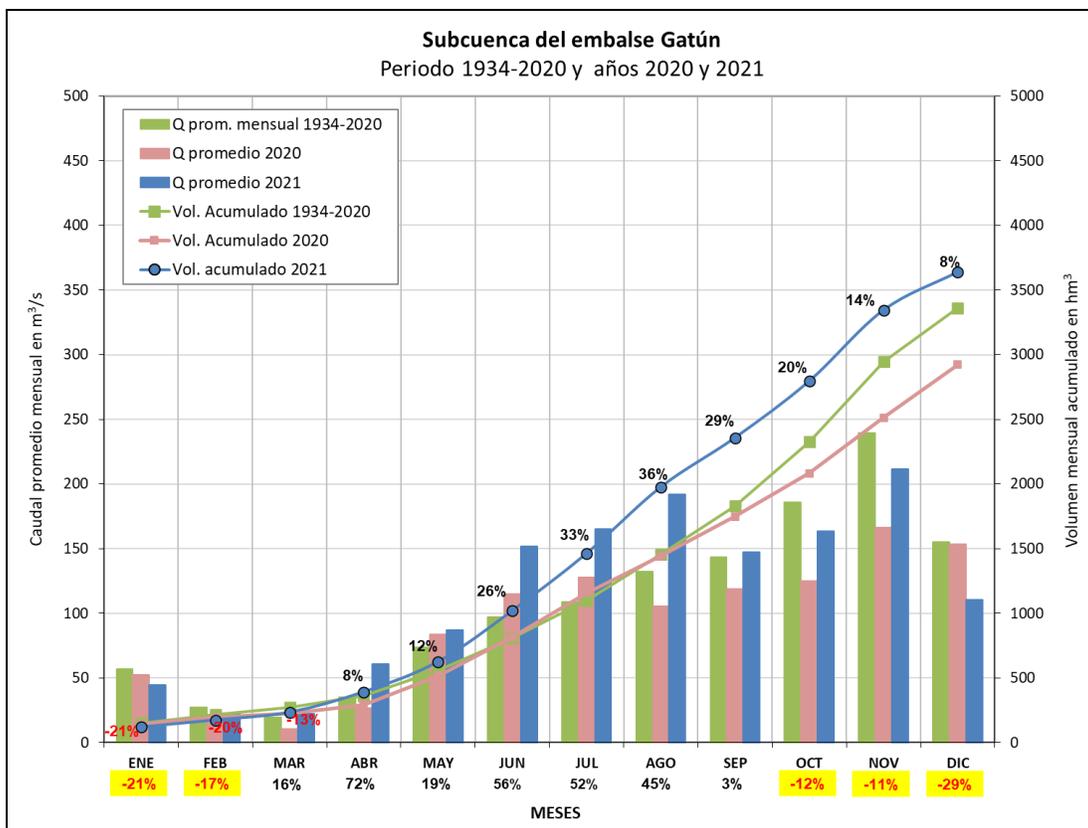


Figura 6. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, subcuena del embalse Gatún.

Las figuras 7, 8 y 9 muestran las gráficas de los caudales promedios y volúmenes acumulados del 2021, y su comparación con el 2020 y el promedio histórico del periodo 1934-2020 para los ríos Gatún, Trinidad y Cirí Grande respectivamente.

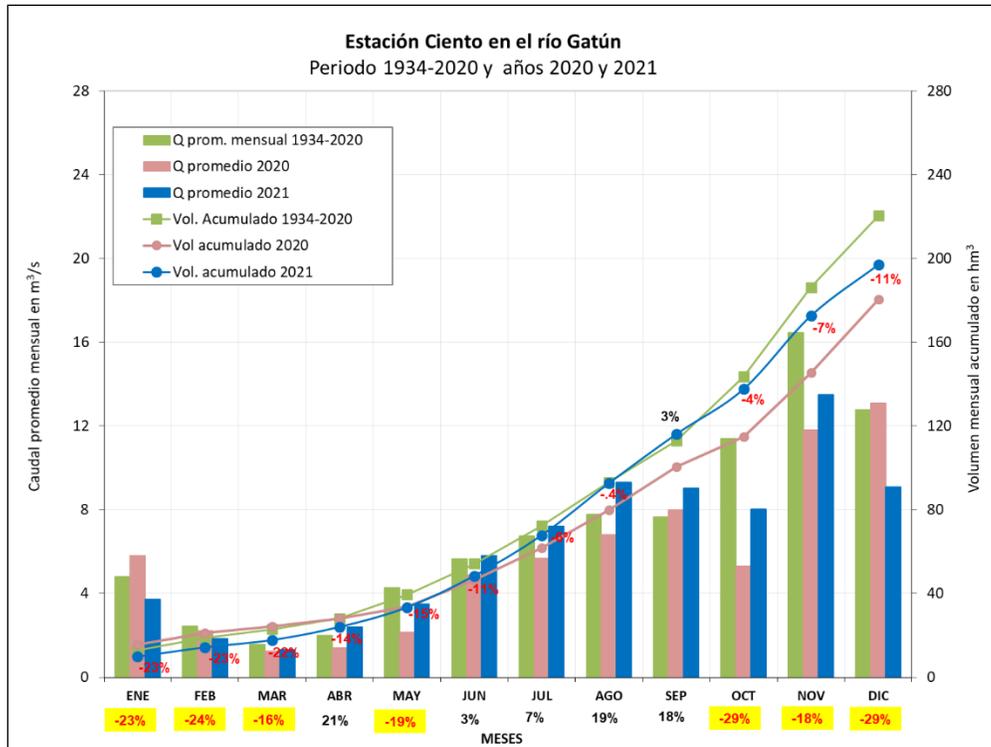


Figura 7. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, estación hidrológica Ciento, río Gatún.

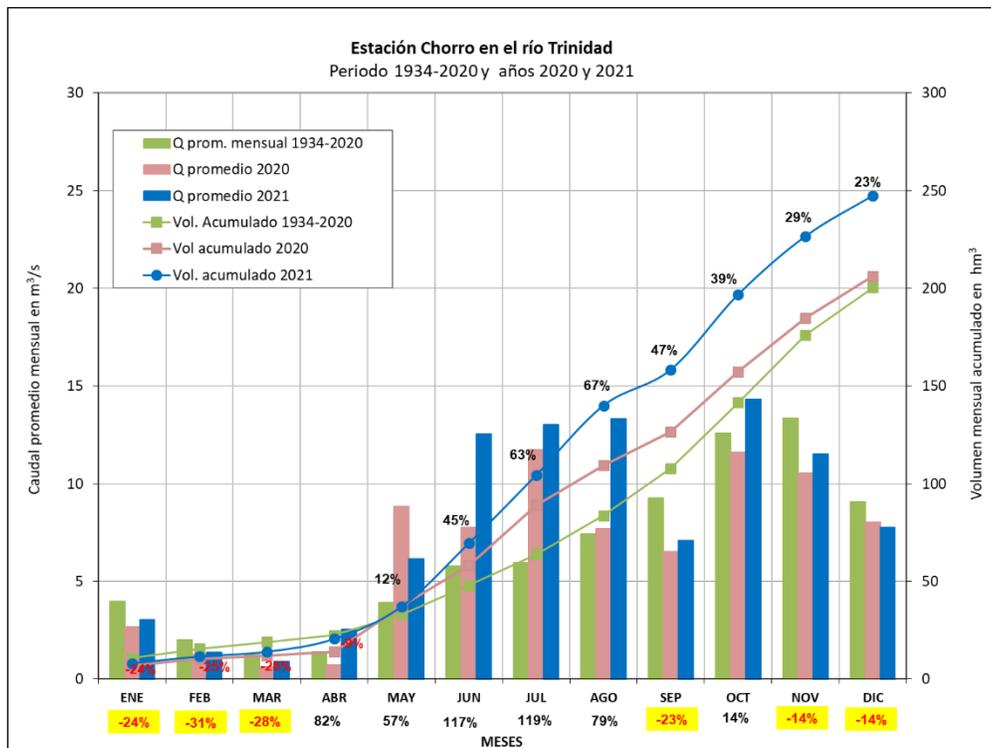


Figura 8. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, estación hidrológica El Chorro, río Trinidad.

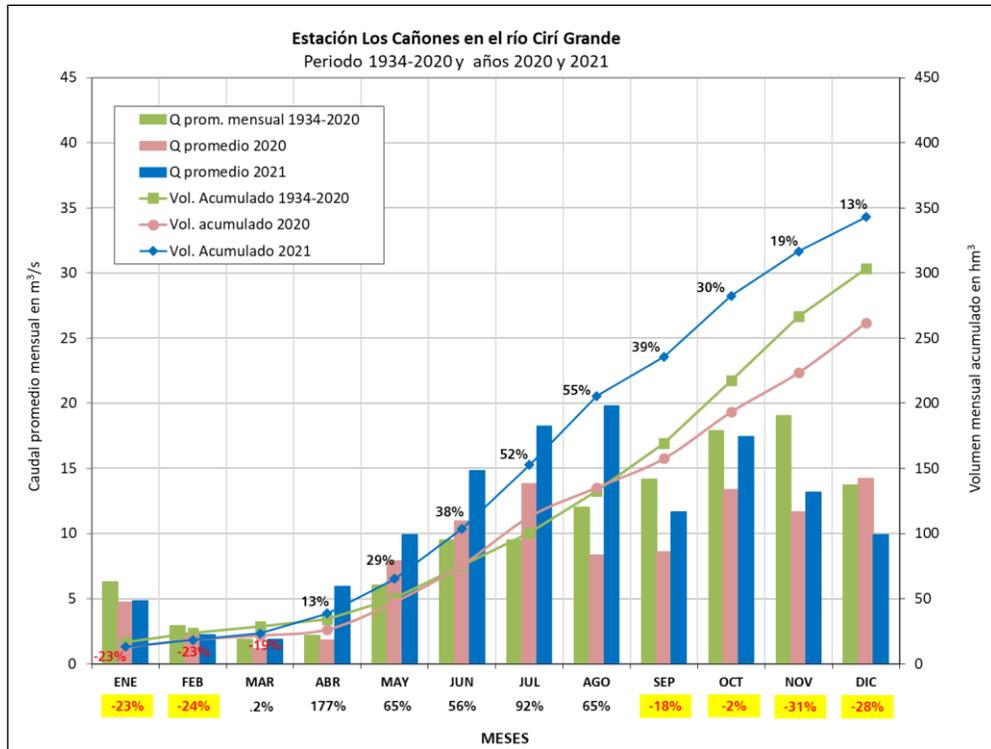


Figura 9. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, estación hidrológica Los Cañones, río Cirí Grande.

4. Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (A= 3338 km²)

Los aportes a la CHCP, para el periodo 1934-2020 y el año 2021, se obtuvieron sumando los aportes de las subcuencas de los embalses Alhajuela y Gatún⁵ (tabla 5).

Tabla 5. Aportes mensuales en la CHCP, periodos 1934-2020 y 2021.

APORTES MENSUALES EN LA CHCP, en m ³ /s			
Meses	Área = 3338 km ²		
	1934-2020	2021	% DIF
Ene	115	118	2
Feb	61.6	50.2	-19
Mar	43.7	49.8	14
Abr	71.0	120	69
May	139	157	13
Jun	174	221	27
Jul	194	278	43
Ago	227	304	34
Sep	228	245	7
Oct	281	235	-16
Nov	365	307	-16
Dic	270	190	-30
Aporte Promedio (m ³ /s)	181	190	5

Los aportes mensuales de agua que ingresaron a los embalses de la CHCP desde enero hasta diciembre de 2021 variaron en un rango 2% a -30% manteniéndose por encima del promedio histórico durante los meses de marzo a septiembre. El mayor aporte mensual ocurrió en noviembre con 307 m³/s (-16%), mientras que el aporte mensual más bajo se produjo en marzo con 49.8 m³/s (14%).

El año 2021, finalizó con un aporte total anual en la CHCP de 190 m³/s y un volumen de 6006 hm³ de agua, el cual es superior al promedio histórico de 181 m³/s (5727 hm³) en un 5% (figura 10).

Los volúmenes de agua acumulados que ingresaron a los embalses de la CHCP iniciaron enero del 2021 con un superávit de un 2%, manteniéndose todo el año por encima del promedio de 1934-2020. Los aportes de caudales a la CHCP para el año 2021, fueron clasificados como:

⁵ Aguas abajo de la represa de Madden.

promedios de enero a marzo, húmedo de abril a octubre y promedio de noviembre a diciembre (figuras 10 y 11).

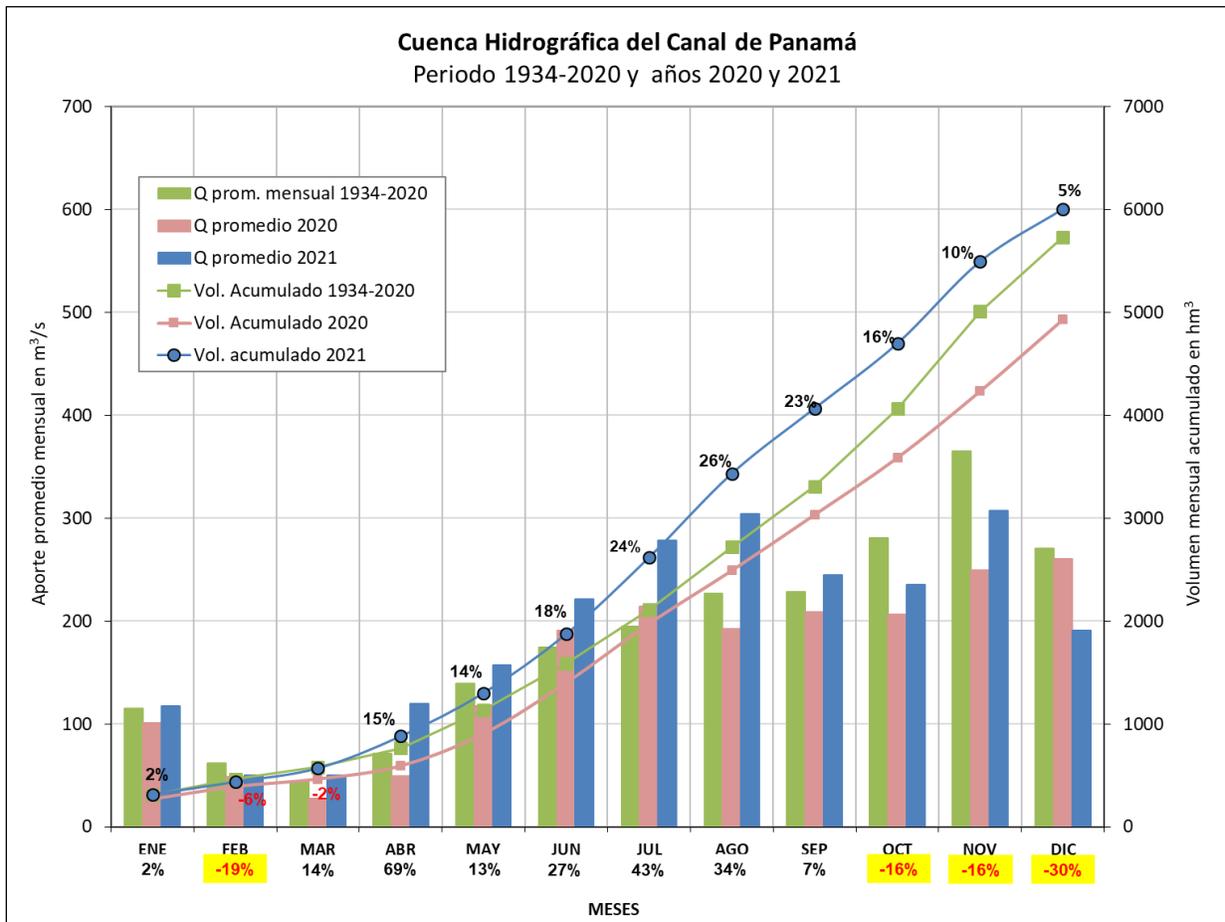


Figura 10. Gráfica de caudales promedios y volúmenes acumulados de los periodos de comparación de 2021, 2020 y el histórico 1934-2020, CHCP.

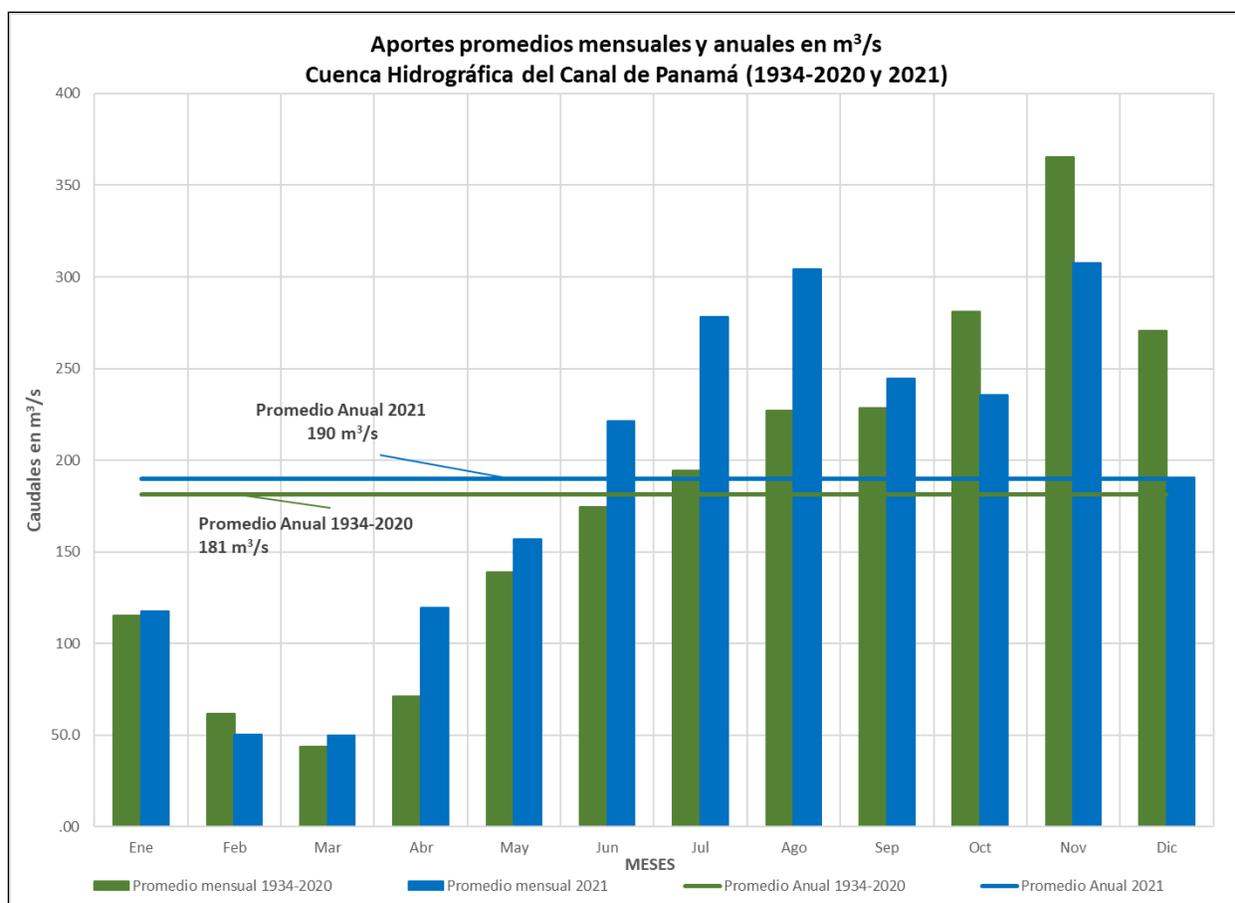


Figura 11. Aportes promedios mensuales y anuales de los periodos de comparación de 2021 y el histórico 1934-2020, CHCP.

La tabla 6, muestra el balance hídrico realizado para el año 2021, y la figura 12 muestra los caudales anuales de los ríos y los aportes directos a la CHCP durante el año 2021.

Tabla 6. Balance Hídrico del 2021 en la CHCP.

BALANCE HIDRICO ANUAL 2021 (CHCP)							
Subcuencas	Area (Km ²)	Datos Medidos					
		Lluvia promedio anual (P, mm)	Q (m ³ /s)	Escorrentía (Q, mm)	ETR (mm)	q (l/s/Km ²)	Q/P
1. Río Chagres	407	3441	32.6	2526	916	80.1	0.73
2. Río Pequení	145	4495	15.9	3458	1036	110	0.77
3. Río Boquerón	90.6	4140	8.56	2980	1160	94.5	0.72
4. Río Indio Este	80.4	3087	5.69	2231	855	70.8	0.72
5. Madden Local (Sin embalse)	253	2636	9.10	1134	1502	36.0	0.43
6. Río Gatún	119	2993	6.23	1651	1341	52.4	0.55
7. Gatún Norte	654	2713	24.9	1203	1511	38.1	0.44
8. Gatún Sur (+ Río Caño Qdo)	749	2609	29.1	1223	1386	38.8	0.47
9. Río Cirí Grande	192	2793	10.8	1776	1018	56.3	0.64
10. Río Trinidad	171	2839	7.80	1438	1401	45.6	0.51

El principal aporte de la CHCP para el año 2021, provino de los aportes de lluvia directa sobre el embalse Gatún, con 36.7 m³/s, seguido del caudal promedio del río Chagres con 32.6 m³/s (figura 12).

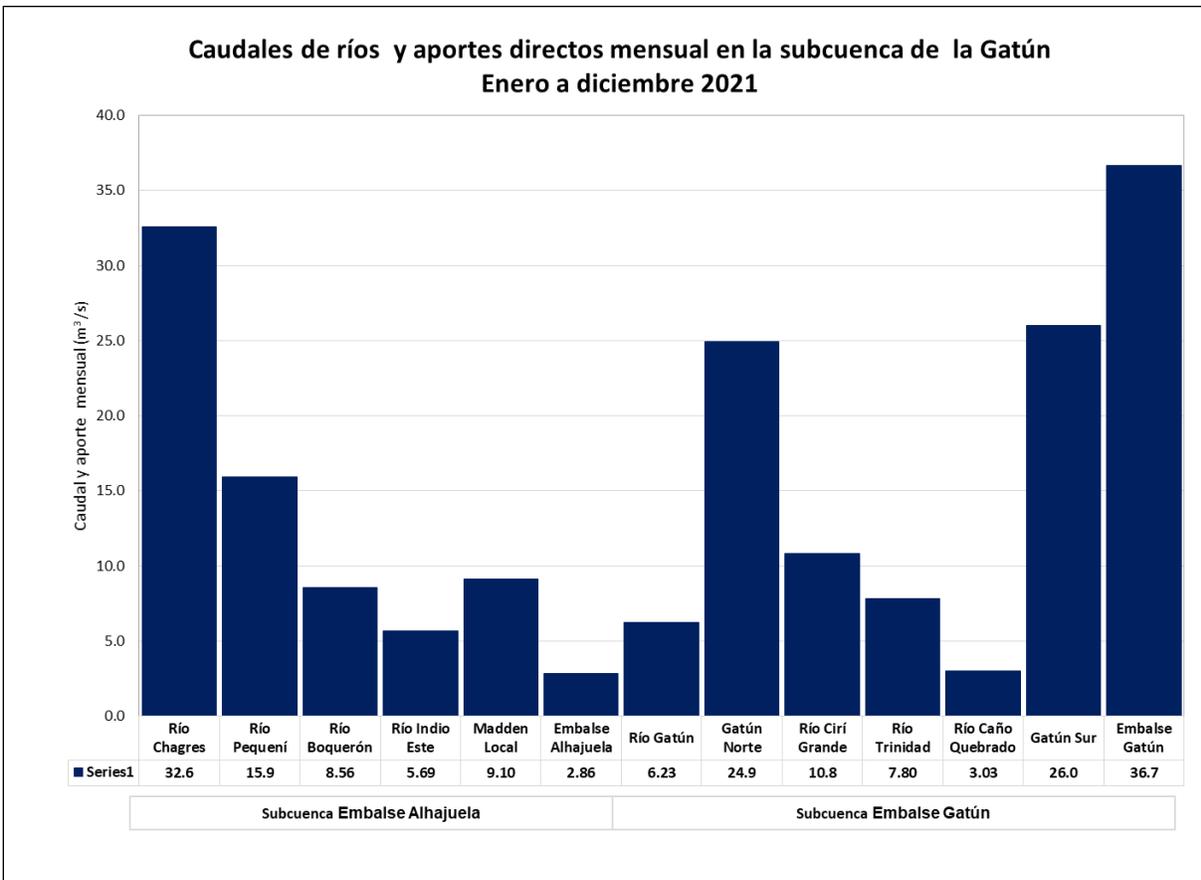


Figura 12. Caudales de los ríos y aportes directos a la CHCP para el año 2021.

El mapa de la figura 13 muestra en formato espacial los aportes de cada una de las subcuencas de la CHCP para el año 2021 y una comparación de este con el año 2020 y el promedio histórico de 1934-2020, mientras que el mapa de la figura 14 representa la distribución espacial de la precipitación ocurrida para el año 2021 sobre las subcuencas principales de la CHCP, la cual fue calcula por el método de Thiessen.

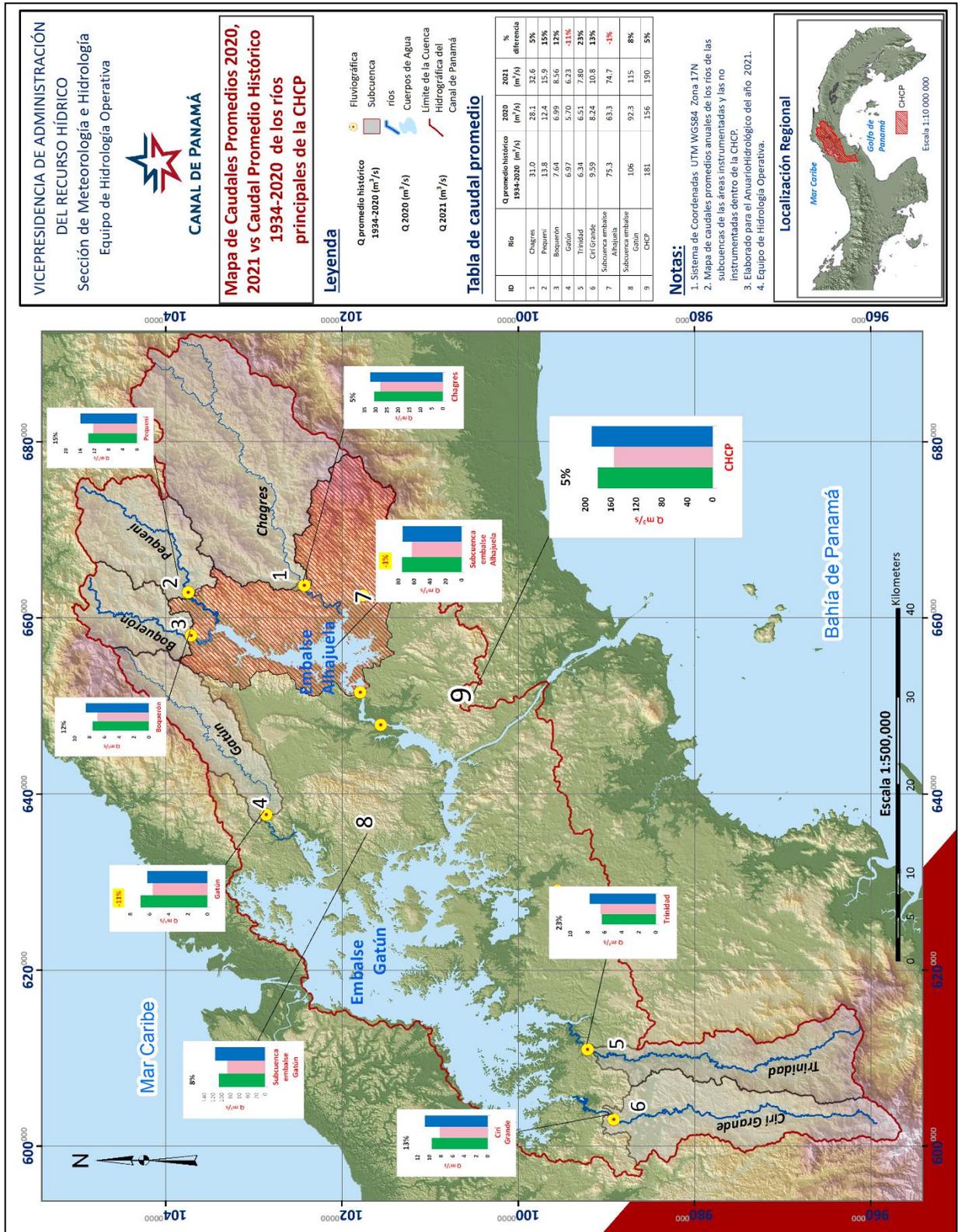


Figura 13. Mapa de aportes promedios mensuales y anuales de la CHCP.

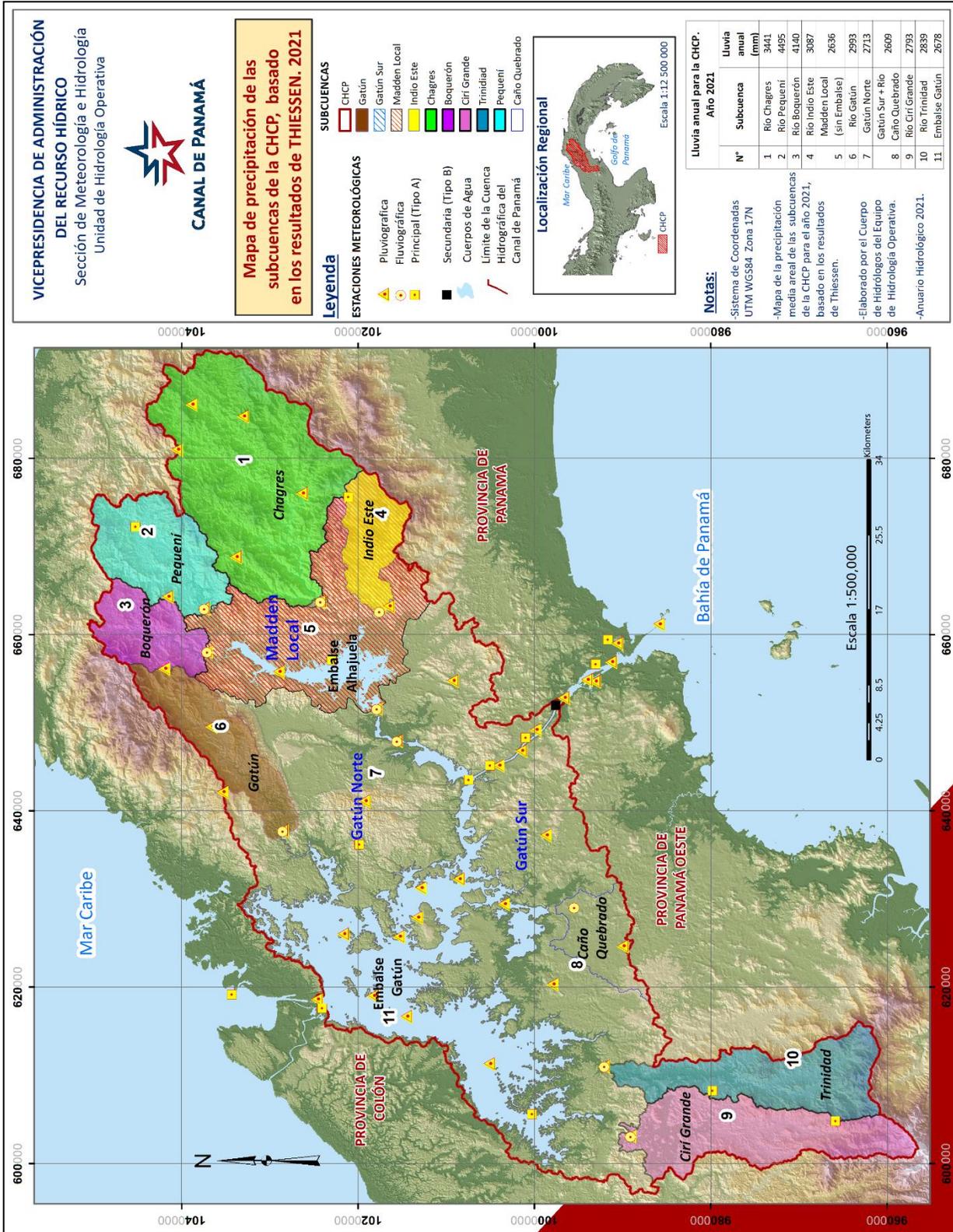
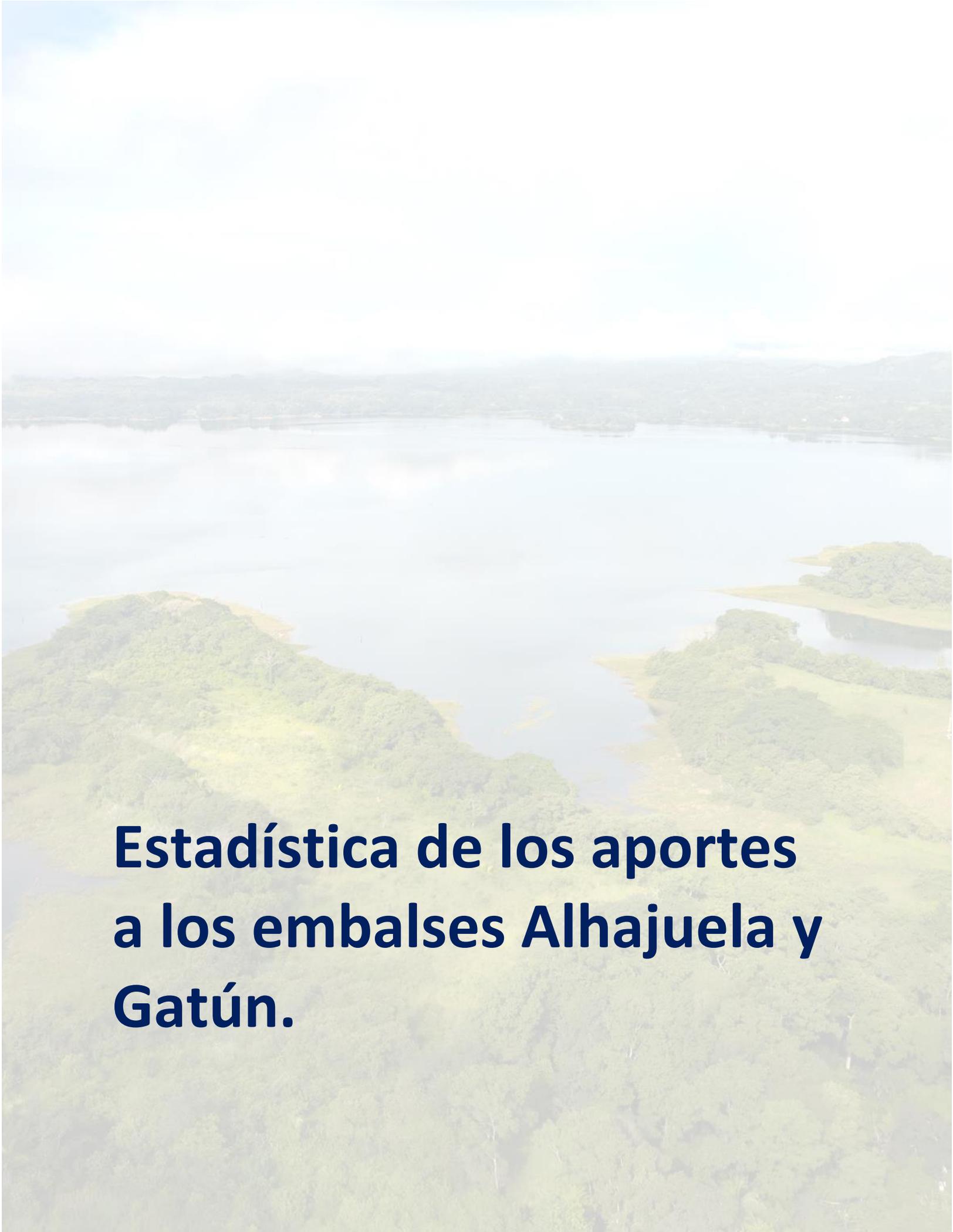


Figura 14. Mapa de precipitación de las subcuentas de la CHCP.

La tabla 7, muestra en resumen la producción de sedimentos suspendidos en t/año/km², y el caudal específico de las principales subcuencas de la CHCP, para el año 2021.

Tabla 7. Resumen de caudales solidos de 2021 en la CHCP.

Resumen del caudal Específico y producción de sedimentos suspendidos de las principales subcuencas de la CHCP. Año 2021			
Subcuenca-estación	Área	Caudal	Producción de
	km ²	Específico	Sedimentos
		l/s/km ²	t/año/km ²
Río Chagres-Chico	407	80.1	688
Río Pequení-Candelaria	145	110	828
Río Boquerón-Peluca	90.6	94.5	752
Río Gatún-Ciento	119	52.4	197
Río Trinidad-El Chorro	171	45.6	354
Río Cirí Grande-Los Cañones	192	56.3	197
Río Caño Quebrado-CQA	68.2	44.4	154
Madden Local+ Indio Este	333	44.4	191
Gatún Norte	654	38.1	124
Gatún Sur	681	38.3	127



**Estadística de los aportes
a los embalses Alhajuela y
Gatún.**

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 SUBCUENCA DEL EMBALSE ALHAJUELA
Aportes promedios diarios en pie³/s

Sensor 5711
 Latitud 09° 12' 23.23" N
 Longitud 79° 37' 13.32" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 396 mi²
 Elevación: 260 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2179	1219	797	776	1212	2464	1925	3411	3142	2240	1655	8628
2	2059	1189	768	1335	1854	1991	2124	3083	2604	1902	2007	4860
3	2078	1159	743	1215	1710	1902	2392	2569	2305	1835	3472	4004
4	2014	1257	724	3636	1547	1746	1854	2336	2995	2158	3241	3318
5	1870	1131	705	1828	1408	2240	2567	3181	4833	3844	2839	2962
6	1771	1094	691	2731	1289	2722	2061	2537	4153	2961	1986	2713
7	1697	1079	841	1945	1157	3109	1842	2726	3600	2475	4291	2392
8	1643	1060	3596	7831	1154	2659	1984	5641	3303	3019	2410	2232
9	2450	1048	2268	3486	12385	2261	8312	13737	5016	2706	2290	2119
10	21141	1060	1115	2102	4258	2111	2989	5372	4996	3003	1980	1949
11	3918	1012	907	1748	2330	1978	2738	3588	3511	3510	1698	1840
12	2983	975	902	1511	1804	1656	2445	4065	2789	3002	1996	1751
13	3003	948	885	1333	1652	4955	3753	3501	2890	2593	1574	1770
14	2562	922	807	1596	1472	4710	2293	3850	2537	2105	1537	1678
15	2228	903	764	2175	1347	2084	1976	4088	9750	2774	1446	6658
16	2139	892	735	4967	1282	1728	2796	4694	4206	4300	1797	3812
17	2001	871	819	2899	1262	1612	2043	3204	2967	2912	1702	3316
18	1861	849	845	2369	1553	1635	3910	3025	4402	2504	1525	2796
19	1827	968	1157	2189	1328	1844	2170	4462	3625	2626	1406	4032
20	1841	960	1020	1781	1187	2076	1838	3568	2851	2114	1852	3260
21	1718	844	1297	1591	1375	2497	1691	3208	2526	2841	3120	2433
22	1596	816	1027	1425	1496	1915	1602	2677	2996	2003	2343	2169
23	1998	804	809	1727	3497	1632	5804	2446	3183	1887	2128	2001
24	1598	802	738	1444	1760	1491	25624	6200	2980	1856	2209	1885
25	1520	808	701	1262	1839	1380	7811	3063	2358	1725	1883	1751
26	1436	882	680	1163	3277	1322	6036	2397	2584	3862	2716	1658
27	1380	946	684	1129	4275	3382	4077	4997	2373	2195	2386	3026
28	1354	861	765	1078	2933	2106	3234	2923	2400	1774	18274	2060
29	1352		728	1023	5009	7018	6744	4269	2057	2030	8692	1725
30	1286		714	1034	3394	3143	3935	4116	3167	2114	14959	1567
31	1245		709		4415		2953	4307		1853		1467

Mes	Aportes extremos						Aportes Promedios		Escorrentía	
	Máximos Horarios			Mínimos Diarios			Mensuales		Acre-pie	plg
	Día	Elevación pie	Aporte pie ³ /s	Día	Elevación pie	Aporte pie ³ /s	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²		
Ene	10	252.30	101638	31	249.71	1245	2572	6.50	158172	7.49
Feb	19	244.42	1504	24	243.19	802	977	2.47	54265	2.57
Mar	8	237.71	10976	26	232.46	680	966	2.44	59384	2.81
Abr	8	228.83	24206	1	230.26	776	2078	5.25	123627	5.85
May	9	217.51	41273	8	217.34	1154	2467	6.23	151659	7.18
Jun	29	212.71	32265	26	212.15	1322	2446	6.18	145521	6.89
Jul	24	216.07	85978	22	215.47	1602	3985	10.1	245008	11.6
Ago	9	224.90	54525	4	223.86	2336	3976	10.0	244445	11.6
Sep	15	233.94	46873	29	236.30	2057	3437	8.68	204493	9.68
Oct	26	237.74	20242	25	237.57	1725	2540	6.41	156150	7.39
Nov	28	246.34	57354	19	242.46	1406	3380	8.54	201151	9.52
Dic	15	252.10	13817	31	251.73	1467	2833	7.15	174205	8.25
Anual	10	252.30	101638	26	212.15	680	Promedio 2638	6.66	Total 1918081	90.8

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
SUBCUENCA DEL EMBALSE ALHAJUELA
Aportes promedios diarios en m³/s

Sensor 5711
 Latitud 09° 12' 23.23" N
 Longitud 79° 37' 13.32" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 1026 km²
 Elevación: 79.2 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	61.7	34.5	22.6	22.0	34.3	69.8	54.5	96.6	89.0	63.4	46.9	244
2	58.3	33.7	21.7	37.8	52.5	56.4	60.1	87.3	73.8	53.9	56.8	138
3	58.8	32.8	21.0	34.4	48.4	53.9	67.7	72.8	65.3	52.0	98.3	113
4	57.0	35.6	20.5	103	43.8	49.4	52.5	66.2	84.8	61.1	91.8	94.0
5	53.0	32.0	20.0	51.8	39.9	63.4	72.7	90.1	137	109	80.4	83.9
6	50.1	31.0	19.6	77.3	36.5	77.1	58.4	71.8	118	83.9	56.2	76.8
7	48.1	30.6	23.8	55.1	32.8	88.0	52.2	77.2	102	70.1	122	67.7
8	46.5	30.0	102	222	32.7	75.3	56.2	160	93.5	85.5	68.3	63.2
9	69.4	29.7	64.2	98.7	351	64.0	235	389	142	76.6	64.9	60.0
10	599	30.0	31.6	59.5	121	59.8	84.7	152	141	85.1	56.1	55.2
11	111	28.7	25.7	49.5	66.0	56.0	77.5	102	99.4	99.4	48.1	52.1
12	84.5	27.6	25.5	42.8	51.1	46.9	69.2	115	79.0	85.0	56.5	49.6
13	85.1	26.9	25.1	37.8	46.8	140	106	99.2	81.8	73.4	44.6	50.1
14	72.6	26.1	22.8	45.2	41.7	133	64.9	109	71.9	59.6	43.5	47.5
15	63.1	25.6	21.6	61.6	38.2	59.0	56.0	116	276	78.6	41.0	189
16	60.6	25.3	20.8	141	36.3	48.9	79.2	133	119	122	50.9	108
17	56.7	24.7	23.2	82.1	35.7	45.7	57.9	90.7	84.0	82.5	48.2	93.9
18	52.7	24.0	23.9	67.1	44.0	46.3	111	85.7	125	70.9	43.2	79.2
19	51.7	27.4	32.8	62.0	37.6	52.2	61.5	126	103	74.4	39.8	114
20	52.1	27.2	28.9	50.4	33.6	58.8	52.0	101	80.7	59.9	52.4	92.3
21	48.6	23.9	36.7	45.1	38.9	70.7	47.9	90.8	71.5	80.5	88.4	68.9
22	45.2	23.1	29.1	40.4	42.4	54.2	45.4	75.8	84.9	56.7	66.4	61.4
23	56.6	22.8	22.9	48.9	99.0	46.2	164	69.3	90.1	53.4	60.3	56.7
24	45.3	22.7	20.9	40.9	49.8	42.2	726	176	84.4	52.6	62.6	53.4
25	43.0	22.9	19.9	35.7	52.1	39.1	221	86.7	66.8	48.9	53.3	49.6
26	40.7	25.0	19.2	32.9	92.8	37.4	171	67.9	73.2	109	76.9	46.9
27	39.1	26.8	19.4	32.0	121	95.8	115	142	67.2	62.2	67.6	85.7
28	38.4	24.4	21.7	30.5	83.1	59.6	91.6	82.8	68.0	50.2	518	58.3
29	38.3		20.6	29.0	142	199	191	121	58.2	57.5	246	48.8
30	36.4		20.2	29.3	96.1	89.0	111	117	89.7	59.9	424	44.4
31	35.3		20.1		125		83.6	122		52.5		41.6

Mes	Aportes extremos						Aportes Promedios		Escorrentía	
	Máximos Horarios			Mínimos diarios			Mensuales		hm ³	mm
	Día	Elevación m	Aporte m ³ /s	Día	Elevación m	Aporte m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²		
Ene	10	76.90	2878	31	76.11	35.3	72.9	71.0	195	190
Feb	19	74.50	42.6	24	74.13	22.7	27.7	27.0	66.9	65.2
Mar	8	72.45	311	26	70.85	19.2	27.4	26.7	73.3	71.4
Abr	8	69.75	686	1	70.18	22.0	58.8	57.3	153	149
May	9	66.30	1169	8	66.25	32.7	69.9	68.1	187	182
Jun	29	64.83	914	26	64.66	37.4	69.3	67.5	180	175
Jul	24	65.86	2435	22	65.67	45.4	113	110	302	295
Ago	9	68.55	1544	4	68.23	66.2	113	110	302	294
Sep	15	71.31	1327	29	72.02	58.2	97.3	94.9	252	246
Oct	26	72.46	573	25	72.41	48.9	71.9	70.1	193	188
Nov	28	75.09	1624	19	73.90	39.8	95.7	93.3	248	242
Dic	15	76.84	391	31	76.73	41.6	80.2	78.2	215	209
Anual	10	76.90	2878	26	64.66	19.2	Promedio 74.7	72.8	Total 2366	2306

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
Subcuenca del Embalse Alhajuela
Hidrograma de aportes totales diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2021

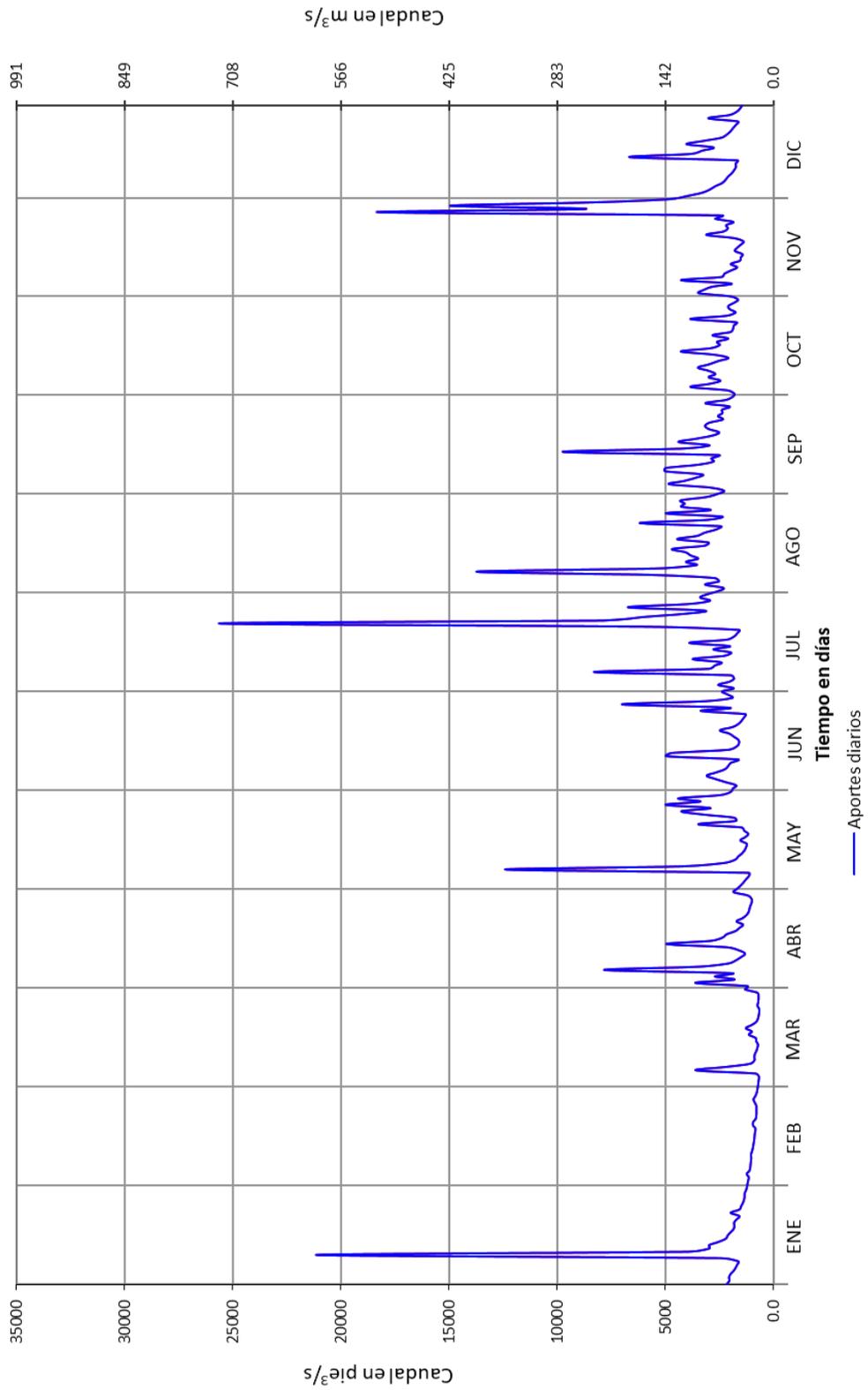


Figura 15. Hidrograma de aportes promedios diarios de la subcuenca del embalse Alhajuela.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Meteorología e Hidrología
Equipo de Hidrología Operativa
SUBCUENCA DEL EMBALSE GATÚN
Aportes promedios diarios en pie³/s

Sensor 5411
Latitud 09° 16' 07.78" N
Longitud 79° 55' 15.17" O

Año: 2021
Área de drenaje: 893 mi²
Elevación: 100 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	1753	798	437	321	2031	2108	3861	3999	4601	4922	14885	18151
2	1965	1147	411	2280	3351	9408	3863	6906	4105	4050	5777	6057
3	1626	1058	397	1918	1595	2381	6097	4183	3743	2457	8839	6679
4	1586	1172	390	3929	1351	1787	3365	3719	7317	2616	3748	4078
5	1460	954	382	1174	1484	6049	2809	3445	4587	2895	3528	3529
6	1401	849	371	2518	1897	4819	3148	7347	13299	3041	4712	3576
7	1364	743	2695	1076	1474	13893	2105	5054	5366	5185	11474	3029
8	3611	743	5632	2964	6389	3118	2197	8502	5384	8629	16033	2783
9	4286	732	1835	8341	6256	4064	3588	30577	7989	4407	5186	2634
10	3150	1636	828	1814	3121	2676	5365	4924	4536	11332	5403	2429
11	1652	661	585	825	2646	1980	2306	5395	4786	5121	5324	2323
12	1600	1204	1265	679	1606	3681	2933	6518	2844	8626	3144	2211
13	2387	606	633	623	1509	15878	10944	8287	2738	5217	3488	2236
14	1589	588	432	684	1192	7372	6184	6273	2992	4181	4132	3969
15	1439	580	420	1856	1413	2392	3758	4672	5721	13653	4395	6984
16	1296	1365	424	5024	1251	1973	7564	9027	3040	8190	6451	5686
17	1236	562	394	3055	907	2694	12321	6503	3256	3712	4210	6258
18	1400	542	500	6255	2378	6618	5600	4161	13051	7476	2276	2610
19	1121	619	529	2364	829	3850	2489	9400	5111	8176	5760	4885
20	1112	1167	619	1801	767	2672	2176	5557	5075	4158	5924	2821
21	1064	547	1007	1647	1227	13672	1967	3222	2717	5971	10779	3025
22	1030	517	520	1324	5078	4138	3250	2692	7890	4235	8726	6565
23	2008	483	425	3161	9499	3888	8211	2758	2879	6287	11066	2756
24	1247	603	379	1619	5561	1913	12772	8025	3903	2753	7686	2031
25	989	669	361	915	4044	2771	22890	5762	3387	2781	5993	1857
26	924	618	354	786	2499	3798	9628	6345	3944	9856	8022	2827
27	890	519	1006	785	5494	8583	4402	8612	4353	2611	4009	2359
28	899	584	387	665	4216	3448	7439	3964	7088	2188	11014	1646
29	1174		329	616	7258	6354	7999	4356	3035	11040	7574	1613
30	916		325	3457	3977	13070	6018	7830	7274	8558	24726	1647
31	827		354		2304		3546	11874		4686		1426

Aportes extremos

Mes	Máximos Horarios			Mínimos Diarios			Aportes Promedios Mensuales		Escorrentía			
	Día	Elevación pie	Aporte pie ³ /s	Día	Elevación pie	Aporte pie ³ /s	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²	Acre-pie	plg		
Ene	13	88.06	6386	31	87.24	827	1581	3.99	97195	4.60		
Feb	10	86.88	1082	23	86.26	483	795	2.01	44159	2.09		
Mar	8	85.85	2091	31	84.78	325	794	2.01	48842	2.31		
Abr	2	84.74	307	2	84.71	321	2149	5.43	127883	6.06		
May	21	84.68	721	21	84.65	767	3052	7.71	187645	8.88		
Jun	4	85.34	1382	5	85.43	1787	5368	13.6	319440	15.1		
Jul	12	86.03	1606	22	86.06	1967	5832	14.7	358601	17.0		
Ago	6	85.88	2222	23	86.44	2692	6771	17.1	416312	19.7		
Sep	26	86.33	2085	21	86.42	2717	5200	13.1	309442	14.7		
Oct	4	86.29	1934	28	87.19	2188	5775	14.6	355061	16.8		
Nov	20	87.58	2077	18	87.59	2276	7476	18.9	444863	21.1		
Dic	31	88.52	1352	31	88.55	1426	3893	9.83	239369	11.3		
Anual	13	88.52	6386	2	84.65	321	Promedio	4057	10.2	Total	2948812	140

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Meteorología e Hidrología
Equipo de Hidrología Operativa
SUBCUENCA DEL EMBALSE GATÚN
Aportes promedios diarios en m³/s

Sensor 5411
Latitud 09° 16' 07.78" N
Longitud 79° 55' 15.17" O

Año: 2021
Área de drenaje: 2312 km²
Elevación: 30.5 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	49.6	22.6	12.4	9.09	57.5	59.7	109	113	130	139	422	514
2	55.6	32.5	11.6	64.6	94.9	266	109	196	116	115	164	172
3	46.1	30.0	11.3	54.3	45.2	67.4	173	118	106	69.6	250	189
4	44.9	33.2	11.0	111	38.3	50.6	95.3	105	207	74.1	106	115
5	41.3	27.0	10.8	33.3	42.0	171	79.5	98	130	82.0	99.9	100
6	39.7	24.0	10.5	71.3	53.7	136	89.2	208	377	86.1	133	101
7	38.6	21.0	76.3	30.5	41.8	393	59.6	143	152	147	325	85.8
8	102	21.0	159	83.9	181	88.3	62.2	241	152	244	454	78.8
9	121	20.7	52.0	236	177	115	102	866	226	125	147	74.6
10	89.2	46.3	23.4	51.4	88.4	75.8	152	139	128	321	153	68.8
11	46.8	18.7	16.6	23.4	74.9	56.1	65.3	153	136	145	151	65.8
12	45.3	34.1	35.8	19.2	45.5	104	83.1	185	80.5	244	89.0	62.6
13	67.6	17.2	17.9	17.6	42.7	450	310	235	77.5	148	98.8	63.3
14	45.0	16.6	12.2	19.4	33.7	209	175	178	84.7	118	117	112
15	40.8	16.4	11.9	52.6	40.0	67.8	106	132	162	387	124	198
16	36.7	38.7	12.0	142	35.4	55.9	214	256	86.1	232	183	161
17	35.0	15.9	11.2	86.5	25.7	76.3	349	184	92.2	105	119	177
18	39.7	15.3	14.2	177	67.3	187	159	118	370	212	64.5	73.9
19	31.7	17.5	15.0	66.9	23.5	109	70.5	266	145	232	163	138
20	31.5	33.0	17.5	51.0	21.7	75.7	61.6	157	144	118	168	79.9
21	30.1	15.5	28.5	46.7	34.7	387	55.7	91.3	77.0	169	305	85.7
22	29.2	14.6	14.7	37.5	144	117	92.0	76.2	223	120	247	186
23	56.9	13.7	12.0	89.5	269	110	233	78.1	81.5	178	313	78.0
24	35.3	17.1	10.7	45.8	157	54.2	362	227	111	78.0	218	57.5
25	28.0	19.0	10.2	25.9	115	78.5	648	163	95.9	78.8	170	52.6
26	26.2	17.5	10.0	22.3	70.8	108	273	180	112	279	227	80.1
27	25.2	14.7	28.5	22.2	156	243	125	244	123	74.0	114	66.8
28	25.5	16.5	11.0	18.8	119	97.6	211	112	201	62.0	312	46.6
29	33.3		9.32	17.4	206	180	227	123	86.0	313	215	45.7
30	25.9		9.21	97.9	113	370	170	222	206	242	700	46.6
31	23.4		10.0				100	336		133		40.4

Aportes extremos

Mes	Máximos Horarios			Mínimos diarios			Aportes Promedios Mensuales		Escorrentía			
	Día	Elevación m	Aporte m ³ /s	Día	Elevación m	Aporte m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²	hm ³	mm		
Ene	13	26.84	181	31	26.59	23.4	44.8	43.6	120	117		
Feb	10	26.48	30.7	23	26.29	13.7	22.5	21.9	54.5	53.1		
Mar	8	26.17	59.2	31	25.84	9.21	22.5	21.9	60.3	58.7		
Abr	2	25.83	8.69	2	25.82	9.09	60.9	59.3	158	154		
May	21	25.81	20.4	21	25.80	21.7	87.1	84.9	233	227		
Jun	4	26.01	39.1	5	26.04	50.6	152	148	394	384		
Jul	12	26.22	45.5	22	26.23	55.7	165	161	442	431		
Ago	6	26.18	62.9	23	26.35	76.2	192	187	514	501		
Sep	26	26.31	59.0	21	26.34	76.2	147	144	382	372		
Oct	4	26.30	54.8	28	26.58	76.2	164	159	438	427		
Nov	20	26.69	58.8	18	26.70	76.2	212	206	549	535		
Dic	31	26.98	38.3	31	26.99	76.2	110	107	295	288		
Anual	13	26.98	181	2	25.80	9.09	Promedio	115	112	Total	3640	3547

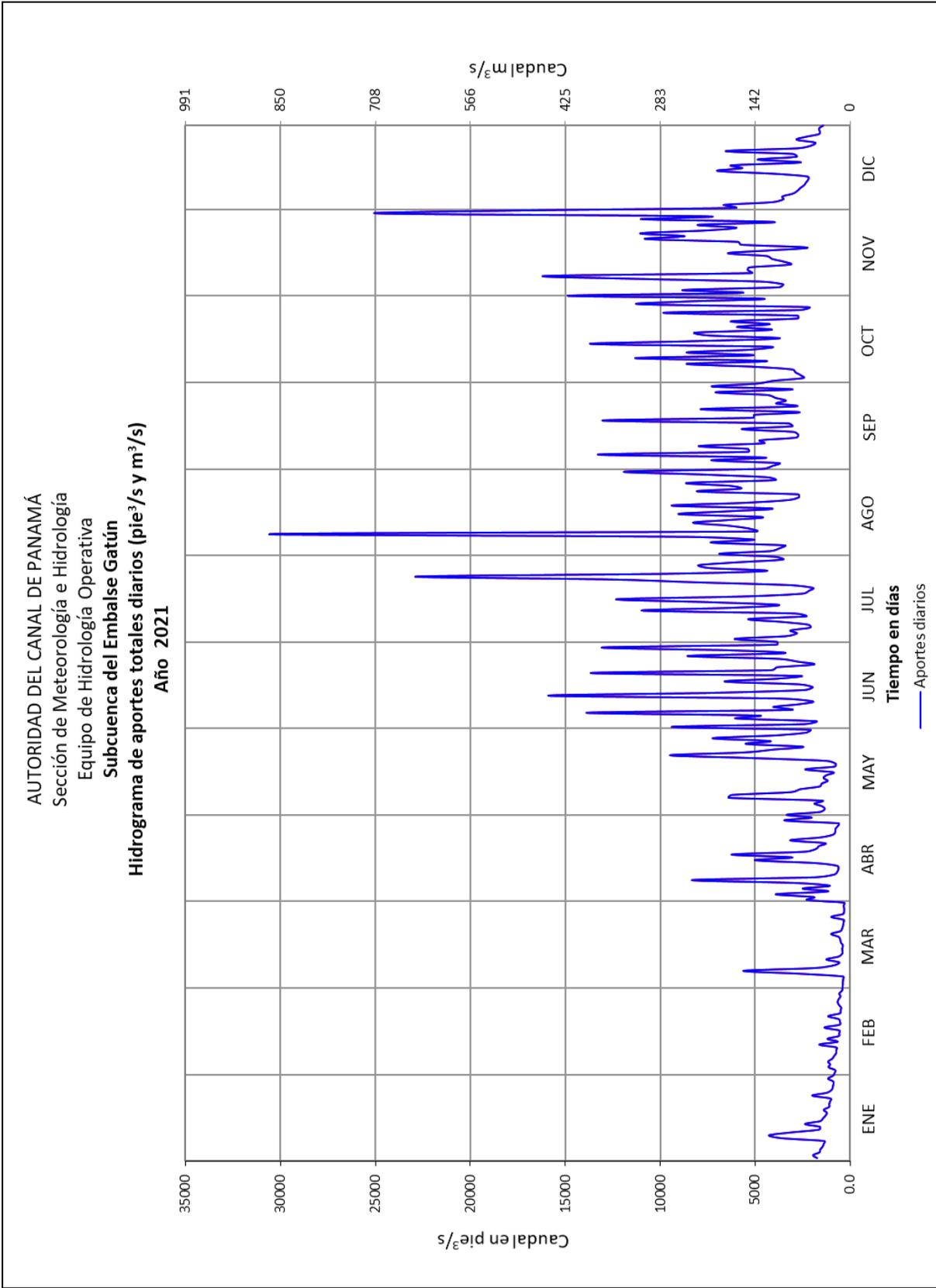


Figura 16. Hidrograma de aportes promedios diarios de la subcuenca del embalse Gatún.



Estadística de caudales de los ríos de la CHCP

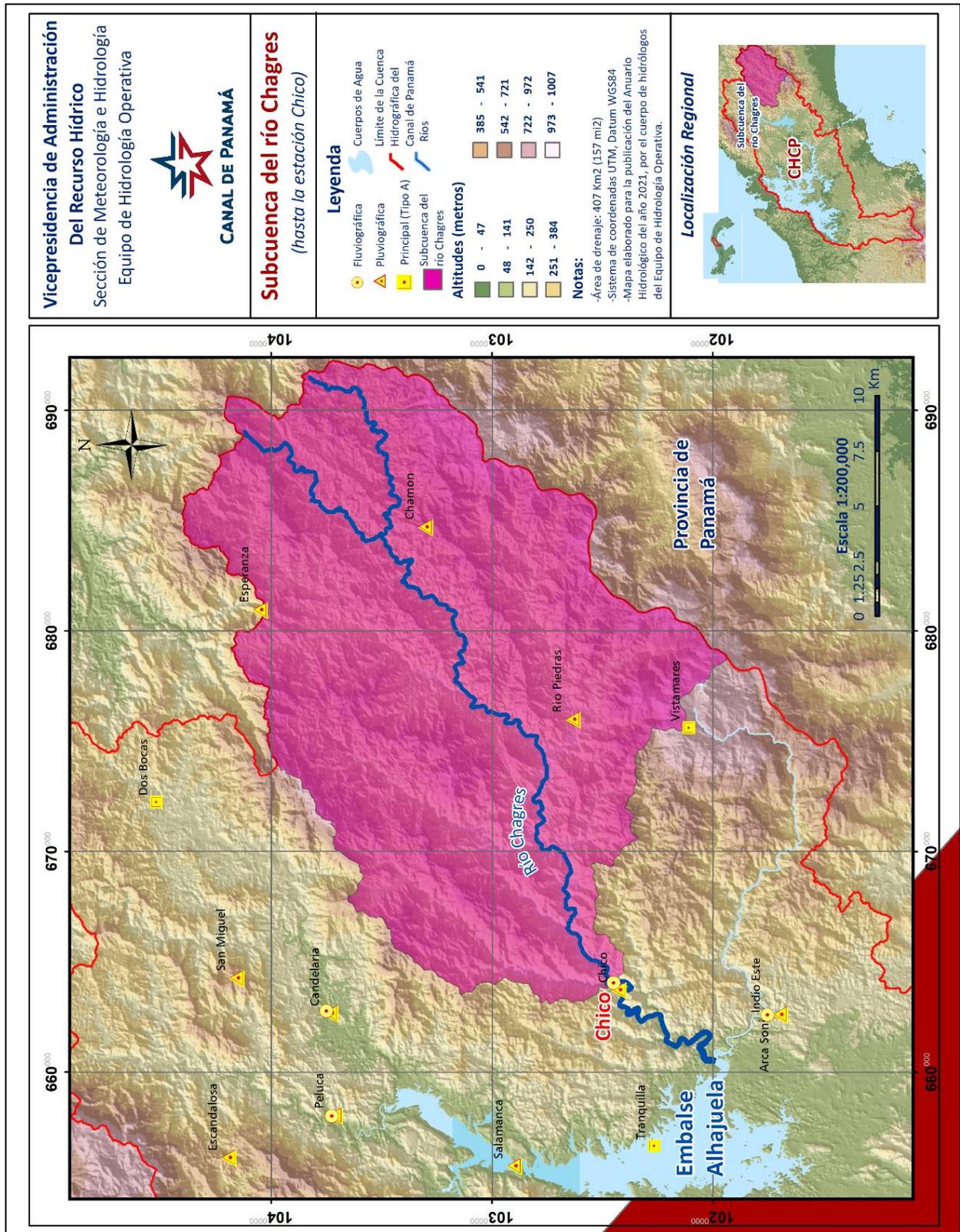


Figura 17. Mapa de la subcuenca del río Chagres.

Estación Chico en el río Chagres



Figura 18. Río Chagres hasta la estación Chico, agosto de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a 2.0 km (1.24mi) aguas arriba de la comunidad Emberá Drúa, en la provincia de Panamá, distrito de Panamá. Sus coordenadas geográficas son: 09° 15' 48.37" de latitud Norte y a 79° 30' 35.03" de longitud Oeste, las coordenadas UTM son 663699E y 1024320N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-01-06

ÁREA DE DRENAJE: 407 km² (157 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde marzo de 1933 hasta el año en curso.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 8. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Chagres en la estación Chico.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
10-ene	293.39	89.43	49315	1397	26-mar	271.04	82.61	345	9.77	1151	32.6

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN CHICO EN EL RÍO CHAGRES
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 5311
 Latitud 09° 15' 48.37" N
 Longitud 79° 30' 35.03" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 157 mi²
 Elevación: 340 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	1195	634	442	368	598	942	771	1440	1630	1182	792	3239
2	1129	620	424	618	952	798	966	1366	1363	995	947	1971
3	1142	606	413	567	900	727	1229	1126	1216	975	1348	1572
4	1097	640	405	2011	794	704	884	1033	1356	1169	1905	1398
5	1022	591	396	873	742	940	900	944	2363	2228	1432	1306
6	973	577	389	1209	703	1360	879	1003	1982	1590	1075	1257
7	934	570	467	803	593	1119	713	1258	1631	1336	1213	1117
8	904	561	2055	3166	613	883	924	2928	1581	1272	933	1049
9	1107	563	1113	1556	2025	900	2441	6027	2573	1206	1108	1008
10	7625	547	547	983	1247	913	1132	2298	2748	1572	974	953
11	1543	536	471	865	898	888	1000	1755	1805	1725	822	901
12	1255	523	475	751	684	690	1028	2029	1448	1437	857	865
13	1231	514	466	675	661	1780	1661	1705	1353	1203	746	860
14	1121	504	410	732	629	2145	990	1649	1307	1094	706	838
15	1006	496	390	1099	584	911	849	1732	3437	1223	685	1621
16	971	491	377	1545	570	771	1046	2199	1977	1755	725	1295
17	941	481	378	1247	565	721	871	1669	1475	1388	762	1202
18	892	471	438	1169	692	692	1260	1446	1905	1306	716	1128
19	885	474	506	1030	580	682	873	2321	1863	1326	649	1620
20	906	489	503	831	532	670	769	1807	1518	1141	776	1505
21	857	463	596	715	515	1005	720	1679	1326	1249	1553	1102
22	798	453	483	663	621	777	690	1486	1579	1015	1068	952
23	865	450	394	737	1667	695	2776	1313	1689	948	942	885
24	790	449	367	687	854	644	11583	2192	1360	960	993	875
25	760	449	353	627	810	598	3226	1508	1199	866	846	817
26	729	487	345	592	1168	589	2080	1245	1149	954	1179	783
27	706	523	345	581	2009	1317	1572	1955	1169	912	1145	1728
28	700	486	355	557	1188	948	1331	1528	1323	800	5043	1051
29	702		358	539	1274	1948	2329	1766	1060	1038	2281	885
30	670		358	537	1090	1165	1379	1815	1425	1113	4912	804
31	652		351		1330		1163	1774		927		757

Mes	Caudales extremos						Caudales Promedios Mensuales		Escorrentía			
	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios					Acre-pie	plg		
	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²				
Ene	10	293.39	49315	31	271.67	652	1165	7.42	71618	8.55		
Feb	4	271.94	681	24	271.42	449	523	3.33	29057	3.47		
Mar	8	278.30	9959	26	271.17	345	496	3.16	30483	3.64		
Abr	8	279.86	13512	1	271.23	368	944	6.02	56197	6.71		
May	27	277.45	8228	21	271.18	515	906	5.77	55711	6.65		
Jun	29	276.62	6687	26	271.34	589	964	6.14	57362	6.85		
Jul	24	289.99	40041	22	271.55	690	1614	10.3	99238	11.9		
Ago	9	286.12	29024	5	271.96	944	1806	11.5	111070	13.3		
Sep	15	280.08	14289	29	271.71	1060	1660	10.6	98803	11.8		
Oct	5	276.79	7291	28	271.31	800	1223	7.79	75192	8.98		
Nov	28	280.78	16085	19	271.04	649	1304	8.31	77617	9.27		
Dic	15	275.71	5508	31	271.23	757	1205	7.67	74070	8.85		
Anual	10	293.39	49315	26	271.04	345	Promedio	1151	7.33	Total	836417	99.9

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN CHICO EN EL RÍO CHAGRES
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 5311
 Latitud 09° 15' 48.37" N
 Longitud 79° 30' 35.03" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 407 km²
 Elevación: 104 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	33.8	17.9	12.5	10.4	16.9	26.7	21.8	40.8	46.2	33.5	22.4	91.7
2	32.0	17.5	12.0	17.5	27.0	22.6	27.4	38.7	38.6	28.2	26.8	55.8
3	32.4	17.2	11.7	16.1	25.5	20.6	34.8	31.9	34.4	27.6	38.2	44.5
4	31.1	18.1	11.5	56.9	22.5	19.9	25.0	29.3	38.4	33.1	53.9	39.6
5	28.9	16.8	11.2	24.7	21.0	26.6	25.5	26.7	66.9	63.1	40.6	37.0
6	27.6	16.3	11.0	34.2	19.9	38.5	24.9	28.4	56.1	45.0	30.5	35.6
7	26.5	16.2	13.2	22.7	16.8	31.7	20.2	35.6	46.2	37.8	34.4	31.6
8	25.6	15.9	58.2	89.7	17.3	25.0	26.2	82.9	44.8	36.0	26.4	29.7
9	31.4	15.9	31.5	44.1	57.3	25.5	69.1	171	72.9	34.2	31.4	28.6
10	216	15.5	15.5	27.8	35.3	25.9	32.1	65.1	77.8	44.5	27.6	27.0
11	43.7	15.2	13.3	24.5	25.4	25.1	28.3	49.7	51.1	48.9	23.3	25.5
12	35.5	14.8	13.5	21.3	19.4	19.5	29.1	57.5	41.0	40.7	24.3	24.5
13	34.9	14.6	13.2	19.1	18.7	50.4	47.0	48.3	38.3	34.1	21.1	24.3
14	31.8	14.3	11.6	20.7	17.8	60.8	28.0	46.7	37.0	31.0	20.0	23.7
15	28.5	14.1	11.1	31.1	16.5	25.8	24.0	49.1	97.3	34.6	19.4	45.9
16	27.5	13.9	10.7	43.8	16.1	21.8	29.6	62.3	56.0	49.7	20.5	36.7
17	26.6	13.6	10.7	35.3	16.0	20.4	24.7	47.3	41.8	39.3	21.6	34.0
18	25.3	13.3	12.4	33.1	19.6	19.6	35.7	40.9	54.0	37.0	20.3	32.0
19	25.1	13.4	14.3	29.2	16.4	19.3	24.7	65.7	52.8	37.6	18.4	45.9
20	25.7	13.9	14.2	23.5	15.1	19.0	21.8	51.2	43.0	32.3	22.0	42.6
21	24.3	13.1	16.9	20.3	14.6	28.5	20.4	47.6	37.6	35.4	44.0	31.2
22	22.6	12.8	13.7	18.8	17.6	22.0	19.5	42.1	44.7	28.8	30.3	27.0
23	24.5	12.7	11.1	20.9	47.2	19.7	78.6	37.2	47.8	26.9	26.7	25.1
24	22.4	12.7	10.4	19.5	24.2	18.2	328	62.1	38.5	27.2	28.1	24.8
25	21.5	12.7	10.0	17.8	22.9	16.9	91.4	42.7	34.0	24.5	23.9	23.1
26	20.6	13.8	9.77	16.8	33.1	16.7	58.9	35.3	32.5	27.0	33.4	22.2
27	20.0	14.8	9.77	16.5	56.9	37.3	44.5	55.4	33.1	25.8	32.4	48.9
28	19.8	13.8	10.1	15.8	33.6	26.9	37.7	43.3	37.5	22.7	143	29.8
29	19.9		10.1	15.3	36.1	55.2	66.0	50.0	30.0	29.4	64.6	25.1
30	19.0		10.1	15.2	30.9	33.0	39.0	51.4	40.4	31.5	139	22.8
31	18.5		9.93		37.7		32.9	50.2		26.3		21.4

Mes	Caudales extremos						Caudales promedios		Escorrentía			
	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Mensuales		hm ³	mm		
	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	m ³ /s	l/s/km ²				
Ene	10	89.43	1397	31	82.80	18.5	33.0	81.0	88.4	217		
Feb	4	82.89	19.3	24	82.73	12.7	14.8	36.4	35.8	88.1		
Mar	8	84.83	282	26	82.65	9.77	14.0	34.5	37.6	92.4		
Abr	8	85.30	383	1	82.67	10.4	26.7	65.7	69.3	170		
May	27	84.57	233	21	82.65	14.6	25.7	63.0	68.7	169		
Jun	29	84.31	189	26	82.70	16.7	27.3	67.1	70.8	174		
Jul	24	88.39	1134	22	82.77	19.5	45.7	112	122	301		
Ago	9	87.21	822	5	82.89	26.7	51.2	126	137	337		
Sep	15	85.37	405	29	82.82	30.0	47.0	116	122	299		
Oct	5	84.37	206	28	82.69	22.7	34.6	85.1	92.8	228		
Nov	28	85.58	456	19	82.61	18.4	36.9	90.8	95.8	235		
Dic	15	84.04	156	31	82.67	21.4	34.1	83.8	91.4	225		
Anual	10	89.43	1397	26	82.61	9.77	Promedio	32.6	80.1	Total	1032	2535

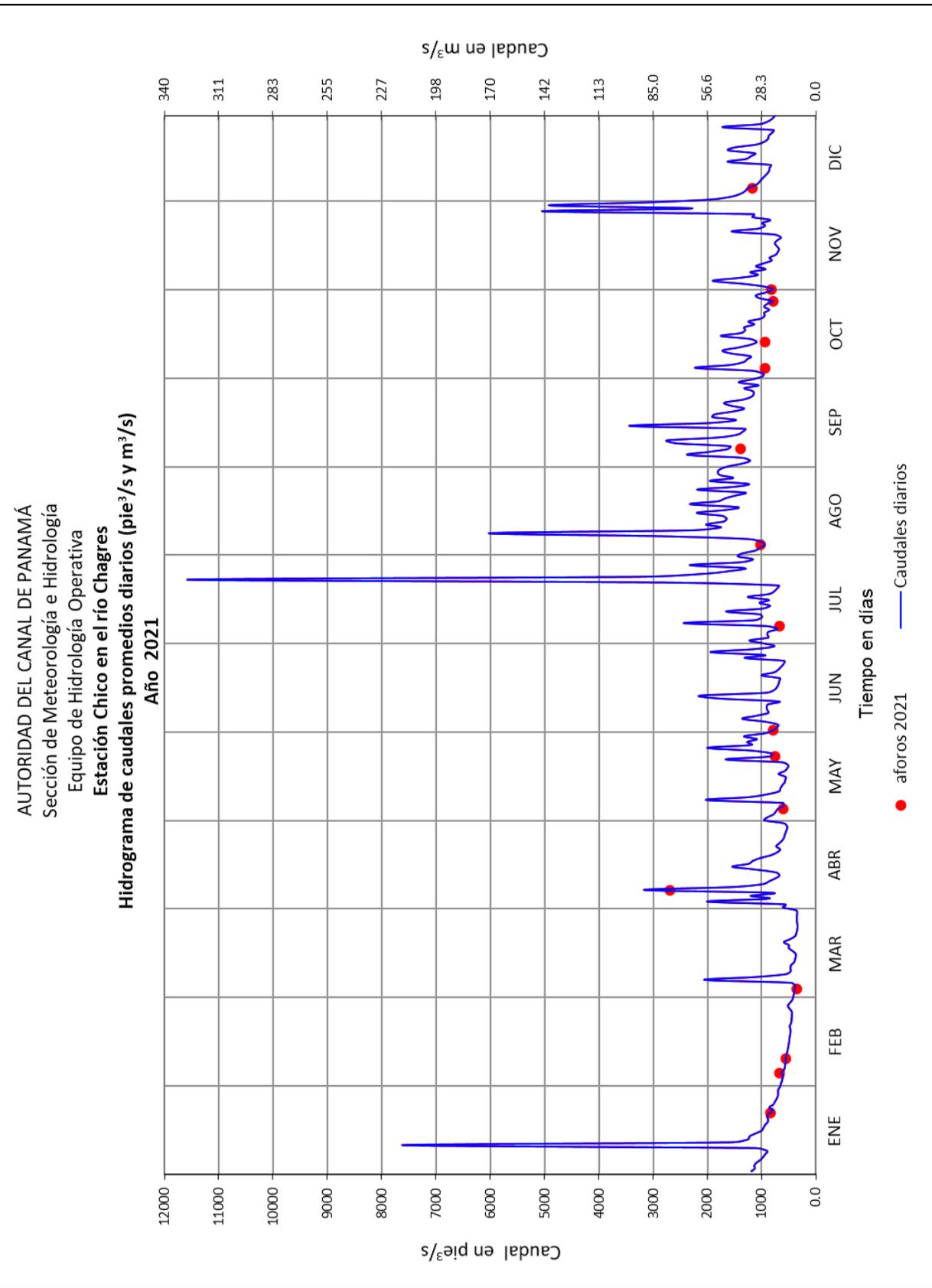


Figura 19. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Chagres en la estación Chico.

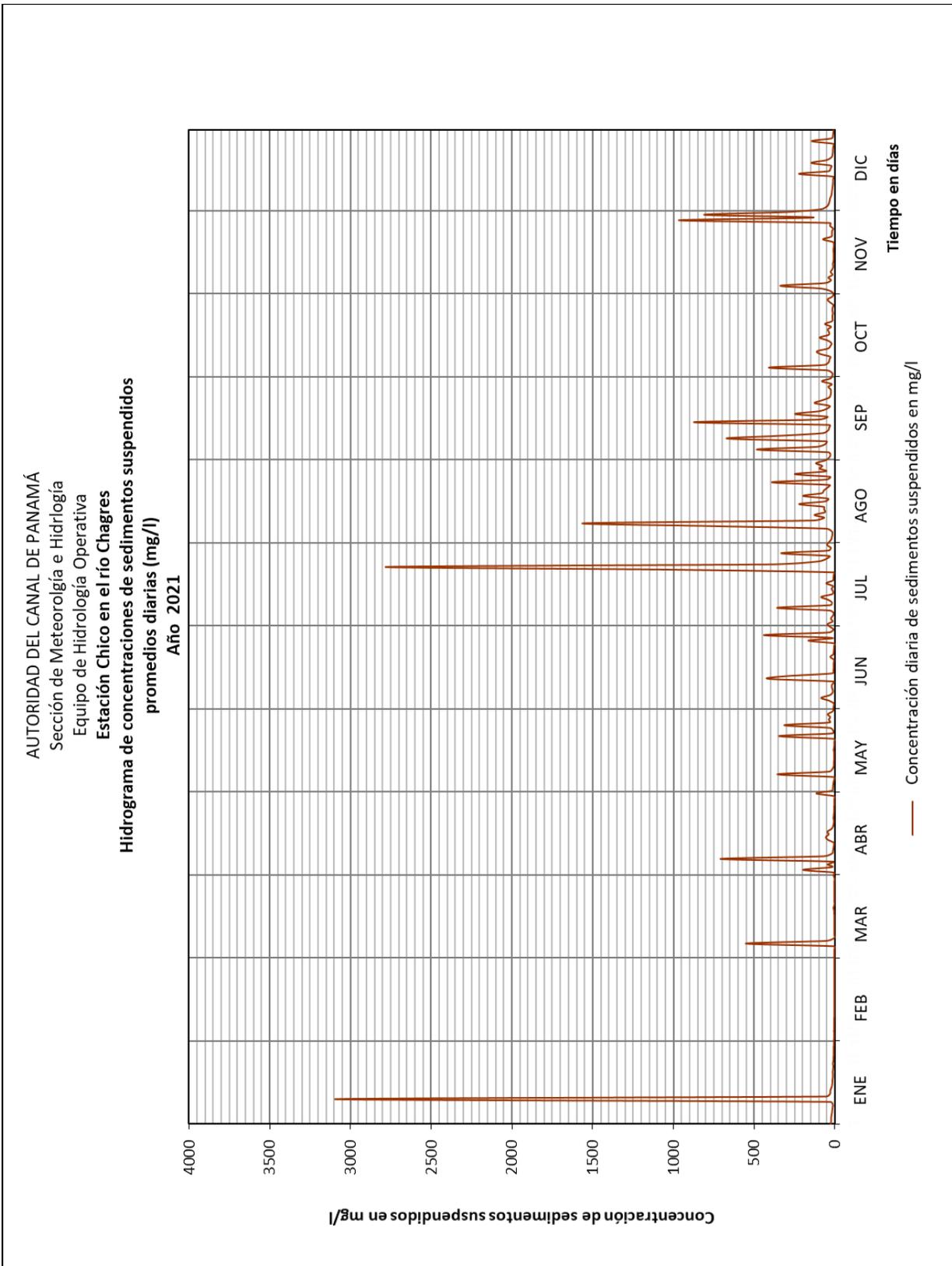


Figura 20. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Chagres en la estación Chico.

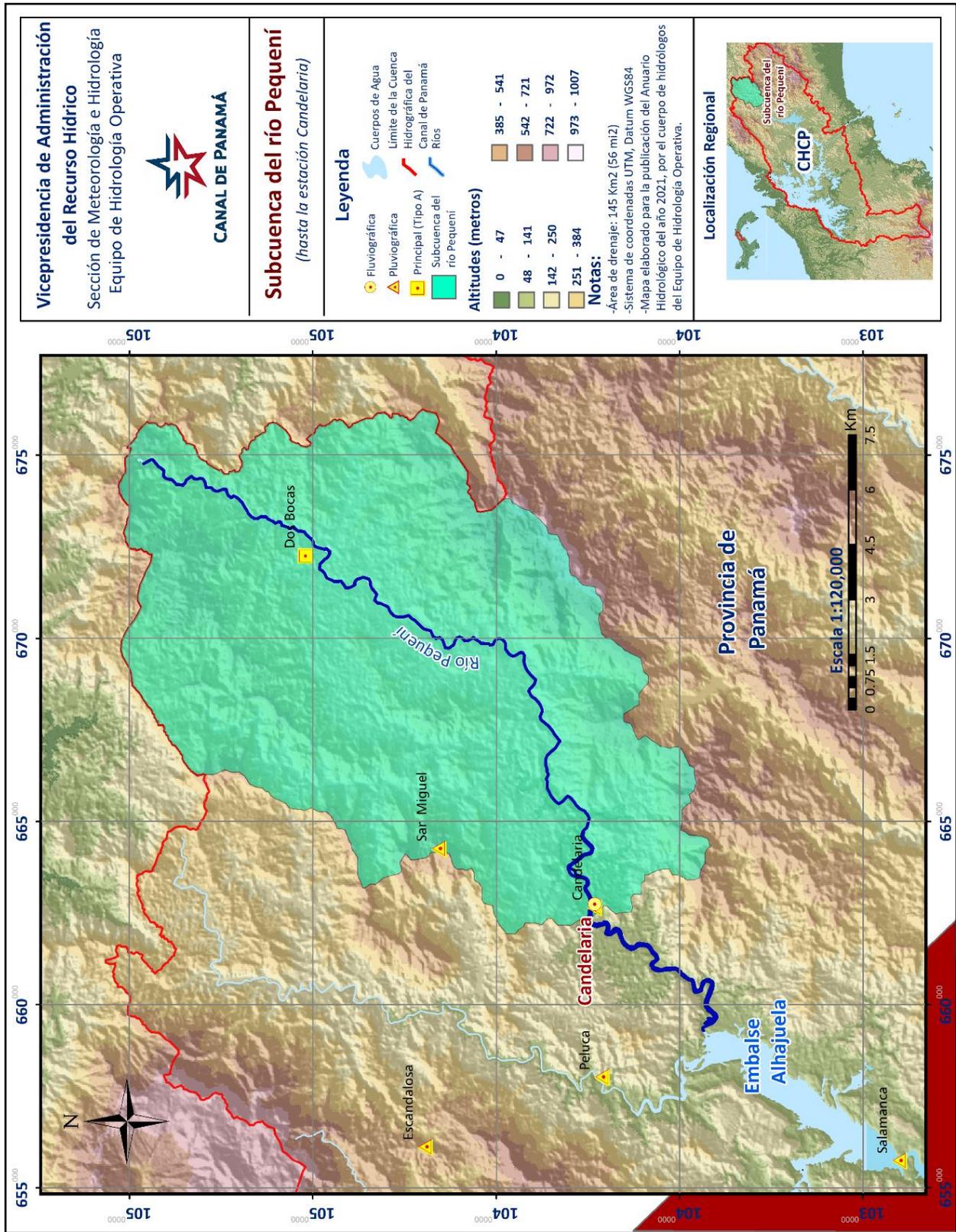


Figura 21. Mapa de la subcuenca del río Pequení.

Estación Candelaria en el río Pequení



Figura 22. Río Pequení, hasta la estación de Candelaria, junio de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a 600 m (0.373mi) aguas arriba de la confluencia del río Pequení con la quebrada Candelaria, en la provincia de Panamá, distrito de Panamá, cerca del poblado de San Juan de Pequení Rural, frente a la escuela San Juan de Pequení Indígena. Sus coordenadas geográficas son: 09° 23' 02.73" de latitud Norte y 79° 31' 19.69" de longitud Oeste, Sus coordenadas UTM son 662280E y 1037658N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-04-02

ÁREA DE DRENAJE: 145 km² (56.0 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde septiembre de 1933 hasta el año en curso.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 9. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Pequení en la estación Candelaria.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
10-ene	287.69	87.69	34749	984	6-mar	266.95	81.37	103	2.93	561	15.9

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 ESTACIÓN CANDELARIA EN EL RÍO PEQUENÍ
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 5111
 Latitud 09° 23' 02.73" N
 Longitud 79° 31' 19.69" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 56 mi²
 Elevación: 320 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	404	229	123	169	190	613	447	891	592	344	174	2133
2	381	222	118	255	309	477	467	712	483	302	226	1197
3	385	215	113	224	308	473	362	589	419	282	553	1039
4	377	242	110	583	291	429	339	523	558	269	323	803
5	345	206	106	383	246	451	924	1236	1063	257	494	690
6	322	198	103	702	199	426	548	712	640	264	218	599
7	308	194	140	477	208	792	556	559	747	247	1422	518
8	299	192	579	2344	197	641	450	732	603	238	683	479
9	547	187	449	843	4302	548	3171	2734	703	265	476	455
10	7551	203	228	484	1132	462	871	1202	601	276	374	406
11	1217	184	166	366	582	388	938	789	603	475	324	379
12	852	172	163	287	463	331	607	719	501	305	434	364
13	897	165	162	260	408	872	1000	575	688	423	309	383
14	684	159	154	305	346	684	564	944	448	267	297	351
15	568	154	143	366	317	392	496	924	1131	384	282	2227
16	519	151	140	1132	292	331	941	642	523	376	359	1091
17	467	147	177	619	288	301	535	537	447	318	315	980
18	427	143	154	426	384	332	910	631	656	296	282	811
19	412	141	246	465	275	278	521	804	505	258	280	1073
20	405	142	192	344	251	481	443	521	410	225	340	783
21	367	137	271	309	438	490	402	567	377	233	319	612
22	337	132	209	273	418	359	376	448	463	212	349	538
23	574	129	161	291	753	310	1547	396	412	208	373	494
24	351	129	144	251	377	295	6578	1220	518	206	412	449
25	322	134	137	226	439	288	1370	508	386	194	355	413
26	296	148	132	210	719	272	1704	402	592	265	551	388
27	280	156	136	202	521	881	1046	1174	419	212	429	515
28	269	137	179	194	612	414	796	485	351	187	5067	429
29	265		158	178	1568	2159	2020	1070	373	177	2603	357
30	247		146	177	733	655	1247	833	608	190	3639	331
31	238		145		992		777	1042		185		311

Mes	Caudales extremos						Caudales Promedios		Escorrentía			
	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Mensuales		Acre-pie	plg		
	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²				
Ene	10	287.69	34749	31	267.51	238	675	12.0	41476	13.9		
Feb	10	267.75	303	23	267.08	129	170	3.03	9418	3.15		
Mar	8	270.29	2015	6	266.95	103	180	3.22	11074	3.71		
Abr	8	275.48	9484	1	267.27	169	445	7.94	26468	8.86		
May	9	279.98	17855	1	267.36	190	599	10.7	36810	12.3		
Jun	29	278.02	14014	26	267.65	272	527	9.42	31386	10.5		
Jul	24	286.22	31281	4	267.85	339	1063	19.0	65358	21.9		
Ago	9	274.75	8233	23	268.00	396	810	14.5	49830	16.7		
Sep	15	272.96	5415	28	267.88	351	561	10.0	33366	11.2		
Oct	11	270.21	1929	29	267.31	177	269	4.80	16542	5.54		
Nov	28	281.79	21531	1	267.29	174	742	13.3	44156	14.8		
Dic	15	274.20	7325	31	267.77	311	697	12.4	42845	14.3		
Anual	10	287.69	34749	6	266.95	103	Promedio	561	10.0	Total	408728	137

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 ESTACIÓN CANDELARIA EN EL RÍO PEQUENÍ
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 5111
 Latitud 09° 23' 02.73" N
 Longitud 79° 31' 19.69" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 145 km²
 Elevación: 97.5 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	11.4	6.49	3.47	4.79	5.39	17.4	12.7	25.2	16.8	9.73	4.94	60.4
2	10.8	6.28	3.34	7.22	8.75	13.5	13.2	20.2	13.7	8.56	6.39	33.9
3	10.9	6.08	3.19	6.35	8.73	13.4	10.3	16.7	11.9	7.99	15.7	29.4
4	10.7	6.86	3.11	16.5	8.23	12.2	9.60	14.8	15.8	7.62	9.14	22.7
5	9.76	5.84	3.01	10.8	6.97	12.8	26.2	35.0	30.1	7.28	14.0	19.5
6	9.13	5.61	2.93	19.9	5.63	12.1	15.5	20.2	18.1	7.49	6.18	17.0
7	8.73	5.50	3.96	13.5	5.89	22.4	15.7	15.8	21.2	6.99	40.3	14.7
8	8.46	5.45	16.4	66.4	5.59	18.2	12.8	20.7	17.1	6.73	19.3	13.6
9	15.5	5.29	12.7	23.9	122	15.5	89.8	77.4	19.9	7.49	13.5	12.9
10	214	5.76	6.46	13.7	32.0	13.1	24.7	34.0	17.0	7.83	10.6	11.5
11	34.5	5.22	4.70	10.4	16.5	11.0	26.6	22.3	17.1	13.5	9.18	10.7
12	24.1	4.88	4.61	8.12	13.1	9.38	17.2	20.4	14.2	8.63	12.3	10.3
13	25.4	4.67	4.59	7.37	11.6	24.7	28.3	16.3	19.5	12.0	8.75	10.8
14	19.4	4.49	4.36	8.63	9.80	19.4	16.0	26.7	12.7	7.55	8.41	9.94
15	16.1	4.37	4.05	10.4	8.99	11.1	14.0	26.2	32.0	10.9	7.98	63.1
16	14.7	4.29	3.97	32.0	8.26	9.36	26.7	18.2	14.8	10.7	10.2	30.9
17	13.2	4.15	5.01	17.5	8.17	8.54	15.1	15.2	12.7	9.02	8.92	27.7
18	12.1	4.04	4.37	12.1	10.9	9.39	25.8	17.9	18.6	8.38	7.99	23.0
19	11.7	4.00	6.96	13.2	7.79	7.88	14.8	22.8	14.3	7.30	7.94	30.4
20	11.5	4.03	5.43	9.76	7.11	13.6	12.5	14.8	11.6	6.38	9.62	22.2
21	10.4	3.87	7.68	8.75	12.4	13.9	11.4	16.1	10.7	6.60	9.04	17.3
22	9.53	3.73	5.92	7.73	11.9	10.2	10.6	12.7	13.1	6.00	9.90	15.2
23	16.2	3.64	4.55	8.25	21.3	8.77	43.8	11.2	11.7	5.89	10.6	14.0
24	9.95	3.66	4.09	7.11	10.7	8.35	186	34.6	14.7	5.82	11.7	12.7
25	9.11	3.79	3.88	6.40	12.4	8.15	38.8	14.4	10.9	5.50	10.0	11.7
26	8.37	4.18	3.75	5.93	20.4	7.70	48.2	11.4	16.8	7.50	15.6	11.0
27	7.92	4.41	3.85	5.71	14.7	24.9	29.6	33.2	11.9	6.01	12.1	14.6
28	7.62	3.89	5.06	5.49	17.3	11.7	22.6	13.7	9.94	5.30	144	12.2
29	7.50		4.46	5.04	44.4	61.1	57.2	30.3	10.6	5.01	73.7	10.1
30	7.00		4.12	5.01	20.8	18.6	35.3	23.6	17.2	5.37	103	9.37
31	6.75		4.10		28.1		22.0	29.5		5.23		8.80

Mes	Caudales extremos						Caudales promedios		Escorrentía			
	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Mensuales		hm ³	mm		
	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²				
Ene	10	87.69	984	31	81.54	6.75	19.1	132	51.2	353		
Feb	10	81.61	8.59	23	81.41	3.64	4.80	33.1	11.6	80.1		
Mar	8	82.38	57.1	6	81.37	2.93	5.10	35.2	13.7	94.2		
Abr	8	83.97	269	1	81.46	4.79	12.6	86.9	32.7	225		
May	9	85.34	506	1	81.49	5.39	17.0	117	45.4	313		
Jun	29	84.74	397	26	81.58	7.70	14.9	103	38.7	267		
Jul	24	87.24	886	4	81.64	9.60	30.1	208	80.6	556		
Ago	9	83.74	233	23	81.69	11.2	23.0	158	61.5	424		
Sep	15	83.20	153	28	81.65	9.94	15.9	110	41.2	284		
Oct	11	82.36	54.6	29	81.47	5.01	7.62	52.5	20.4	141		
Nov	28	85.89	610	1	81.47	4.94	21.0	145	54.5	376		
Dic	15	83.58	207	31	81.62	8.80	19.7	136	52.9	365		
Anual	10	87.69	984	6	81.37	2.93	Promedio	15.9	110	Total	504	3477

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
Estación Candelaria en el río Pequení
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2021

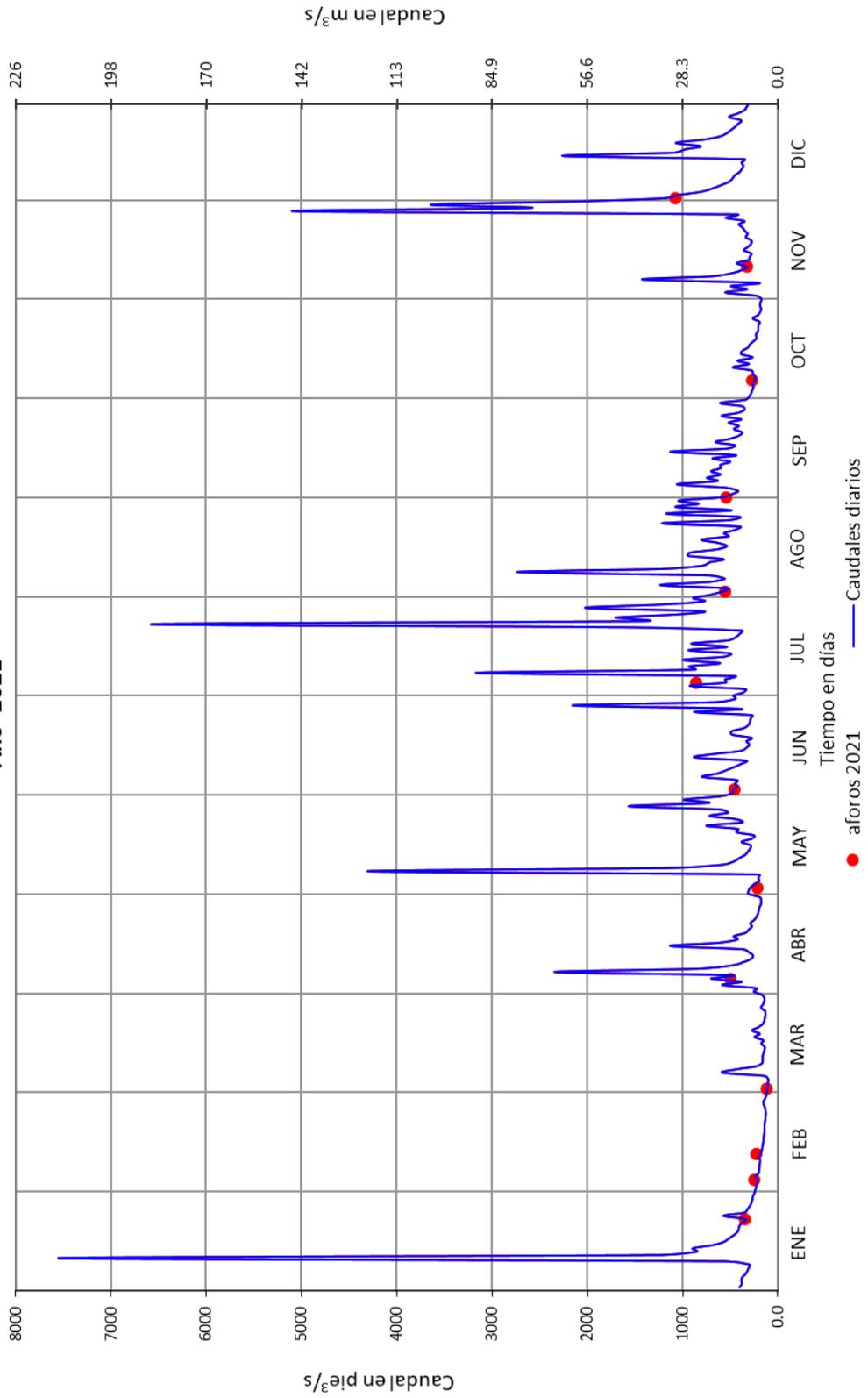


Figura 23. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Pequení en la estación Candelaria.

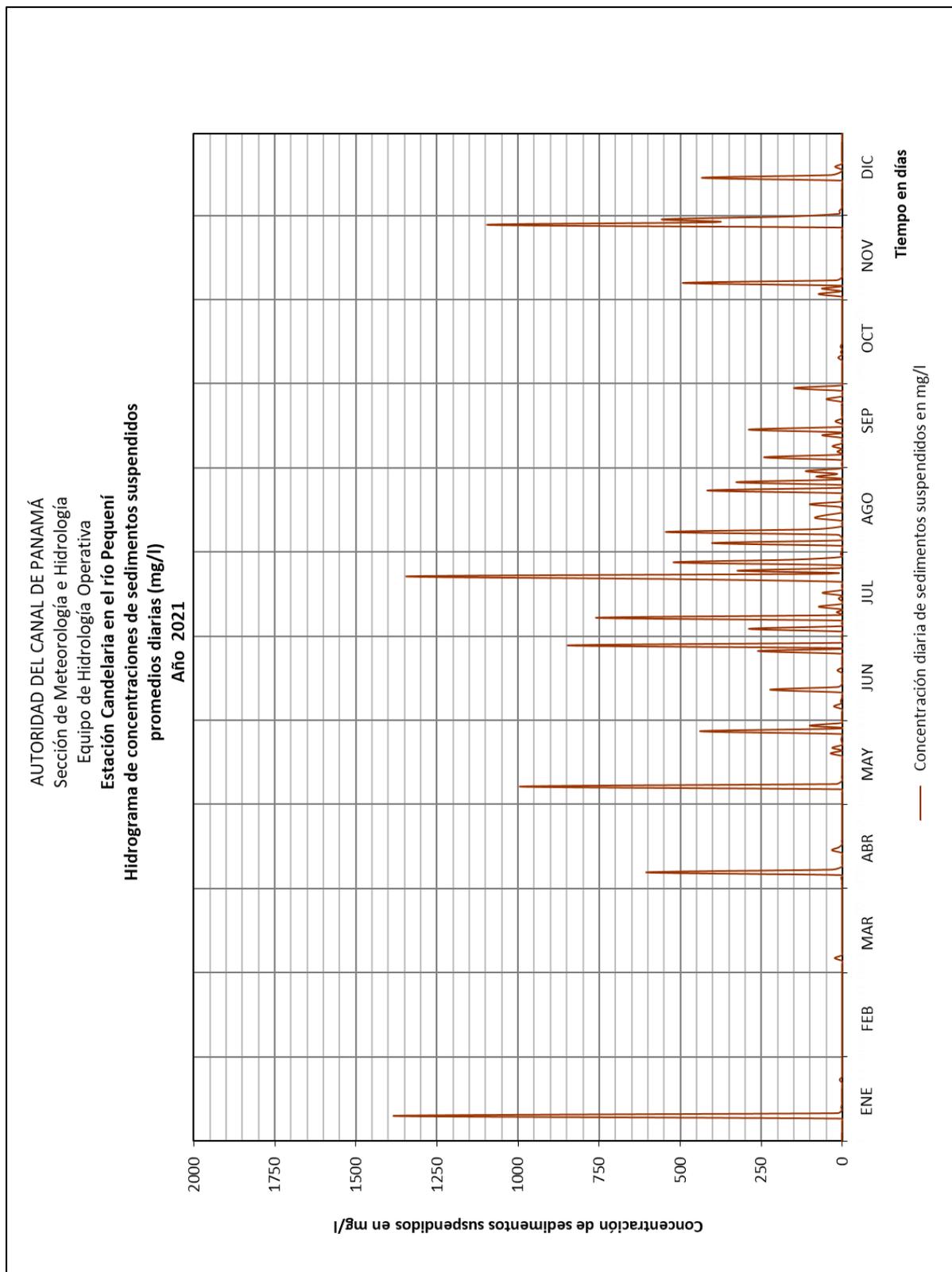


Figura 24. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Pequení en la estación Candelaria.

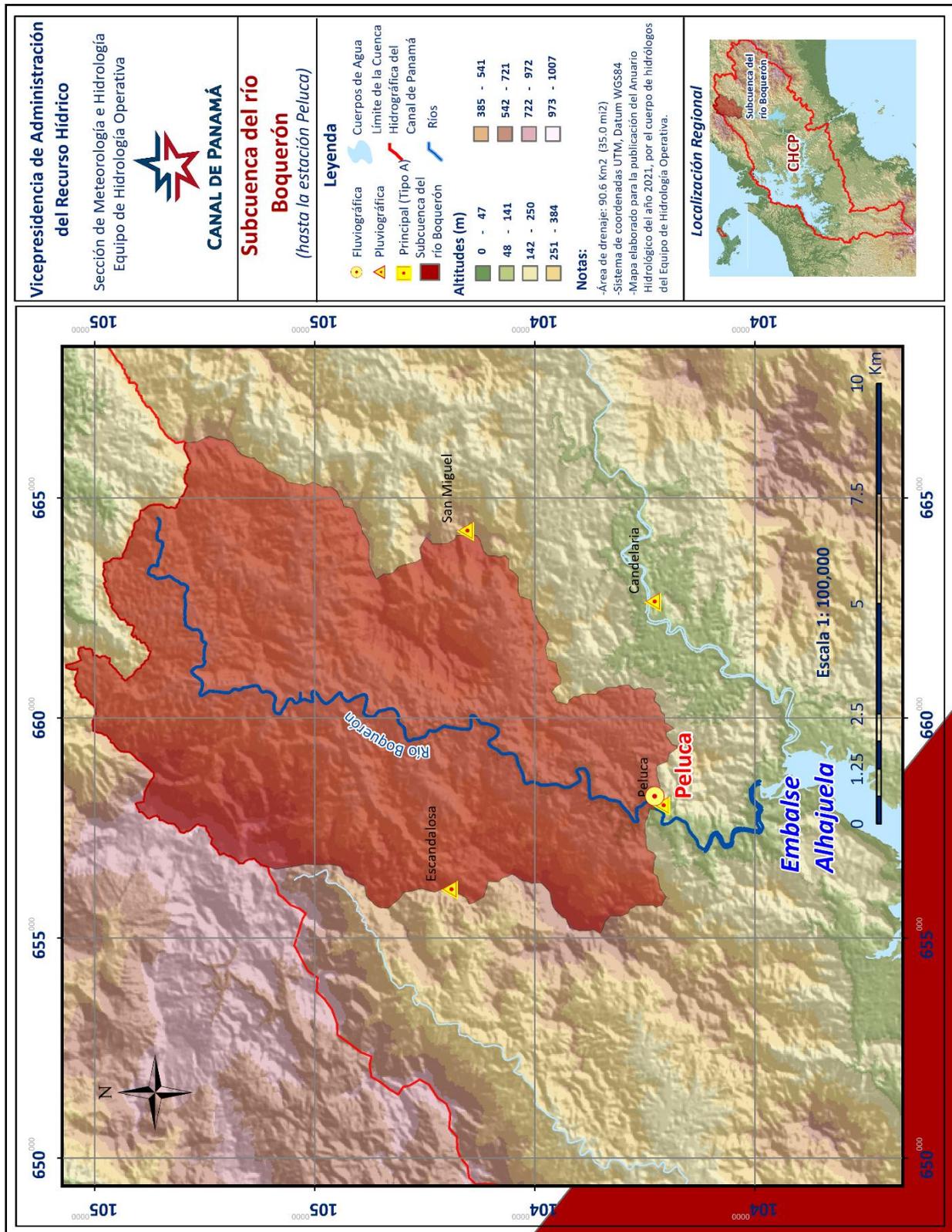


Figura 25. Mapa de la subcuenca del río Boquerón.

Estación Peluca en el río Boquerón



Figura 26. Río Boquerón hasta la estación Peluca, diciembre de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a 400 m (0.248mi) aguas abajo de su confluencia con la quebrada Peluca, en la provincia de Colón, distrito de Colón, en el poblado de Boquerón Arriba, frente a la escuela del mismo nombre. Sus coordenadas geográficas son: 09° 22' 54.65" de latitud Norte y 79° 33' 39.49" de longitud Oeste, las coordenadas UTM son: 658016E Y 1037392N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-05-01

ÁREA DE DRENAJE: 90.6 km² (35.0 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde septiembre de 1933 hasta el año en curso.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 10. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Boquerón en la estación Peluca.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
28-nov	281.39	85.77	18796	532	6-mar	264.22	85.53	43.4	1.23	302	8.56

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN PELUCA EN EL RÍO BOQUERÓN
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 4511
 Latitud 09° 22' 54.65" N
 Longitud 79° 33' 39.49" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 35 mi²
 Elevación: 350 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	176	100	55.3	81.7	117	395	189	396	275	149	160	1668
2	163	96.8	53.5	210	168	301	178	325	226	132	163	809
3	166	93.2	50.2	190	168	281	153	285	205	124	240	665
4	165	117	47.0	374	169	245	138	255	243	125	150	507
5	151	96.0	45.4	214	121	359	166	370	245	119	148	420
6	139	88.6	43.4	320	107	327	157	282	411	115	111	360
7	130	87.8	51.7	299	113	441	145	252	270	110	590	315
8	125	84.6	291	972	107	522	164	428	230	116	222	293
9	366	82.0	266	461	3153	319	914	1481	246	139	168	274
10	3008	94.6	109	239	988	273	316	645	336	148	156	245
11	511	84.6	78.3	181	369	214	216	366	244	159	134	236
12	360	79.3	73.5	145	306	182	221	328	205	155	248	215
13	359	73.7	69.8	131	256	463	260	315	200	166	146	221
14	301	69.0	70.2	257	212	369	189	354	187	126	165	202
15	245	66.2	66.5	312	186	219	163	320	811	345	139	1713
16	252	64.6	58.9	1418	174	185	213	495	304	621	318	805
17	218	62.4	92.3	501	165	165	179	292	239	199	227	596
18	188	60.1	65.6	319	168	216	890	340	229	157	169	407
19	183	64.2	163	281	143	165	277	307	226	151	148	443
20	183	73.3	117	269	129	270	207	245	186	125	306	371
21	165	59.1	176	267	147	244	181	305	174	127	216	306
22	151	56.6	128	219	168	209	168	220	206	113	256	307
23	192	54.4	86.2	381	282	171	404	190	195	109	300	288
24	149	54.9	70.9	237	172	154	2504	1082	354	102	316	252
25	142	56.0	62.6	171	233	135	1249	347	210	131	256	238
26	129	66.7	57.9	141	723	124	1032	243	218	172	415	221
27	121	79.2	57.0	131	338	209	626	601	198	129	303	309
28	116	64.2	73.3	122	290	160	441	270	173	103	3909	259
29	116		62.3	111	881	1078	1160	331	156	102	1780	213
30	111		63.6	110	488	312	542	460	207	156	2861	191
31	104		66.7		957		417	403		166		176

Caudales extremos

Mes	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Caudales Promedios Mensuales		Escorrentía	
	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²	Acre-pie	plg
Ene	10	275.18	10625	31	264.52	104	287	8.19	17619	9.44
Feb	4	264.62	130	23	264.28	54.4	76.0	2.17	4223	2.26
Mar	8	265.98	727	6	264.22	43.4	89.5	2.56	5501	2.95
Abr	8	270.37	4967	1	264.42	81.7	302	8.63	17981	9.63
May	9	275.94	11579	6	264.53	107	387	11.1	23801	12.8
Jun	29	273.50	8567	26	264.60	124	290	8.29	17271	9.25
Jul	24	276.71	12561	4	264.65	138	454	13.0	27889	14.9
Ago	24	273.76	8881	23	264.67	190	404	11.6	24858	13.3
Sep	15	270.87	5519	29	264.55	156	254	7.25	15096	8.09
Oct	16	268.56	2917	24	264.34	102	158	4.51	9700	5.20
Nov	28	281.39	18796	6	264.38	111	491	14.0	29199	15.6
Dic	15	274.44	9709	31	264.62	176	436	12.5	26830	14.4
Anual	28	281.39	18796	6	264.22	43.4	Promedio 302	8.64	Total 219968	118

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN PELUCA EN EL RÍO BOQUERÓN
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 4511
 Latitud 09° 22' 54.65" N
 Longitud 79° 33' 39.49" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 90.6 km²
 Elevación: 107 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	4.98	2.83	1.57	2.31	3.32	11.2	5.35	11.2	7.79	4.21	4.54	47.2
2	4.63	2.74	1.51	5.94	4.76	8.52	5.04	9.20	6.40	3.73	4.62	22.9
3	4.69	2.64	1.42	5.39	4.76	7.95	4.35	8.09	5.80	3.51	6.81	18.8
4	4.68	3.31	1.33	10.6	4.79	6.93	3.92	7.23	6.90	3.54	4.25	14.4
5	4.28	2.72	1.29	6.05	3.42	10.2	4.70	10.5	6.93	3.37	4.18	11.9
6	3.93	2.51	1.23	9.07	3.02	9.26	4.44	7.99	11.6	3.27	3.15	10.2
7	3.68	2.49	1.46	8.48	3.20	12.5	4.09	7.14	7.64	3.12	16.7	8.93
8	3.53	2.40	8.25	27.5	3.04	14.8	4.65	12.1	6.52	3.29	6.29	8.31
9	10.4	2.32	7.53	13.0	89.3	9.04	25.9	41.9	6.96	3.95	4.76	7.76
10	85.2	2.68	3.10	6.78	28.0	7.74	8.96	18.3	9.52	4.18	4.42	6.94
11	14.5	2.40	2.22	5.12	10.5	6.06	6.13	10.4	6.90	4.50	3.80	6.69
12	10.2	2.25	2.08	4.10	8.66	5.16	6.27	9.29	5.81	4.38	7.02	6.10
13	10.2	2.09	1.98	3.71	7.24	13.1	7.35	8.91	5.68	4.69	4.12	6.26
14	8.53	1.95	1.99	7.27	6.01	10.5	5.36	10.0	5.29	3.58	4.69	5.71
15	6.94	1.87	1.88	8.85	5.28	6.20	4.61	9.07	23.0	9.77	3.93	48.5
16	7.14	1.83	1.67	40.2	4.92	5.24	6.04	14.0	8.62	17.6	9.01	22.8
17	6.17	1.77	2.61	14.2	4.69	4.68	5.07	8.27	6.78	5.63	6.43	16.9
18	5.33	1.70	1.86	9.04	4.76	6.12	25.2	9.64	6.48	4.43	4.77	11.5
19	5.17	1.82	4.63	7.95	4.04	4.67	7.85	8.69	6.40	4.28	4.19	12.5
20	5.17	2.08	3.31	7.62	3.64	7.64	5.86	6.95	5.28	3.53	8.68	10.5
21	4.67	1.67	4.98	7.57	4.16	6.90	5.12	8.64	4.94	3.59	6.11	8.66
22	4.27	1.60	3.63	6.19	4.77	5.93	4.76	6.22	5.83	3.20	7.25	8.70
23	5.45	1.54	2.44	10.8	7.99	4.85	11.4	5.39	5.54	3.08	8.49	8.16
24	4.22	1.55	2.01	6.72	4.87	4.36	70.9	30.6	10.0	2.89	8.94	7.13
25	4.03	1.59	1.77	4.84	6.61	3.82	35.4	9.83	5.95	3.71	7.24	6.75
26	3.64	1.89	1.64	4.00	20.5	3.52	29.2	6.89	6.18	4.87	11.8	6.26
27	3.42	2.24	1.62	3.71	9.58	5.92	17.7	17.0	5.62	3.66	8.59	8.76
28	3.29	1.82	2.08	3.47	8.22	4.54	12.5	7.63	4.91	2.91	111	7.33
29	3.28		1.76	3.13	24.9	30.5	32.9	9.38	4.41	2.90	50.4	6.03
30	3.14		1.80	3.13	13.8	8.82	15.4	13.0	5.85	4.43	81.0	5.40
31	2.95		1.89		27.1		11.8	11.4		4.71		4.99

Mes	Caudales extremos						Caudales promedios		Escorrentía			
	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Mensuales		hm ³	mm		
	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²				
Ene	10	83.87	301	31	80.63	2.95	8.12	89.6	21.7	240		
Feb	4	80.66	3.67	23	80.55	1.54	2.15	23.8	5.21	57.5		
Mar	8	81.07	20.6	6	80.53	1.23	2.53	28.0	6.79	74.9		
Abr	8	82.41	141	1	80.60	2.31	8.56	94.5	22.2	245		
May	9	84.11	328	6	80.63	3.02	11.0	121	29.4	324		
Jun	29	83.36	243	26	80.65	3.52	8.22	90.7	21.3	235		
Jul	24	84.34	356	4	80.67	3.92	12.8	142	34.4	380		
Ago	24	83.44	252	23	80.67	5.39	11.4	126	30.7	338		
Sep	15	82.56	156	29	80.64	4.41	7.18	79.3	18.6	206		
Oct	16	81.86	82.6	24	80.57	2.89	4.47	49.3	12.0	132		
Nov	28	85.77	532	6	80.58	3.15	13.9	153	36.0	398		
Dic	15	83.65	275	31	80.66	4.99	12.4	136	33.1	365		
Anual	28	85.77	532	6	80.53	1.23	Promedio	8.56	94.5	Total	271	2995

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa

Estación Peluca el río Boquerón

Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)

Año 2021

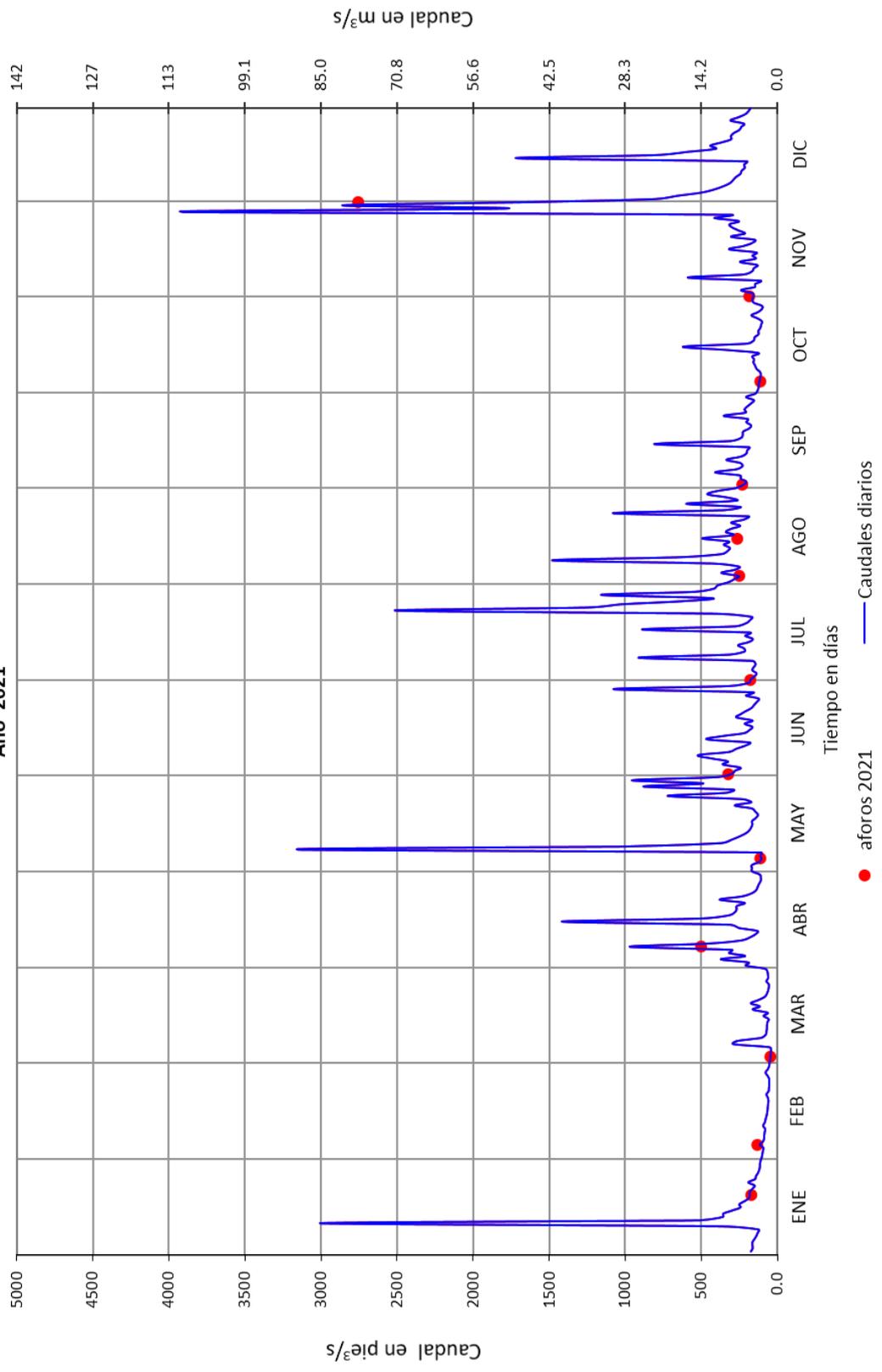


Figura 27. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Boquerón en la estación Peluca.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
Estación Peluca en el río Boquerón
Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos
promedios diarios (mg/l)
Año 2021

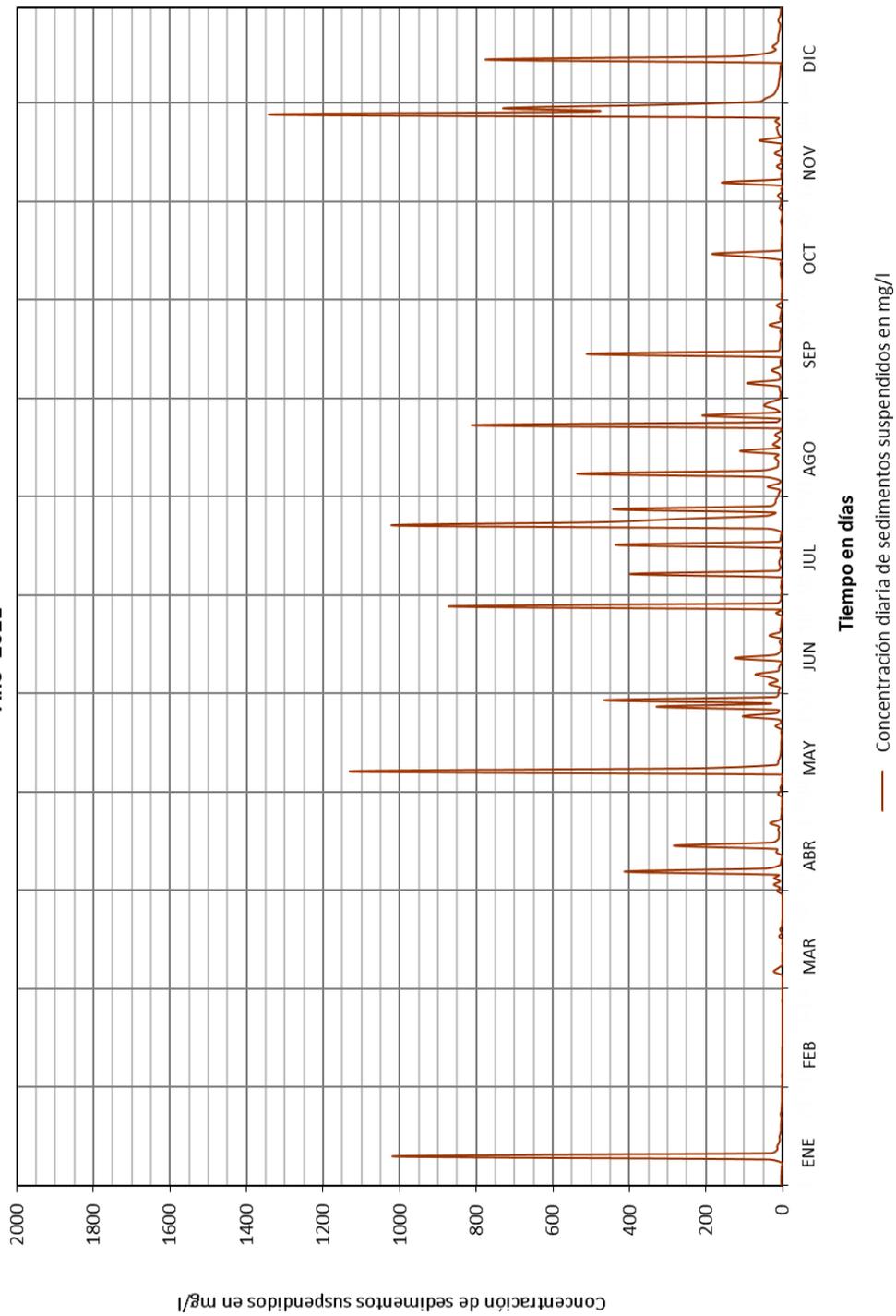


Figura 28. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Boquerón en la estación Peluca.

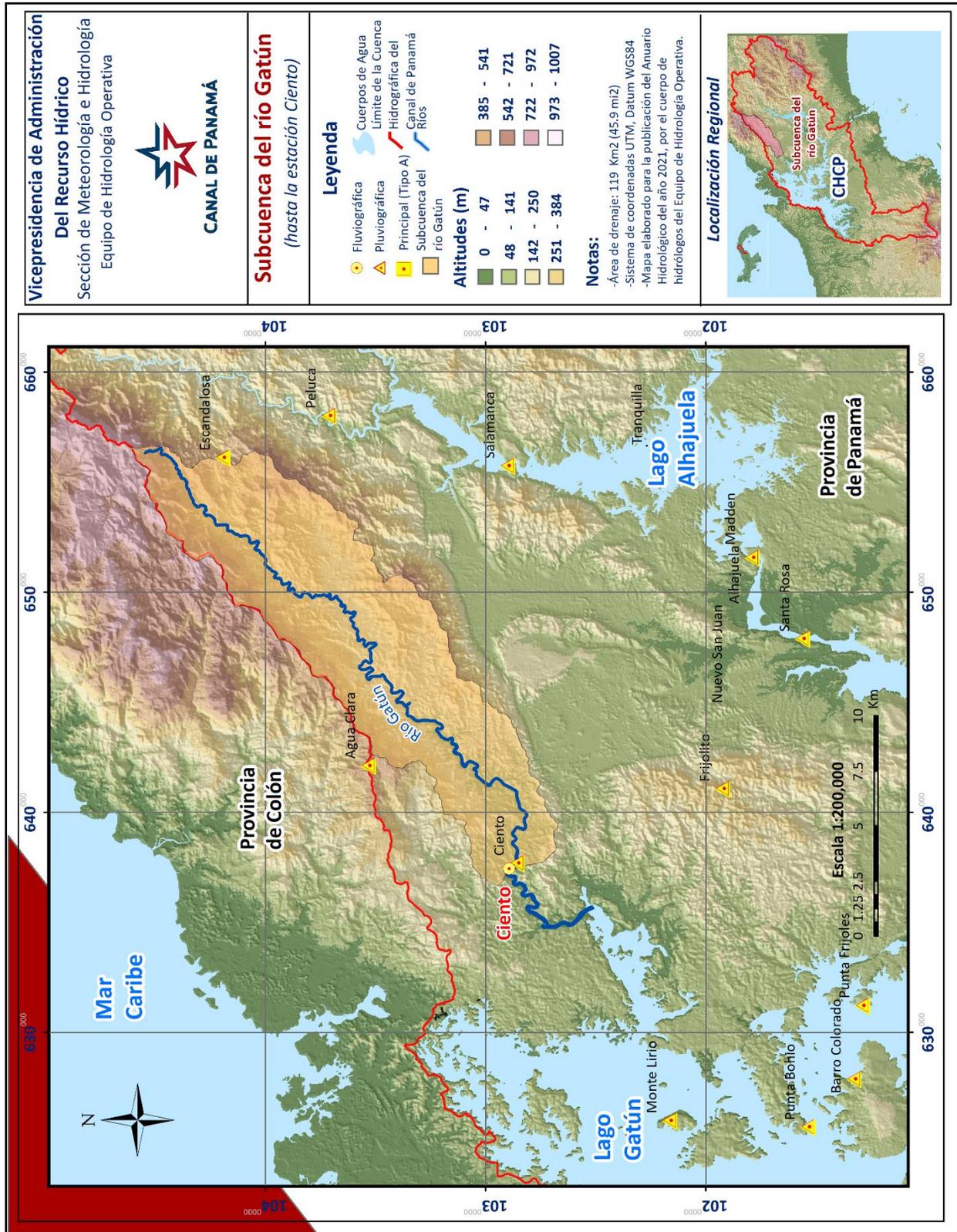


Figura 29. Mapa de la subcuenca del río Gatún.

Estación Ciento en el río Gatún



Figura 30. Río Gatún hasta la estación Ciento, noviembre de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a 6.4 km (3.98mi) aguas arriba del puente de la carretera Transístmica, en la provincia de Colón, distrito de Colón. Sus coordenadas geográficas son: 09° 18' 18.20" de latitud Norte y 79° 44' 48.43" de longitud Oeste, las coordenadas UTM son: 637639E y 1028822N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-02-02

ÁREA DE DRENAJE: 119 km² (45.9 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde abril de 1943 hasta el año en curso.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 11. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Gatún en la estación Ciento.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
30-nov	116.72	35.58	8991	255	1-abr	101.86	31.05	32.4	0.919	220	6.23

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 ESTACIÓN CIENTO EN EL RÍO GATÚN
 Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 5211
 Latitud 09° 18' 18.20" N
 Longitud 79° 44' 48.43" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 45.9 mi²
 Elevación: 125 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	169	82.0	47.0	32.4	51.5	144	129	171	316	307	1105	1682
2	158	81.2	43.8	34.4	50.1	135	207	164	332	228	311	678
3	150	79.5	42.5	48.3	57.5	111	343	132	280	204	513	510
4	143	80.9	42.1	53.5	66.8	95.7	238	120	230	185	301	409
5	140	79.4	41.3	76.2	45.8	285	142	115	264	174	237	360
6	135	77.5	40.1	54.4	42.9	293	123	124	547	173	214	324
7	131	78.0	51.3	55.7	41.8	561	97.8	154	357	177	695	298
8	130	75.5	59.2	372	40.6	299	95.0	276	268	200	1193	279
9	146	73.8	104	109	749	375	131	832	433	179	409	264
10	263	73.3	57.9	76.1	412	170	152	337	364	637	314	248
11	197	71.0	49.1	66.5	167	121	107	282	268	480	288	236
12	155	66.2	44.8	52.5	115	96.6	93.2	229	222	537	288	222
13	144	64.4	43.0	48.1	91.2	410	253	647	205	304	246	217
14	144	62.5	42.1	46.8	72.9	455	118	341	209	277	231	207
15	136	62.2	41.3	60.8	63.5	154	183	244	492	735	224	363
16	130	61.9	39.4	171	59.5	111	138	659	333	473	258	371
17	127	60.1	38.1	143	56.1	99.2	119	328	245	293	315	374
18	122	57.6	42.3	106	53.7	120	474	222	392	322	224	255
19	117	56.1	49.5	98.0	53.0	112	162	339	354	384	205	339
20	118	63.9	66.3	79.4	49.3	83.1	112	303	237	270	298	296
21	113	56.3	47.8	58.9	49.0	139	93.6	223	206	282	509	229
22	108	53.0	62.5	53.7	55.9	229	82.9	200	335	227	376	286
23	118	51.4	45.6	200	65.3	154	183	181	242	201	318	232
24	122	50.6	40.9	135	97.4	93.2	463	422	494	186	331	195
25	100	50.1	38.3	72.4	69.4	75.8	1492	333	285	177	272	177
26	94.4	50.1	37.3	58.1	140	68.3	776	216	252	209	316	164
27	91.4	53.5	36.2	52.6	135	172	374	998	375	178	283	174
28	88.3	49.5	34.8	47.5	112	168	231	401	303	160	1110	161
29	90.3		34.7	44.1	263	558	385	285	242	164	580	148
30	92.3		33.4	49.1	320	272	232	387	485	283	2338	141
31	87.5		33.1		174		181	435		194		135

Caudales extremos

Mes	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Caudales Promedios Mensuales		Escorrentía			
	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²	Acre-pie	plg		
Ene	10	104.05	751	31	102.28	87.5	131	2.85	8053	3.29		
Feb	1	102.26	85.3	28	102.01	49.5	65.1	1.42	3613	1.48		
Mar	9	102.64	161	31	101.86	33.1	46.1	1.00	2836	1.16		
Abr	8	105.70	1738	1	101.86	32.4	85.2	1.86	5070	2.07		
May	9	110.13	4453	8	101.94	40.6	123	2.68	7575	3.09		
Jun	13	107.10	2583	26	102.15	68.3	205	4.47	12216	4.99		
Jul	25	111.14	5107	22	102.25	82.9	255	5.56	15689	6.41		
Ago	27	112.24	5763	5	102.43	115	326	7.10	20033	8.18		
Sep	24	107.95	2758	13	102.80	205	319	6.95	18975	7.75		
Oct	10	110.06	4224	28	102.60	160	284	6.19	17457	7.13		
Nov	30	116.72	8991	19	102.80	205	477	10.4	28368	11.6		
Dic	1	112.02	5607	24	102.76	195	322	7.01	19776	8.08		
Anual	30	116.72	8991	1	101.86	32.4	Promedio	220	4.79	Total	159663	65.2

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN CIENTO EN EL RÍO GATÚN
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 5211
 Latitud 09° 18' 18.20" N
 Longitud 79° 44' 48.43" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 119 km²
 Elevación: 38 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	4.79	2.32	1.33	.919	1.46	4.08	3.65	4.84	8.96	8.69	31.3	47.6
2	4.47	2.30	1.24	.974	1.42	3.82	5.86	4.65	9.40	6.46	8.81	19.2
3	4.24	2.25	1.20	1.37	1.63	3.14	9.72	3.75	7.92	5.77	14.5	14.4
4	4.05	2.29	1.19	1.51	1.89	2.71	6.74	3.39	6.51	5.23	8.54	11.6
5	3.97	2.25	1.17	2.16	1.30	8.07	4.02	3.27	7.49	4.94	6.71	10.2
6	3.82	2.20	1.13	1.54	1.22	8.29	3.48	3.51	15.5	4.89	6.07	9.18
7	3.71	2.21	1.45	1.58	1.18	15.9	2.77	4.35	10.1	5.02	19.7	8.43
8	3.69	2.14	1.68	10.5	1.15	8.47	2.69	7.82	7.60	5.67	33.8	7.89
9	4.14	2.09	2.94	3.08	21.2	10.6	3.72	23.6	12.3	5.08	11.6	7.48
10	7.45	2.08	1.64	2.16	11.7	4.82	4.32	9.56	10.3	18.0	8.88	7.03
11	5.58	2.01	1.39	1.88	4.73	3.43	3.03	7.98	7.58	13.6	8.15	6.67
12	4.38	1.88	1.27	1.49	3.25	2.74	2.64	6.49	6.28	15.2	8.16	6.28
13	4.07	1.82	1.22	1.36	2.58	11.6	7.17	18.3	5.80	8.62	6.97	6.16
14	4.08	1.77	1.19	1.33	2.07	12.9	3.33	9.66	5.93	7.83	6.55	5.87
15	3.86	1.76	1.17	1.72	1.80	4.36	5.18	6.90	13.9	20.8	6.33	10.3
16	3.67	1.75	1.12	4.85	1.68	3.15	3.92	18.7	9.44	13.4	7.32	10.5
17	3.60	1.70	1.08	4.06	1.59	2.81	3.37	9.30	6.93	8.31	8.92	10.6
18	3.45	1.63	1.20	3.01	1.52	3.39	13.4	6.27	11.1	9.12	6.34	7.21
19	3.32	1.59	1.40	2.78	1.50	3.18	4.58	9.59	10.0	10.9	5.80	9.59
20	3.34	1.81	1.88	2.25	1.40	2.35	3.17	8.57	6.71	7.64	8.43	8.37
21	3.20	1.60	1.35	1.67	1.39	3.93	2.65	6.32	5.84	7.98	14.4	6.49
22	3.06	1.50	1.77	1.52	1.58	6.48	2.35	5.67	9.48	6.42	10.7	8.09
23	3.35	1.46	1.29	5.68	1.85	4.36	5.19	5.13	6.85	5.70	9.01	6.58
24	3.45	1.43	1.16	3.82	2.76	2.64	13.1	12.0	14.0	5.26	9.37	5.52
25	2.83	1.42	1.08	2.05	1.96	2.15	42.2	9.44	8.08	5.02	7.70	5.02
26	2.67	1.42	1.06	1.65	3.96	1.93	22.0	6.10	7.14	5.91	8.94	4.63
27	2.59	1.52	1.03	1.49	3.82	4.87	10.6	28.3	10.6	5.05	8.01	4.93
28	2.50	1.40	.984	1.34	3.18	4.75	6.56	11.4	8.57	4.53	31.4	4.56
29	2.56		.983	1.25	7.44	15.8	10.9	8.08	6.84	4.64	16.4	4.20
30	2.61		.947	1.39	9.07	7.70	6.57	11.0	13.7	8.02	66.2	3.99
31	2.48		.939		4.93		5.12	12.3		5.50		3.82

Caudales extremos

Mes	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Caudales promedios Mensuales		Escorrentía			
	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²	hm ³	mm		
Ene	10	31.71	21.3	31	31.17	2.48	3.71	31.2	9.93	83.5		
Feb	1	31.17	2.42	28	31.09	1.40	1.84	15.5	4.46	37.5		
Mar	9	31.28	4.57	31	31.05	0.94	1.31	11.0	3.50	29.4		
Abr	8	32.22	49.2	1	31.05	0.92	2.41	20.3	6.25	52.6		
May	9	33.57	126	8	31.07	1.15	3.49	29.3	9.35	78.5		
Jun	13	32.64	73.1	26	31.14	1.93	5.81	48.9	15.1	127		
Jul	25	33.88	145	22	31.17	2.35	7.23	60.7	19.4	163		
Ago	27	34.21	163	5	31.22	3.27	9.23	77.5	24.7	208		
Sep	24	32.90	78.1	13	31.33	5.80	9.03	75.9	23.4	197		
Oct	10	33.55	120	28	31.27	4.53	8.04	67.6	21.5	181		
Nov	30	35.58	255	19	31.33	6.07	13.5	113	35.0	294		
Dic	1	34.14	159	24	31.32	5.52	9.11	76.5	24.4	205		
Anual	30	35.58	255	1	31.05	0.919	Promedio	6.23	52.3	Total	197	1655

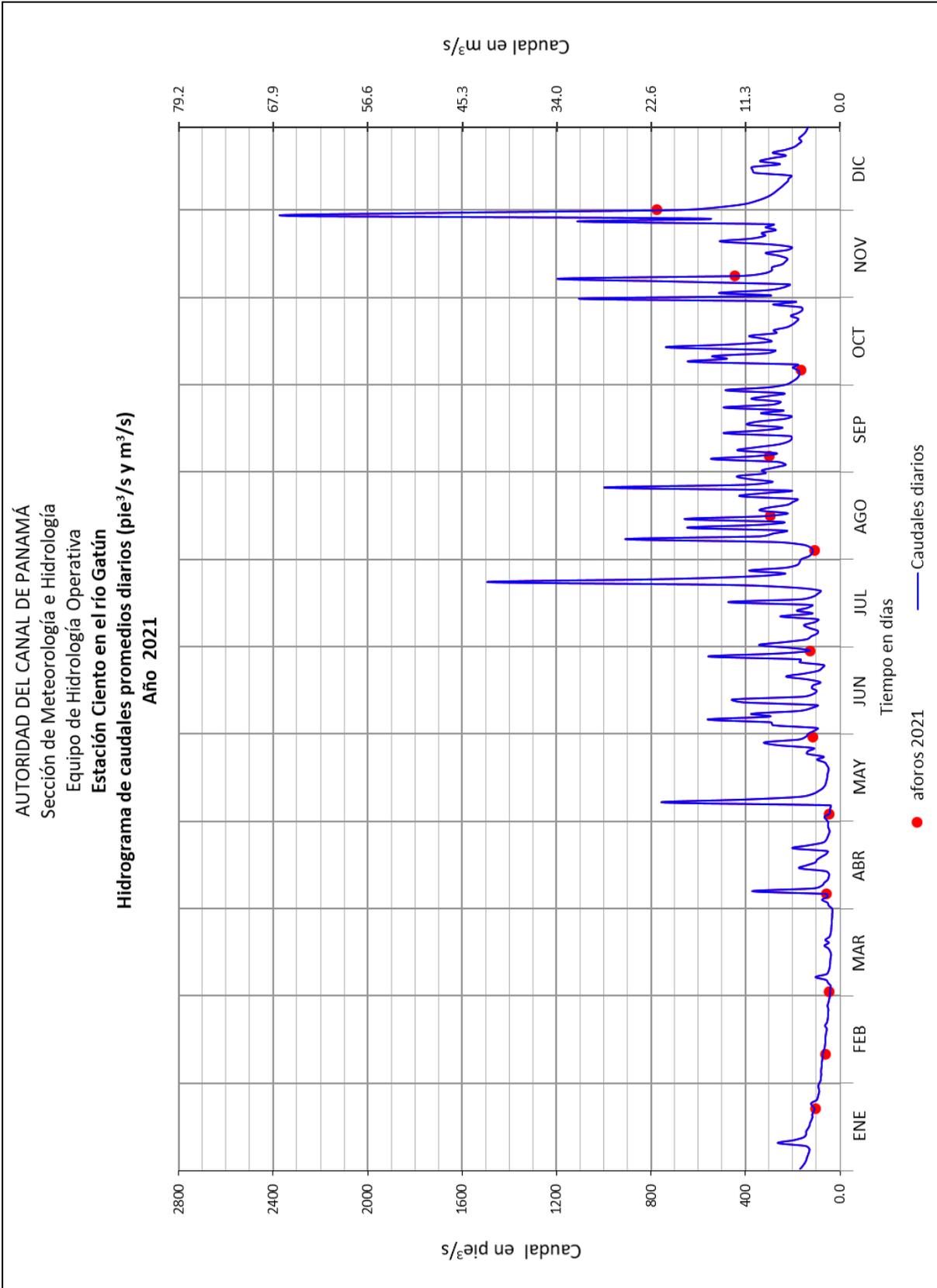


Figura 31. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Gatún en la estación Ciento.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Meteorología e Hidrología
Equipo de Hidrología Operativa
Estación Ciento en el río Gatún
Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos
promedios diarios (mg/l)
Año 2021

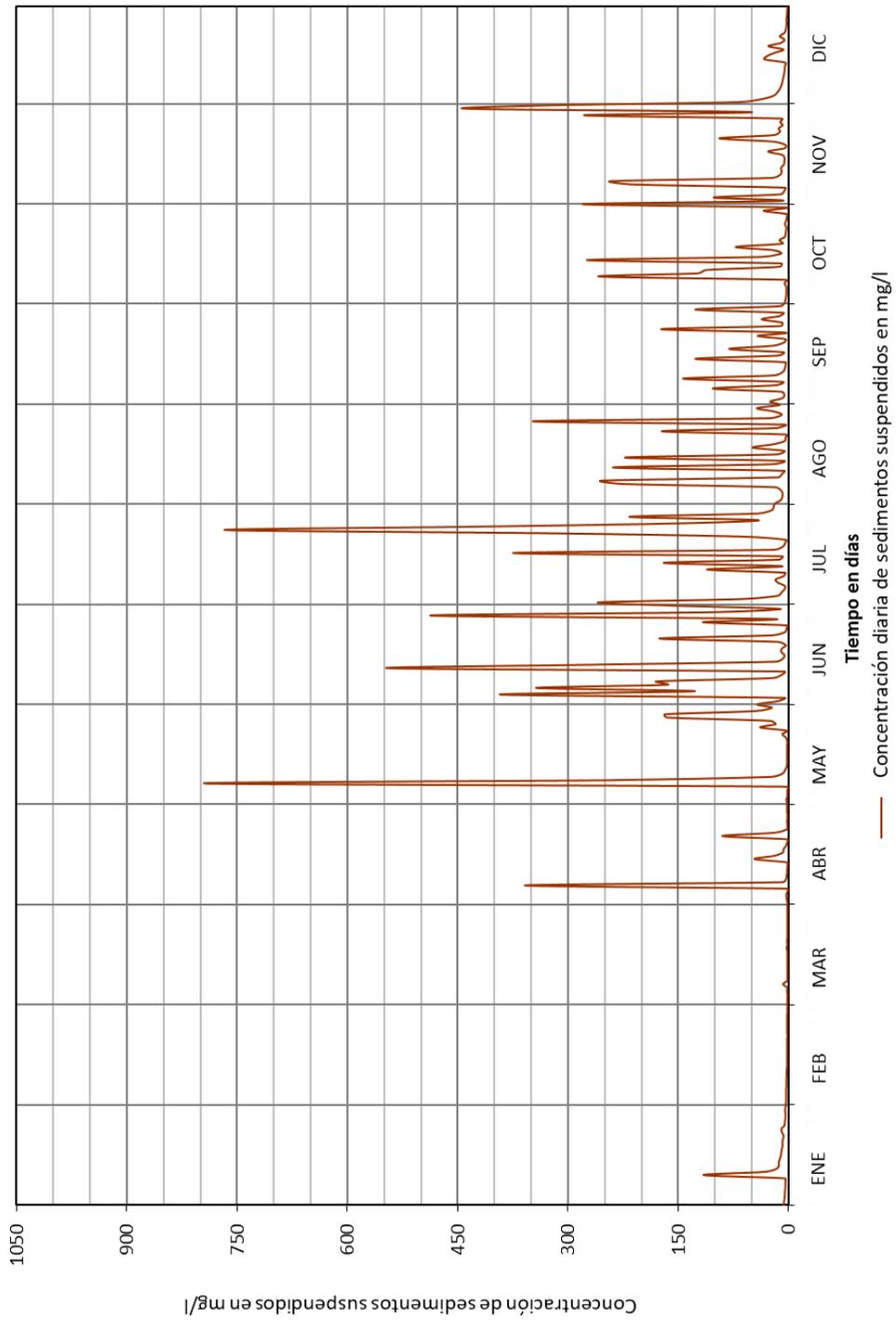


Figura 32. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Gatún en la estación Ciento.

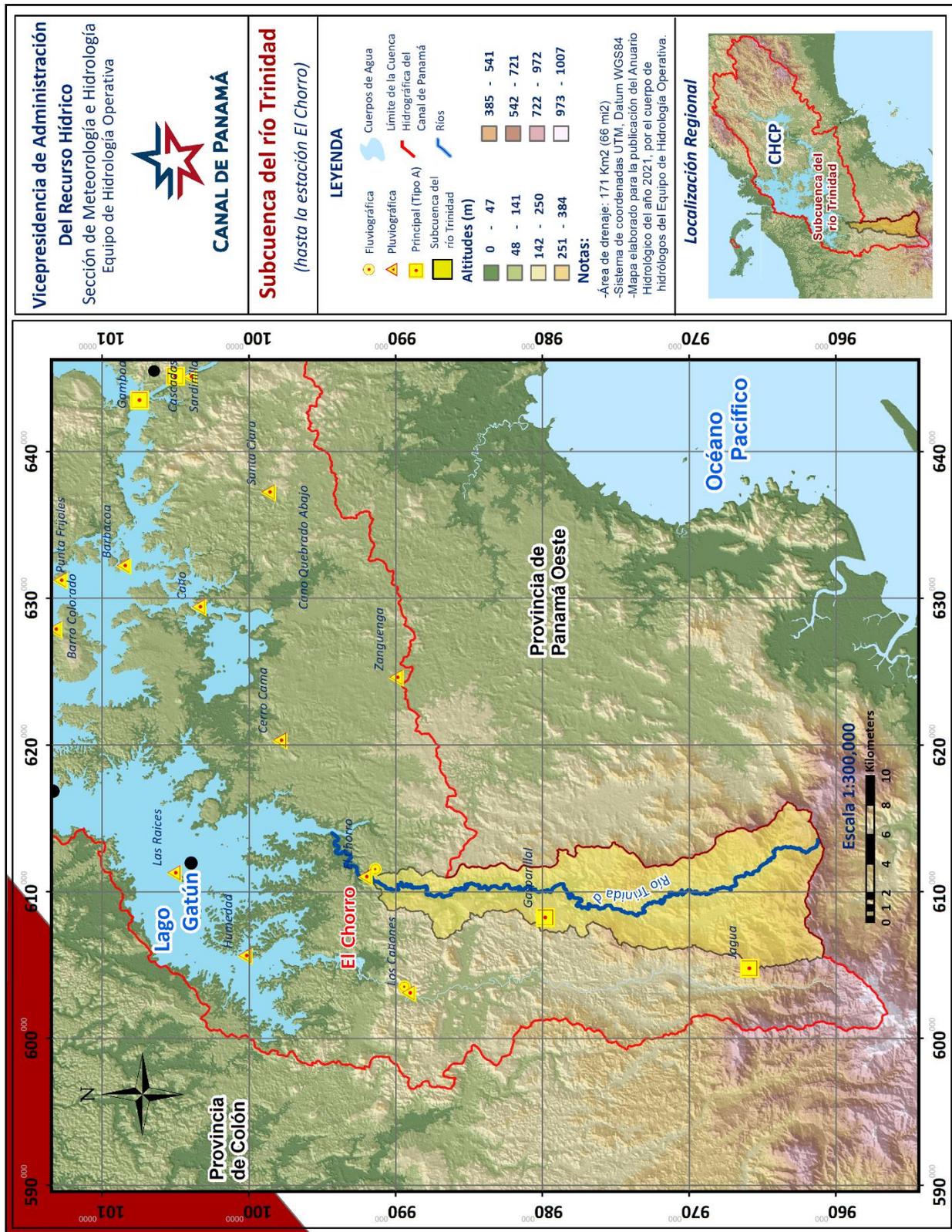
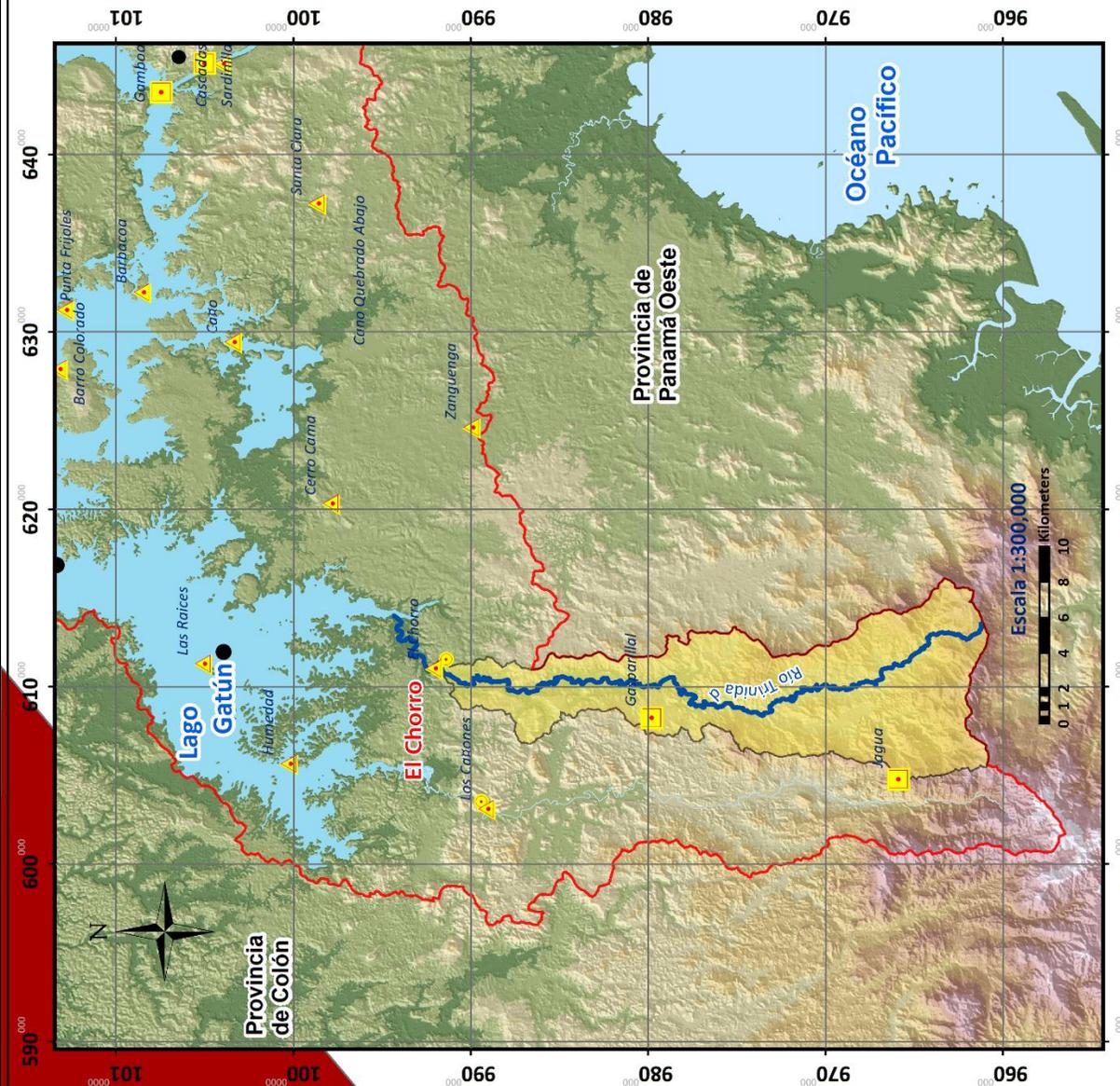



Figura 33. Mapa de la subcuenca del río Trinidad.

Estación El Chorro en el río Trinidad



Figura 34. Río Trinidad, hasta la estación El Chorro, octubre de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a 1.2 km (0.746mi) aguas arriba del Puerto de Trinidad, cerca del poblado Los Chorros de Trinidad, en el distrito de Capira, provincia de Panamá Oeste. Sus coordenadas geográficas son: 08° 58' 31.63" de latitud Norte y 79° 59' 24.99" de longitud Oeste, las coordenadas UTM son: 610996E y 992291N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-03-02

ÁREA DE DRENAJE: 171 km² (66.0 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde septiembre de 1947 hasta el año en curso.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 12. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Trinidad en la estación El Chorro.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
12-oct	107.56	32.78	8614	244	30-mar	99.30	30.27	19.4	0.550	277	7.80

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN EL CHORRO EN EL RÍO TRINIDAD
 Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 4811

Latitud 08° 58' 31.63" N
 Longitud 79° 59' 24.99" O

Año: 2021

Área de drenaje: 66.0 mi²
 Elevación: 140 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	152	64.6	33.0	20.5	165	155	578	551	376	138	448	543
2	145	63.8	30.2	20.1	150	371	307	954	203	150	268	338
3	141	62.6	29.1	26.5	195	163	604	549	177	158	526	333
4	154	62.7	28.5	50.8	115	139	338	561	201	318	285	354
5	134	69.9	28.3	53.6	89.1	574	237	312	207	405	311	277
6	126	63.6	27.6	38.9	282	469	206	868	488	283	537	324
7	121	61.3	28.2	35.2	97.2	746	196	574	454	327	447	254
8	118	60.2	54.2	40.7	274	304	195	1183	256	516	529	220
9	118	63.2	87.8	208	177	219	179	1670	290	520	398	204
10	118	52.9	50.2	225	102	178	189	472	225	525	426	191
11	118	50.5	37.0	61.6	75.0	155	171	346	179	324	305	181
12	113	49.3	35.0	57.5	67.5	146	183	323	243	1312	233	175
13	241	47.3	34.1	37.0	161	1151	1065	325	220	732	208	170
14	125	46.5	33.0	38.3	92.4	1225	522	369	431	441	191	757
15	110	45.2	30.8	60.8	72.6	303	287	308	317	1049	211	944
16	102	43.9	30.8	223	64.8	223	780	466	207	425	241	472
17	97.2	42.4	29.7	132	58.9	343	292	426	173	268	186	378
18	91.6	40.6	28.5	242	55.4	448	238	570	375	428	172	253
19	88.3	39.8	34.4	311	51.1	251	209	288	297	1125	192	220
20	86.0	39.7	38.4	122	48.1	199	192	270	372	367	766	201
21	84.1	40.9	30.1	89.7	46.9	769	191	237	254	244	529	188
22	81.4	40.5	29.2	137	534	349	186	213	190	672	691	175
23	81.0	36.6	25.8	101	1375	229	612	198	197	628	947	168
24	80.9	35.0	23.4	81.3	421	194	1163	421	176	276	420	165
25	78.7	36.0	22.9	57.1	207	202	1238	267	157	234	273	158
26	75.0	35.8	21.3	49.5	250	655	781	254	146	294	321	153
27	72.9	34.9	20.7	43.9	198	689	358	216	138	249	285	155
28	71.3	33.6	20.1	40.7	191	441	517	179	193	197	234	144
29	70.1		20.9	39.6	499	237	1015	177	192	1499	216	137
30	70.1		19.4	44.1	418	1758	804	217	174	1098	1404	133
31	66.2		20.8		202		414	805		494		130

Caudales extremos

Mes	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Caudales Promedios Mensuales		Escorrentía	
	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	Día	Elevación pie	Caudal pie ³ /s	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²	Acre-pie	plg
Ene	13	102.00	879	31	99.85	66.2	107	1.63	6609	1.88
Feb	5	99.97	73.7	28	99.52	33.6	48.7	0.738	2704	0.77
Mar	9	100.25	116	30	99.30	19.4	31.7	0.481	1951	0.55
Abr	9	102.82	1520	2	99.31	20.1	89.6	1.36	5329	1.51
May	23	105.67	4864	21	99.67	46.9	217	3.29	13360	3.80
Jun	30	106.98	7315	4	100.32	139	443	6.71	26351	7.49
Jul	23	106.96	7272	11	100.47	171	460	6.96	28254	8.03
Ago	8	107.07	7507	29	100.50	177	470	7.12	28897	8.21
Sep	14	104.41	3081	27	100.31	138	250	3.79	14896	4.23
Oct	12	107.56	8614	1	100.32	138	506	7.67	31135	8.85
Nov	30	106.36	6074	18	100.48	172	393	5.95	23368	6.64
Dic	14	106.36	6074	24	100.44	165	312	4.72	19174	5.45
Anual	12	107.56	8614	30	99.30	19.4	Promedio 277	4.20	Total 202027	57.4

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
ESTACIÓN EL CHORRO EN EL RÍO TRINIDAD
 Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 4811

Latitud 08° 58' 31.63" N

Longitud 79° 59' 24.99" O

Año: 2021

Área de drenaje: 171 km²

Elevación: 43 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	4.31	1.83	.934	.579	4.68	4.38	16.4	15.6	10.6	3.92	12.7	15.4
2	4.10	1.81	.855	.568	4.25	10.5	8.68	27.0	5.76	4.24	7.58	9.57
3	4.00	1.77	.824	.752	5.51	4.63	17.1	15.5	5.03	4.49	14.9	9.44
4	4.35	1.78	.808	1.44	3.27	3.93	9.58	15.9	5.68	9.02	8.08	10.0
5	3.79	1.98	.802	1.52	2.52	16.3	6.71	8.83	5.86	11.5	8.80	7.84
6	3.57	1.80	.781	1.10	7.97	13.3	5.82	24.6	13.8	8.01	15.2	9.17
7	3.44	1.74	.798	.996	2.75	21.1	5.54	16.3	12.9	9.25	12.7	7.21
8	3.33	1.70	1.54	1.15	7.77	8.61	5.52	33.5	7.25	14.6	15.0	6.22
9	3.35	1.79	2.49	5.89	5.02	6.19	5.07	47.3	8.21	14.7	11.3	5.79
10	3.35	1.50	1.42	6.36	2.89	5.05	5.35	13.4	6.38	14.9	12.1	5.42
11	3.34	1.43	1.05	1.74	2.12	4.40	4.83	9.79	5.08	9.17	8.64	5.12
12	3.20	1.40	.992	1.63	1.91	4.12	5.17	9.14	6.87	37.1	6.61	4.94
13	6.82	1.34	.967	1.05	4.57	32.6	30.2	9.20	6.24	20.7	5.88	4.80
14	3.55	1.32	.935	1.08	2.62	34.7	14.8	10.5	12.2	12.5	5.42	21.4
15	3.11	1.28	.872	1.72	2.06	8.59	8.14	8.71	8.99	29.7	5.96	26.7
16	2.89	1.24	.872	6.31	1.84	6.31	22.1	13.2	5.86	12.0	6.83	13.4
17	2.75	1.20	.842	3.73	1.67	9.72	8.26	12.1	4.91	7.59	5.26	10.7
18	2.59	1.15	.808	6.85	1.57	12.7	6.75	16.1	10.6	12.1	4.86	7.17
19	2.50	1.13	.974	8.82	1.45	7.11	5.92	8.16	8.42	31.9	5.44	6.22
20	2.44	1.12	1.09	3.45	1.36	5.63	5.45	7.64	10.5	10.4	21.7	5.70
21	2.38	1.16	.853	2.54	1.33	21.8	5.41	6.71	7.19	6.90	15.0	5.34
22	2.31	1.15	.828	3.88	15.1	9.89	5.26	6.03	5.39	19.0	19.6	4.97
23	2.30	1.04	.731	2.85	38.9	6.50	17.3	5.62	5.59	17.8	26.8	4.75
24	2.29	.990	.662	2.30	11.9	5.49	32.9	11.9	5.00	7.81	11.9	4.66
25	2.23	1.02	.648	1.62	5.85	5.71	35.1	7.55	4.45	6.62	7.72	4.47
26	2.12	1.01	.602	1.40	7.08	18.5	22.1	7.18	4.13	8.34	9.09	4.32
27	2.06	.987	.588	1.24	5.62	19.5	10.1	6.13	3.90	7.07	8.08	4.40
28	2.02	.951	.569	1.15	5.40	12.5	14.6	5.07	5.47	5.58	6.62	4.09
29	1.99		.591	1.12	14.1	6.72	28.8	5.00	5.42	42.5	6.13	3.88
30	1.99		.550	1.25	11.8	49.8	22.8	6.15	4.91	31.1	39.8	3.76
31	1.88		.590		5.73		11.7	22.8		14.0		3.67

Caudales extremos

Mes	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Caudales promedios Mensuales		Escorrentía			
	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	Día	Elevación m	Caudal m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²	hm ³	mm		
Ene	13	31.09	24.9	31	30.44	1.88	3.04	17.8	8.15	47.7		
Feb	5	30.47	2.09	28	30.33	0.951	1.38	8.06	3.34	19.5		
Mar	9	30.56	3.28	30	30.27	0.550	0.90	5.26	2.41	14.1		
Abr	9	31.34	43.0	2	30.27	0.568	2.54	14.8	6.57	38.4		
May	23	32.21	138	21	30.38	1.33	6.15	36.0	16.5	96.4		
Jun	30	32.61	207	4	30.58	3.93	12.5	73.3	32.5	190		
Jul	23	32.60	206	11	30.62	4.83	13.0	76.1	34.9	204		
Ago	8	32.63	213	29	30.63	5.00	13.3	77.8	35.6	208		
Sep	14	31.82	87.2	27	30.58	3.90	7.09	41.5	18.4	107		
Oct	12	32.78	244	1	30.58	3.92	14.3	83.9	38.4	225		
Nov	30	32.42	172	18	30.62	4.86	11.5	67.3	29.8	175		
Dic	14	32.42	172	24	30.62	4.66	7.76	45.4	20.8	122		
Anual	12	32.78	244	30	30.27	0.550	Promedio	7.80	45.6	Total	247	1447

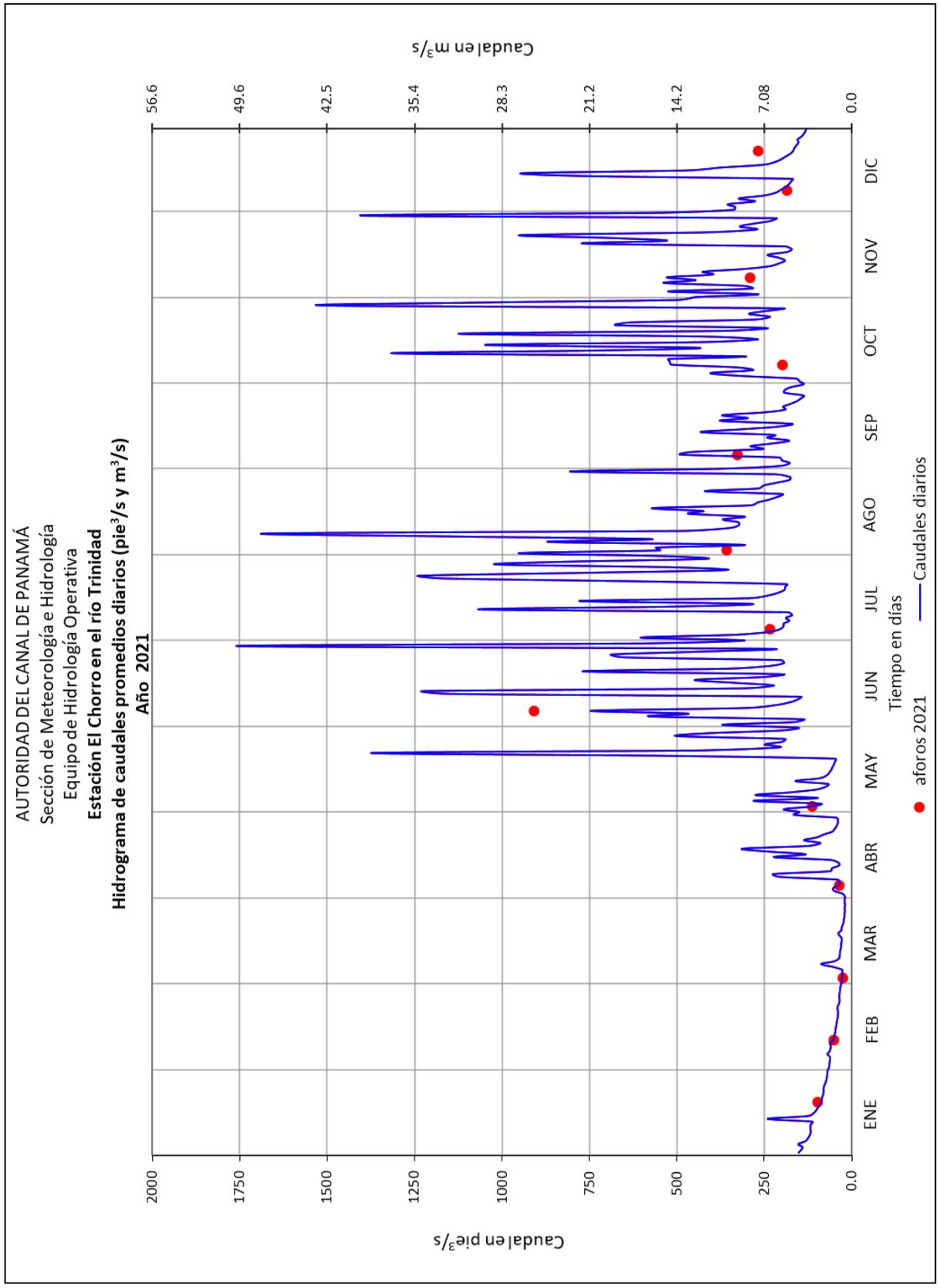


Figura 35. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Trinidad en la estación El Chorro.

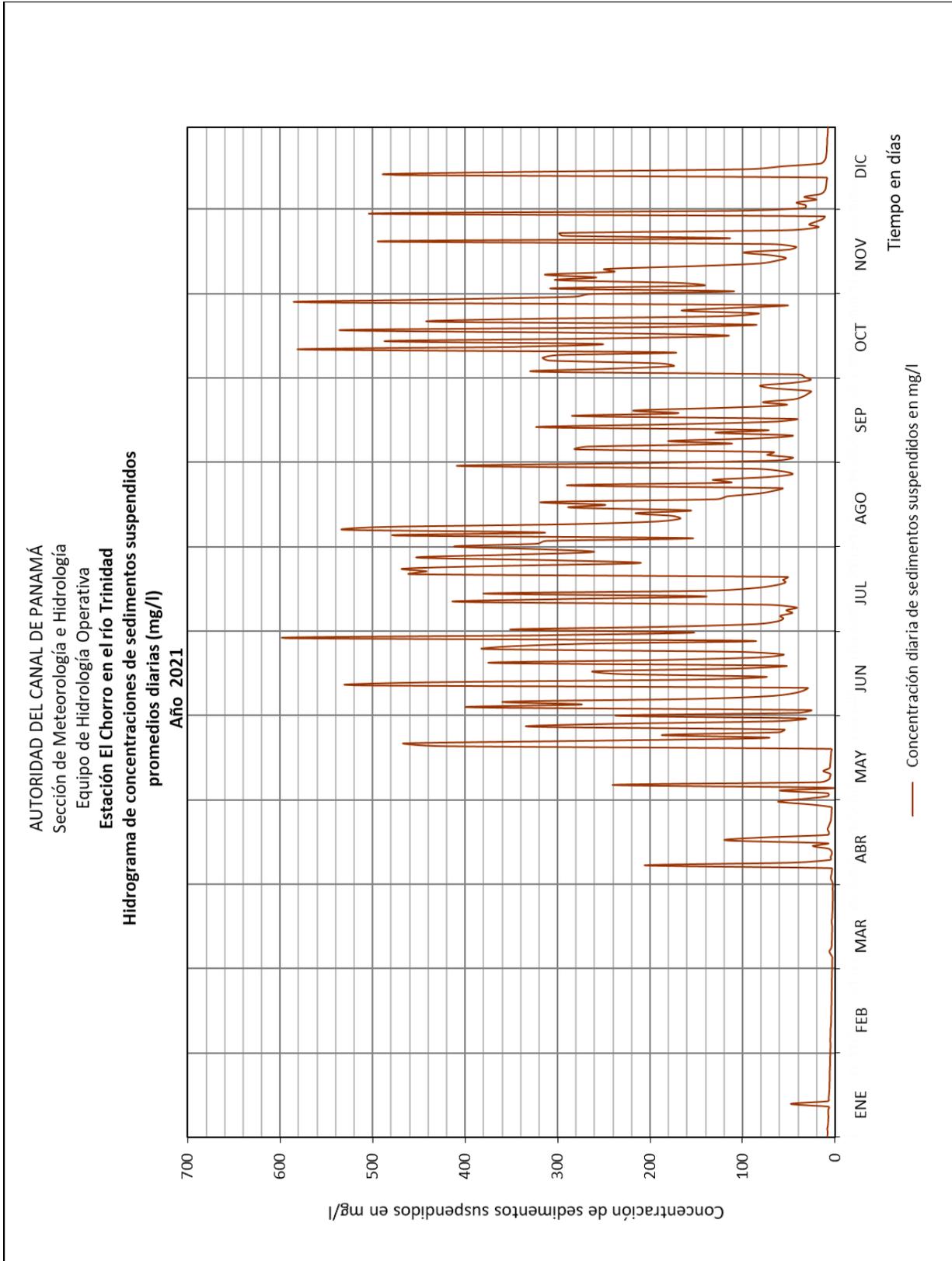


Figura 36. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Trinidad en la estación El Chorro.

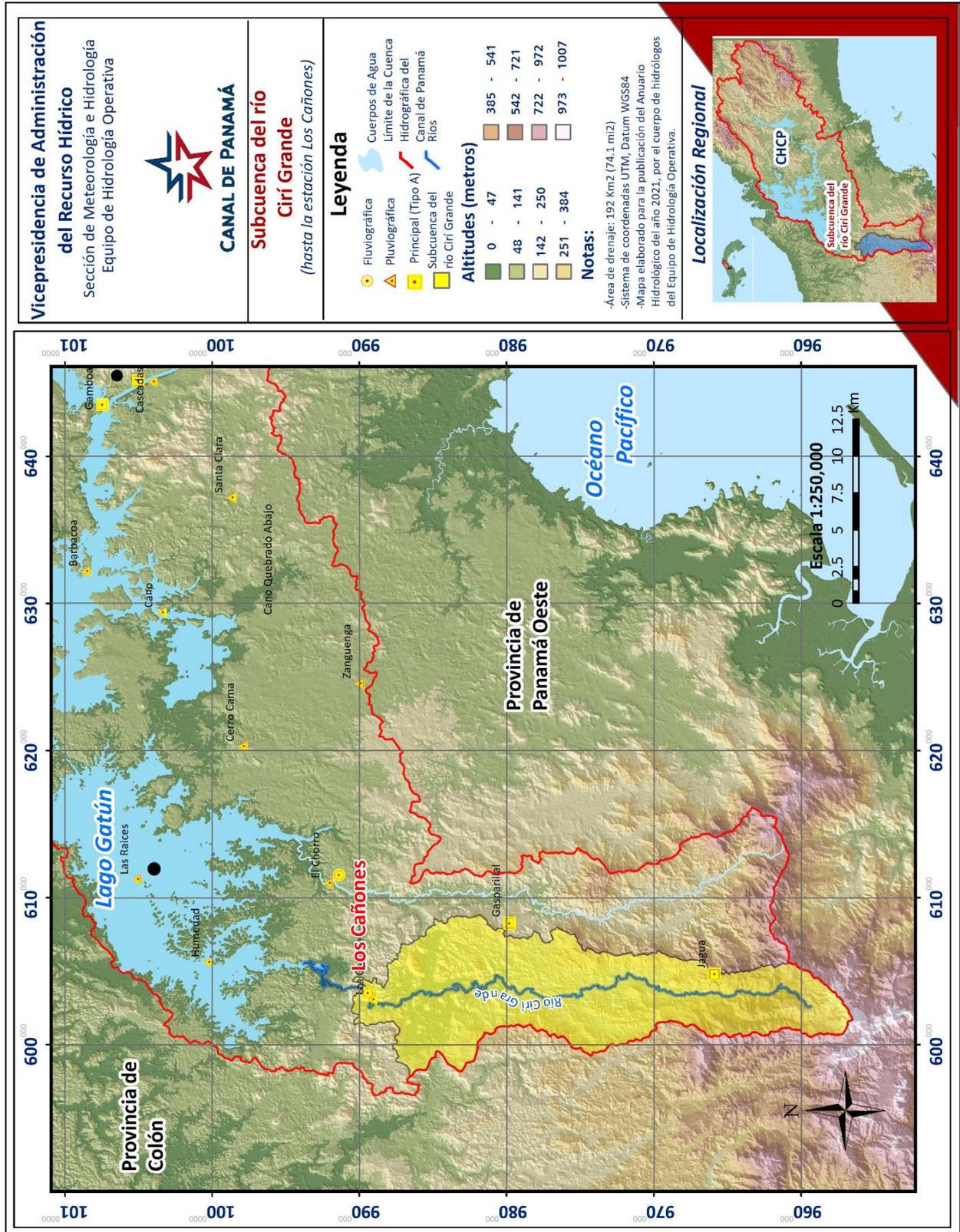


Figura 37. Mapa de la subcuenca del río Ciri Grande.

Estación Los Cañones en el río Cirí Grande



Figura 38. Río Cirí Grande hasta la estación Los Cañones, octubre de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a 3.2 km (1.99mi) aguas arriba del poblado Los Chorros de Cirí, en la provincia de Panamá Oeste, distrito de Capira. Sus coordenadas geográficas son: 08° 56' 46.62" de latitud Norte y 80° 03' 52.31" de longitud Oeste, sus coordenadas UTM son 602841E y 989044N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-06-01

ÁREA DE DRENAJE: 192 km² (74.1 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde septiembre de 1947 hasta 1959, julio de 1978 hasta el año en curso.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 13. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Cirí Grande en la estación Los Cañones.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
9-ago	351.19	107.04	7893	224	1-abr	333.06	101.52	44.2	1.25	382	10.8

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 ESTACIÓN LOS CAÑONES EN EL RÍO CIRÍ GRANDE
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 2111

Año: 2021

Latitud 08° 56' 46.62" N
 Longitud 80° 03' 52.31" O

Área de drenaje: 74.1 mi²
 Elevación: 340 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	220	101	54.8	44.2	212	332	752	528	544	308	572	691
2	209	101	52.2	46.5	235	433	480	910	371	322	495	442
3	204	97.9	50.3	99.2	320	306	683	464	334	331	707	411
4	203	113	48.7	172	321	290	522	440	345	331	422	412
5	188	110	47.2	163	413	582	428	387	323	409	373	389
6	178	96.7	45.5	94.8	458	777	426	683	548	595	581	472
7	171	91.8	46.7	115	234	570	382	679	677	442	419	360
8	167	90.2	101	105	634	395	460	538	991	367	413	329
9	212	93.9	247	557	767	346	368	3343	531	839	398	312
10	174	84.8	95.1	395	352	324	339	736	442	774	368	296
11	171	82.2	75.0	156	305	290	315	549	385	461	335	283
12	248	78.3	67.9	125	315	279	470	934	392	733	317	274
13	443	75.3	66.0	107	311	467	1588	793	353	707	296	293
14	203	72.8	61.3	110	276	765	686	754	336	620	285	455
15	183	70.4	61.9	264	241	377	446	654	335	1134	300	935
16	168	69.1	58.6	352	224	364	894	704	305	744	296	477
17	157	69.8	58.8	354	213	409	545	892	285	483	264	522
18	163	68.5	56.0	341	196	628	712	624	720	554	253	324
19	150	67.6	66.5	409	186	382	466	506	526	1233	292	333
20	141	69.0	93.3	301	177	369	368	947	387	753	528	301
21	136	73.9	62.1	330	171	935	358	565	329	409	535	268
22	131	66.2	64.1	265	294	450	360	446	300	386	723	248
23	129	61.8	56.1	283	972	492	855	392	378	946	745	238
24	130	60.6	52.8	257	464	390	1257	611	303	461	454	234
25	128	61.4	50.7	181	309	363	1008	453	276	430	370	224
26	121	60.3	48.2	157	281	720	1274	709	276	547	544	217
27	116	59.9	47.0	142	320	883	555	433	347	418	430	250
28	114	57.4	46.0	132	312	647	570	350	292	349	351	224
29	110		46.3	126	466	598	905	413	372	1250	326	209
30	109		48.5	124	471	1535	989	549	341	1180	1526	198
31	103		46.9		402		515	685		577		193

Caudales extremos

Mes	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Caudales Promedios Mensuales		Escorrentía			
	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²	Acre-pie	plg		
		pie	pie ³ /s		pie	pie ³ /s						
Ene	13	338.16	1842	31	333.39	103	170	2.30	10470	2.65		
Feb	4	333.55	137	28	333.14	57.4	78.7	1.06	4372	1.11		
Mar	9	334.40	379	6	333.07	45.5	65.2	0.880	4010	1.01		
Abr	9	339.26	2283	1	333.06	44.2	210	2.84	12510	3.17		
May	9	341.63	3275	21	333.69	171	350	4.72	21523	5.45		
Jun	30	345.36	4938	12	334.08	279	523	7.06	31139	7.88		
Jul	26	342.99	3868	11	334.20	315	644	8.70	39625	10.0		
Ago	9	351.19	7893	28	334.31	350	699	9.43	42986	10.9		
Sep	18	340.38	2745	26	334.07	276	411	5.55	24483	6.20		
Oct	19	344.88	4718	1	334.18	308	616	8.31	37874	9.58		
Nov	30	344.22	4418	18	333.99	253	464	6.26	27609	6.99		
Dic	15	340.15	2649	24	333.93	234	349	4.71	21447	5.43		
Anual	9	351.19	7893	1	333.06	44.2	Promedio	382	5.15	Total	278048	70.4

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 ESTACIÓN LOS CAÑONES EN EL RÍO CIRÍ GRANDE
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 2111

Año: 2021

Latitud 08° 56' 46.62" N
 Longitud 80° 03' 52.31" O

Área de drenaje: 192 km²
 Elevación: 104 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	6.23	2.87	1.55	1.25	6.01	9.39	21.3	14.9	15.4	8.73	16.2	19.6
2	5.92	2.85	1.48	1.32	6.65	12.3	13.6	25.8	10.5	9.11	14.0	12.5
3	5.77	2.77	1.43	2.81	9.06	8.68	19.3	13.1	9.46	9.38	20.0	11.6
4	5.75	3.19	1.38	4.88	9.08	8.22	14.8	12.5	9.76	9.38	12.0	11.7
5	5.32	3.11	1.34	4.63	11.7	16.5	12.1	11.0	9.15	11.6	10.6	11.0
6	5.05	2.74	1.29	2.69	13.0	22.0	12.1	19.3	15.5	16.9	16.4	13.4
7	4.86	2.60	1.32	3.26	6.63	16.2	10.8	19.2	19.2	12.5	11.9	10.2
8	4.72	2.56	2.85	2.98	17.9	11.2	13.0	15.2	28.1	10.4	11.7	9.32
9	6.02	2.66	6.99	15.8	21.7	9.80	10.4	94.7	15.0	23.8	11.3	8.83
10	4.92	2.40	2.69	11.2	9.97	9.17	9.60	20.8	12.5	21.9	10.4	8.39
11	4.84	2.33	2.12	4.42	8.64	8.22	8.92	15.6	10.9	13.1	9.49	8.01
12	7.03	2.22	1.92	3.55	8.91	7.89	13.3	26.4	11.1	20.8	8.98	7.77
13	12.5	2.13	1.87	3.03	8.81	13.2	45.0	22.5	9.98	20.0	8.38	8.29
14	5.74	2.06	1.74	3.12	7.81	21.7	19.4	21.4	9.50	17.6	8.08	12.9
15	5.19	1.99	1.75	7.47	6.82	10.7	12.6	18.5	9.49	32.1	8.49	26.5
16	4.75	1.96	1.66	9.98	6.33	10.3	25.3	19.9	8.64	21.1	8.39	13.5
17	4.45	1.98	1.66	10.0	6.04	11.6	15.4	25.3	8.07	13.7	7.47	14.8
18	4.61	1.94	1.59	9.65	5.55	17.8	20.2	17.7	20.4	15.7	7.16	9.19
19	4.24	1.91	1.88	11.6	5.27	10.8	13.2	14.3	14.9	34.9	8.28	9.42
20	3.99	1.96	2.64	8.53	5.02	10.5	10.4	26.8	11.0	21.3	15.0	8.53
21	3.85	2.09	1.76	9.36	4.83	26.5	10.1	16.0	9.32	11.6	15.1	7.58
22	3.72	1.87	1.81	7.50	8.32	12.7	10.2	12.6	8.51	10.9	20.5	7.01
23	3.66	1.75	1.59	8.02	27.5	13.9	24.2	11.1	10.7	26.8	21.1	6.74
24	3.67	1.72	1.50	7.29	13.1	11.0	35.6	17.3	8.59	13.0	12.9	6.62
25	3.62	1.74	1.44	5.12	8.76	10.3	28.5	12.8	7.82	12.2	10.5	6.34
26	3.43	1.71	1.37	4.43	7.97	20.4	36.1	20.1	7.80	15.5	15.4	6.13
27	3.28	1.70	1.33	4.02	9.06	25.0	15.7	12.2	9.83	11.8	12.2	7.09
28	3.23	1.62	1.30	3.74	8.85	18.3	16.2	9.90	8.26	9.89	9.94	6.35
29	3.11		1.31	3.56	13.2	16.9	25.6	11.7	10.5	35.4	9.24	5.93
30	3.09		1.37	3.51	13.3	43.5	28.0	15.5	9.64	33.4	43.2	5.60
31	2.92		1.33		11.4		14.6	19.4		16.3		5.45

Caudales extremos

Mes	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Caudales promedios		Escorrentía			
	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales		hm ³	mm		
		m	m ³ /s		m	m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²				
Ene	13	103.07	52.2	31	101.62	2.92	4.82	25.1	12.9	67.3		
Feb	4	101.67	3.87	28	101.54	1.62	2.23	11.6	5.39	28.1		
Mar	9	101.93	10.7	6	101.52	1.29	1.85	9.62	4.95	25.8		
Abr	9	103.41	64.7	1	101.52	1.25	5.95	31.0	15.4	80.4		
May	9	104.13	92.8	21	101.71	4.83	9.91	51.6	26.6	138		
Jun	30	105.27	140	12	101.83	7.89	14.8	77.2	38.4	200		
Jul	26	104.54	110	11	101.86	8.92	18.3	95.1	48.9	255		
Ago	9	107.04	224	28	101.90	9.90	19.8	103	53.0	276		
Sep	18	103.75	77.7	26	101.82	7.80	11.7	60.7	30.2	157		
Oct	19	105.12	134	1	101.86	8.73	17.4	90.9	46.7	243		
Nov	30	104.92	125	18	101.80	7.16	13.1	68.4	34.1	177		
Dic	15	103.68	75.0	24	101.78	6.62	9.88	51.4	26.5	138		
Anual	9	107.04	224	1	101.52	1.25	Promedio	10.8	56.3	Total	343	1787

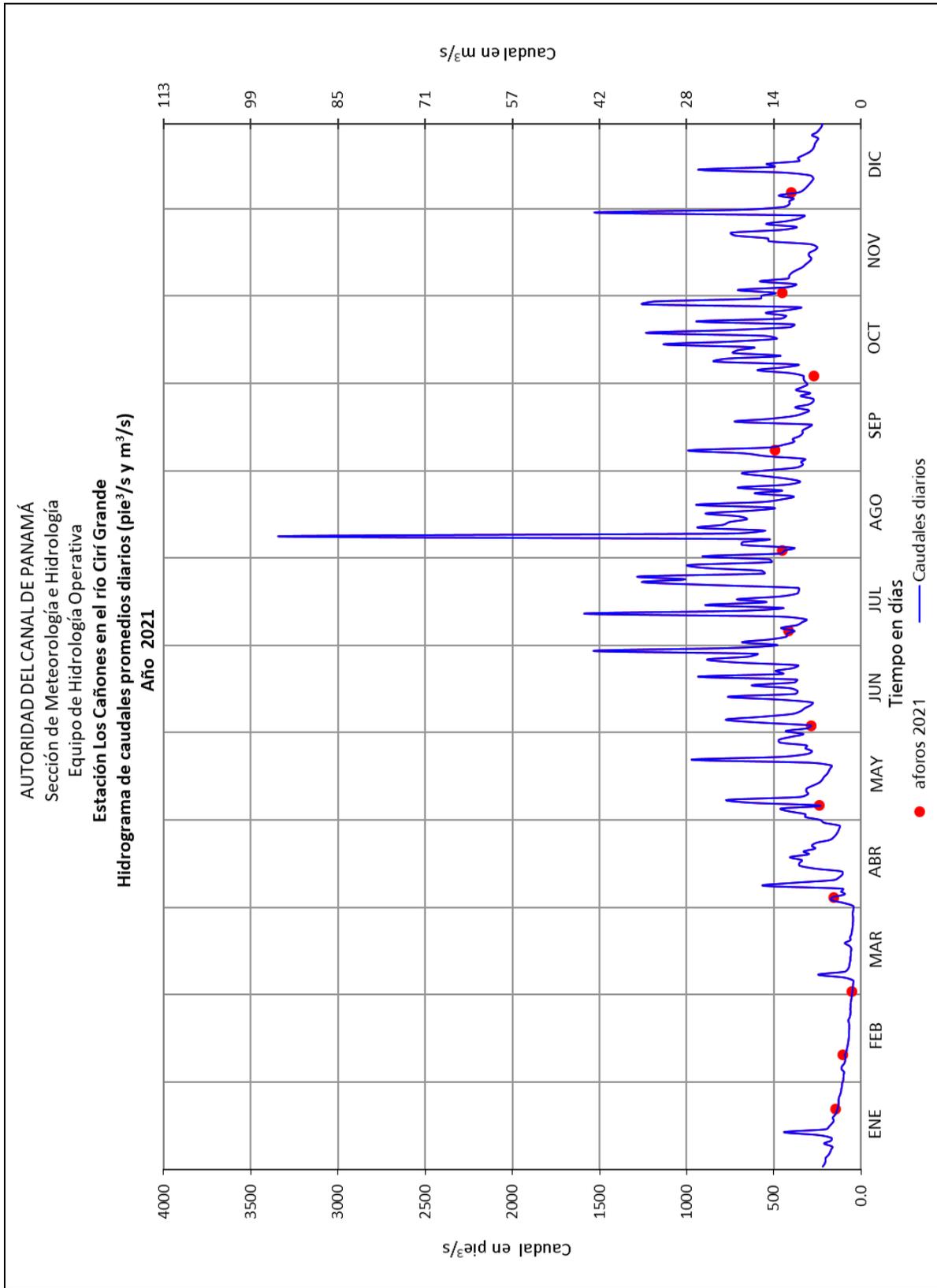


Figura 39. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Ciri Grande en la estación de Los Cañones.

ESTACION LOS CAÑONES EN EL RIO CIRI GRANDE
Concentraciones de Sedimentos Suspendidos (mg/l) y Caudales Sólidos Promedios Diarios (t/d)

LATITUD 08° 56' 46.62" N

LONGITUD 80° 03' 52.31" O

Año: 2021

Área de Drenaje:

192 km²

DÍA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d
1	12.8	6.87	3.54	.879	2.04	.273	1.90	.206	13.9	7.24	16.6	13.4
2	11.7	5.98	3.49	.857	2.00	.256	1.94	.221	30.8	17.7	33.5	35.5
3	11.2	5.59	3.34	.800	1.98	.244	3.65	.886	30.3	23.7	14.1	10.6
4	11.2	5.57	4.40	1.21	1.96	.234	10.4	4.40	29.5	23.2	12.7	9.05
5	9.81	4.51	4.10	1.10	1.94	.224	9.00	3.60	129	130	178	253
6	8.99	3.92	3.27	.774	1.92	.213	3.17	.737	76.6	85.7	141	268
7	8.43	3.54	3.00	.673	1.93	.221	4.51	1.27	14.3	8.16	58.8	82.1
8	8.04	3.28	2.92	.644	5.56	1.37	3.77	.970	287	445	23.4	22.6
9	12.6	6.54	3.12	.716	19.8	11.9	288	393	219	412	17.9	15.2
10	8.63	3.67	2.63	.546	3.34	.776	66.3	64.0	19.0	16.4	15.8	12.5
11	8.38	3.50	2.50	.503	2.26	.414	7.38	2.82	16.0	12.0	12.7	9.04
12	110	66.5	2.32	.445	2.18	.362	5.06	1.55	16.8	12.9	11.8	8.07
13	122	132	2.26	.415	2.16	.349	3.86	1.01	15.2	11.6	100	115
14	11.1	5.52	2.23	.398	2.11	.317	4.08	1.10	11.7	7.87	144	269
15	9.42	4.22	2.21	.380	2.12	.321	51.5	33.3	8.85	5.22	21.3	19.6
16	8.13	3.33	2.19	.371	2.08	.298	38.7	33.3	7.66	4.19	20.6	18.4
17	7.31	2.81	2.20	.376	2.08	.299	36.3	31.4	6.98	3.64	36.9	36.9
18	7.79	3.10	2.19	.366	2.05	.281	31.1	25.9	5.92	2.83	64.5	99.1
19	6.74	2.47	2.17	.357	2.35	.382	46.3	46.3	5.36	2.44	22.2	20.8
20	6.10	2.11	2.19	.371	3.36	.766	25.7	19.0	4.87	2.11	22.1	20.0
21	5.74	1.91	2.25	.406	2.12	.322	33.2	26.8	4.52	1.89	215	492
22	5.42	1.74	2.16	.350	2.14	.336	18.8	12.1	72.2	51.9	30.1	33.1
23	5.29	1.67	2.12	.320	2.05	.281	33.8	23.4	285	677	38.5	46.3
24	5.32	1.69	2.10	.312	2.01	.260	18.4	11.6	40.5	46.0	23.4	22.3
25	5.18	1.62	2.11	.317	1.99	.246	9.25	4.09	14.6	11.1	24.6	21.9
26	4.74	1.40	2.10	.310	1.95	.231	7.26	2.78	12.6	8.68	192	337
27	4.40	1.25	2.10	.307	1.94	.223	6.17	2.14	15.7	12.3	181	391
28	4.29	1.19	2.07	.290	1.92	.216	5.47	1.77	14.9	11.4	89.8	142
29	4.05	1.09			1.93	.218	5.05	1.55	79.6	90.7	103	151
30	4.00	1.07			1.96	.232	5.32	1.61	40.2	46.4	475	1784
31	3.63	.915			1.94	.222			24.2	23.8		
Total		291		14.8		22.3		753		2215		4760

DÍA	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d
1	142	261	69.0	89.1	66.2	88.0	15.2	11.5	51.8	72.4	111	187
2	34.0	39.9	208	464	20.5	18.6	22.6	17.8	38.1	46.1	28.9	31.3
3	147	245	31.6	35.9	16.7	13.6	19.4	15.8	159	274	25.0	25.1
4	43.8	56.0	29.0	31.3	17.8	15.0	53.4	43.3	27.3	28.2	26.5	26.7
5	28.0	29.3	22.3	21.1	15.8	12.5	38.8	38.8	20.8	19.0	23.3	22.1
6	28.7	29.9	226	377	77.1	103	162	235	70.4	100	44.5	51.5
7	21.7	20.3	133	220	171	283	42.4	45.9	27.6	28.3	19.4	17.1
8	39.4	44.3	87.1	115	242	587	313	721	31.5	31.8	16.2	13.0
9	20.4	16.9	707	1272	45.6	49.4	162	307	23.6	21.3	14.6	10.6
10	17.2	14.3	82.3	148	30.9	33.4	125	236	20.2	18.2	13.2	9.58
11	14.9	11.5	44.2	59.4	22.3	21.0	33.7	38.0	16.8	13.8	12.1	8.36
12	102	117	195	445	23.6	22.6	200	358	14.6	11.1	11.4	7.63
13	350	1361	133	259	18.6	16.1	122	211	13.2	9.55	16.1	11.5
14	89.1	150	123	226	17.5	14.3	112	170	12.5	8.83	133	148
15	29.7	32.5	64.2	103	17.0	13.9	360	998	13.7	10.1	245	560
16	215	469	170	294	14.0	10.5	167	304	13.3	9.64	51.0	59.4
17	45.1	60.1	209	455	12.2	8.54	36.7	43.4	10.6	6.82	65.4	83.6
18	165	287	65.7	100	264	465	75.8	103	9.71	6.01	16.0	12.7
19	37.5	42.8	41.4	51.3	61.7	79.5	434	1309	15.9	11.4	17.3	14.1
20	20.2	18.2	210	488	22.9	21.7	206	380	216	279	13.7	10.1
21	19.5	17.0	52.1	72.0	16.3	13.1	24.8	24.8	89.8	117	10.9	7.11
22	20.2	17.8	29.8	32.5	13.6	9.99	159	214	204	361	9.33	5.65
23	311	651	22.8	21.9	23.8	22.0	225	520	83.2	152	8.64	5.03
24	303	933	138	207	13.9	10.3	32.0	36.0	32.2	35.9	8.36	4.78
25	255	629	31.0	34.4	11.5	7.79	30.3	31.9	20.6	18.7	7.68	4.21
26	310	967	172	298	15.6	10.5	60.7	81.3	45.7	60.8	7.19	3.81
27	45.4	61.6	30.6	32.4	28.6	24.3	27.9	28.5	28.9	30.4	9.82	6.01
28	80.9	113	18.3	15.6	13.1	9.37	18.2	15.6	18.4	15.8	7.73	4.24
29	246	544	82.1	82.9	29.9	27.2	458	1400	15.9	12.7	6.74	3.45
30	179	432	59.1	79.4	18.3	15.3	284	821	444	1657	6.03	2.92
31	39.2	49.5	163	272			62.7	88.5			5.74	12.1
Total		7722		6402		2027		8851		3468		1370

Total Anual:

37896 Ton/año

Producción Anual:

197 Ton/Km²/Año

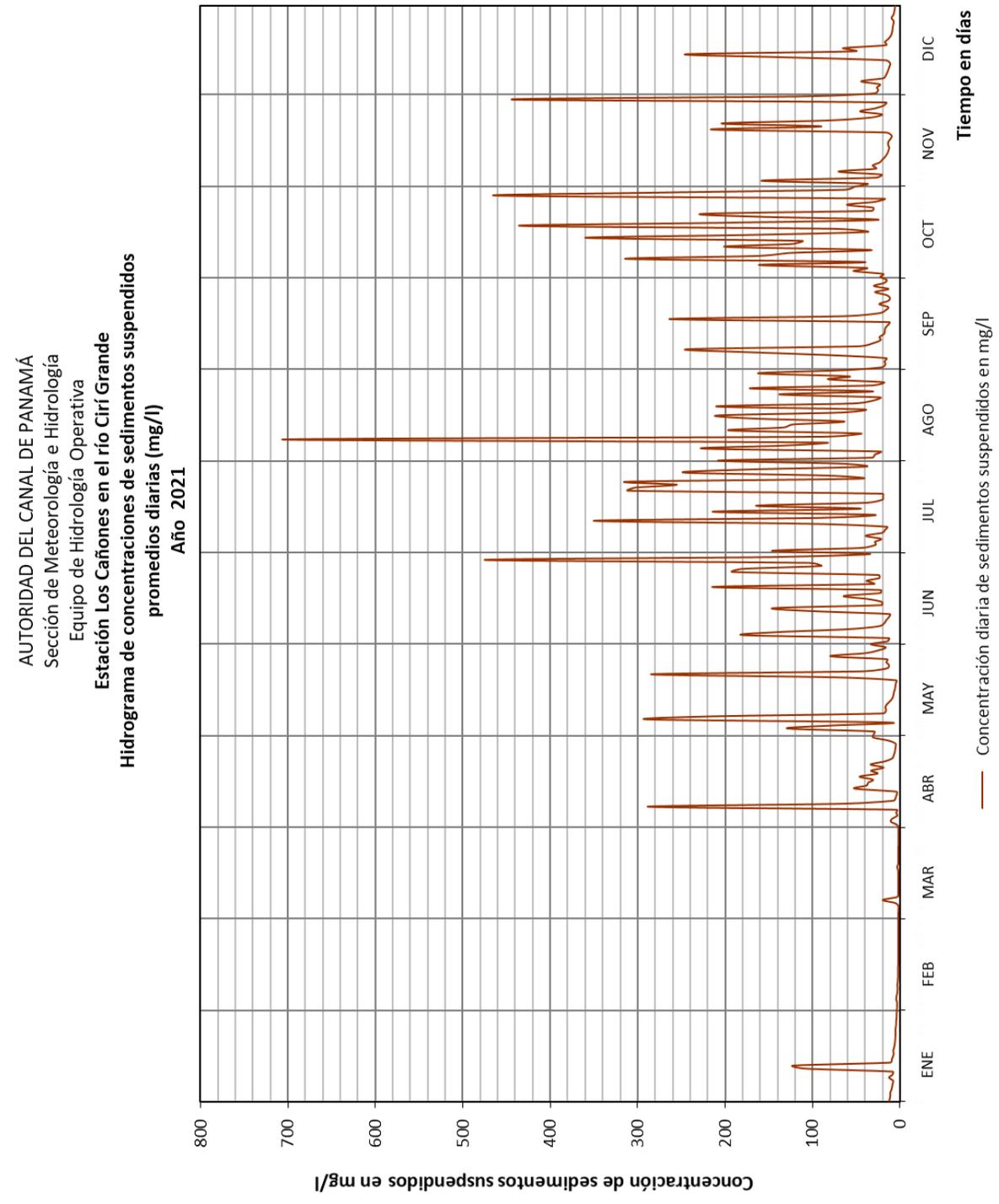


Figura 40. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Ciri Grande en la estación Los Cañones.

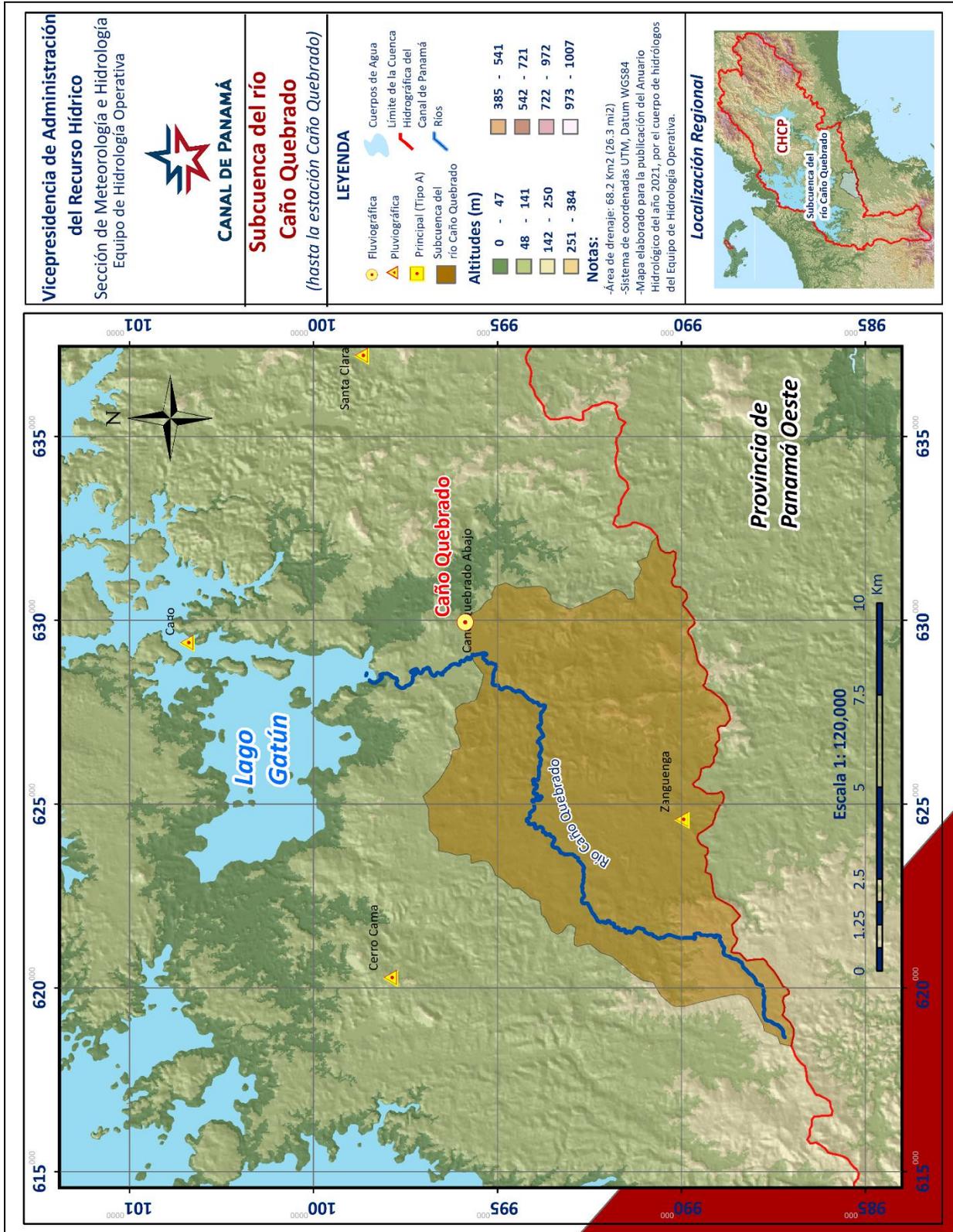


Figura 41. Mapa de la subcuenca del río Caño Quebrado.

Estación Caño Quebrado Abajo en el río Caño Quebrado



Figura 42. Río Caño Quebrado hasta la estación de Caño Quebrado, julio de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a aproximadamente 5.0 km (3.11mi) aguas arriba de la desembocadura del río en el lago Gatún, cerca del poblado Caño Quebrado Abajo, en el distrito de Chorrera, provincia de Panamá Oeste. Sus coordenadas geográficas son: 09° 00' 21.78" de latitud Norte y 79° 49' 33.29" de longitud Oeste, sus coordenadas UTM son 629055E y 995728N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-08-01

ÁREA DE DRENAJE: 68.2 km² (26.3 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde el 1 de enero del 2003 hasta el año en curso.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 14. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Caño Quebrado en la estación de Caño Quebrado.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
25-jul	138.91	42.34	1707	48.3	1-abr	121.35	36.99	12.2	0.346	103	3.03

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 ESTACIÓN CAÑO QUEBRADO ABAJO EN EL RÍO CAÑO QUEBRADO
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 0711
 Latitud 09° 00' 21.78" N
 Longitud 79° 49' 33.29" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 26.3 mi²
 Elevación: 131 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	71.4	29.8	17.5	12.2	33.1	46.0	120	135	443	154	676	218
2	66.8	29.6	17.4	12.3	29.8	75.4	112	194	127	146	171	123
3	64.8	29.3	16.9	14.2	29.1	45.9	254	417	115	105	444	113
4	62.8	28.1	16.4	17.0	26.6	41.8	146	341	128	86.3	191	104
5	60.2	29.5	16.1	17.6	24.5	49.3	86.6	189	205	81.5	156	99.4
6	58.9	28.6	16.0	15.3	23.7	80.5	79.1	181	251	78.6	123	96.1
7	57.7	27.7	17.3	15.6	22.6	242	78.6	396	147	81.5	114	92.8
8	56.2	26.2	21.9	15.2	22.5	89.5	73.7	338	118	93.1	188	89.4
9	74.6	27.1	21.9	166	22.8	62.9	101	398	206	81.8	124	86.5
10	51.5	25.0	18.5	53.6	22.9	56.4	216	174	218	146	103	83.7
11	49.1	24.4	17.8	22.7	22.9	60.2	106	147	111	114	96.7	80.4
12	48.5	23.3	20.8	19.1	21.8	59.7	82.3	561	106	194	91.3	78.6
13	46.8	24.8	21.7	18.2	22.1	268	140	352	104	97.8	87.6	75.9
14	43.9	23.3	17.2	36.8	20.6	290	250	219	99.0	75.9	84.0	74.1
15	42.7	21.9	16.1	111	19.4	85.9	120	176	108	392	107	72.7
16	40.8	21.9	15.2	78.3	18.7	73.9	106	333	98.1	354	208	71.1
17	39.6	21.5	14.9	138	18.7	67.3	101	191	92.0	99.6	186	69.6
18	38.5	20.9	15.9	279	18.2	74.2	142	142	284	138	105	67.9
19	37.5	20.3	19.5	154	18.2	65.5	109	156	390	151	144	66.3
20	36.5	20.0	16.9	63.5	17.0	63.8	89.1	232	105	117	344	65.3
21	36.0	20.1	16.4	43.6	16.6	348	83.9	150	97.0	84.0	209	62.9
22	35.2	19.2	16.1	46.5	17.2	105	192	126	134	94.1	280	65.8
23	35.1	18.6	14.7	37.1	226	86.0	194	118	104	113	473	64.7
24	35.0	18.0	14.0	38.0	141	74.0	579	240	92.5	78.6	156	62.4
25	34.5	18.1	13.6	33.7	50.1	109	659	189	86.0	73.9	230	59.6
26	33.3	17.8	13.2	30.9	124	105	407	151	105	178	292	58.3
27	32.6	17.6	13.3	29.6	108	89.4	154	137	117	98.4	145	56.8
28	32.2	17.6	13.0	28.2	63.9	85.9	272	112	191	79.1	116	54.9
29	31.7		12.7	26.8	49.8	79.8	185	115	139	295	107	53.6
30	31.6		12.8	26.5	101	225	239	125	95.4	275	425	52.4
31	30.4		12.5		73.1		155	485		95.6		51.7

Mes	Caudales extremos						Caudales Promedios		Escorrentía			
	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Mensuales		Acre-pie	plg		
	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	pie ³ /s	pie ³ /s/mi ²				
Ene	9	123.32	96.6	31	121.95	30.4	45.7	1.74	2809	2.00		
Feb	5	121.96	30.9	28	121.56	17.6	23.2	.882	1289	.918		
Mar	12	121.94	30.2	31	121.37	12.5	16.4	.622	1008	.718		
Abr	18	134.97	1190	1	121.35	12.2	53.4	2.03	3177	2.26		
May	23	130.05	640	21	121.44	16.6	46.0	1.75	2830	2.02		
Jun	13	132.28	875	4	122.09	41.8	107	4.06	6357	4.53		
Jul	25	138.91	1707	8	122.74	73.7	133	5.05	8176	5.82		
Ago	31	137.68	1538	28	123.42	112	233	8.84	14318	10.2		
Sep	1	137.31	1489	25	122.96	86.0	154	5.84	9156	6.52		
Oct	15	137.56	1522	25	122.74	73.9	137	5.21	8437	6.01		
Nov	1	137.39	1499	14	122.92	84.0	206	7.82	12251	8.72		
Dic	1	130.41	676	31	122.31	51.7	79.7	3.03	4901	3.49		
Anual	25	138.91	1707	1	121.35	12.2	Promedio	103	3.91	Total	74710	53.2

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
 ESTACIÓN CAÑO QUEBRADO ABAJO EN EL RÍO CAÑO QUEBRADO
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 0711
 Latitud 09° 00' 21.78" N
 Longitud 79° 49' 33.29" O

Año: 2021
 Área de drenaje: 68.2 km²
 Elevación: 39.9 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2.02	.845	.496	.346	.939	1.30	3.39	3.82	12.6	4.36	19.1	6.18
2	1.89	.839	.493	.347	.845	2.14	3.18	5.48	3.59	4.15	4.84	3.47
3	1.83	.831	.478	.401	.823	1.30	7.20	11.8	3.27	2.98	12.6	3.19
4	1.78	.795	.466	.482	.755	1.18	4.12	9.65	3.61	2.44	5.40	2.95
5	1.70	.835	.456	.498	.693	1.40	2.45	5.35	5.79	2.31	4.42	2.81
6	1.67	.809	.452	.433	.672	2.28	2.24	5.13	7.11	2.23	3.48	2.72
7	1.63	.786	.490	.440	.641	6.86	2.23	11.2	4.18	2.31	3.23	2.63
8	1.59	.742	.619	.430	.637	2.53	2.09	9.56	3.34	2.64	5.31	2.53
9	2.11	.768	.619	4.70	.647	1.78	2.86	11.3	5.84	2.32	3.52	2.45
10	1.46	.708	.525	1.52	.648	1.60	6.11	4.92	6.19	4.14	2.92	2.37
11	1.39	.690	.504	.642	.648	1.70	2.99	4.16	3.16	3.24	2.74	2.28
12	1.37	.660	.589	.540	.617	1.69	2.33	15.9	3.01	5.51	2.58	2.23
13	1.32	.702	.614	.516	.626	7.60	3.97	9.98	2.93	2.77	2.48	2.15
14	1.24	.660	.487	1.04	.582	8.21	7.07	6.21	2.80	2.15	2.38	2.10
15	1.21	.619	.456	3.16	.550	2.43	3.40	4.99	3.06	11.1	3.04	2.06
16	1.15	.621	.432	2.22	.529	2.09	3.01	9.44	2.78	10.0	5.90	2.01
17	1.12	.608	.422	3.91	.529	1.91	2.86	5.42	2.60	2.82	5.27	1.97
18	1.09	.591	.449	7.91	.517	2.10	4.03	4.01	8.04	3.92	2.98	1.92
19	1.06	.576	.551	4.37	.514	1.85	3.08	4.41	11.0	4.28	4.08	1.88
20	1.03	.567	.480	1.80	.481	1.81	2.52	6.56	2.97	3.32	9.74	1.85
21	1.02	.568	.465	1.24	.471	9.86	2.38	4.25	2.75	2.38	5.92	1.78
22	.997	.543	.455	1.32	.488	2.97	5.44	3.56	3.79	2.66	7.93	1.86
23	.994	.526	.417	1.05	6.41	2.44	5.48	3.34	2.95	3.21	13.4	1.83
24	.993	.510	.396	1.08	3.99	2.09	16.4	6.80	2.62	2.23	4.42	1.77
25	.976	.511	.386	.953	1.42	3.08	18.7	5.36	2.44	2.09	6.52	1.69
26	.942	.504	.373	.874	3.52	2.96	11.5	4.29	2.97	5.03	8.27	1.65
27	.924	.499	.377	.837	3.07	2.53	4.36	3.87	3.30	2.79	4.12	1.61
28	.912	.499	.368	.800	1.81	2.43	7.70	3.18	5.40	2.24	3.28	1.56
29	.897		.359	.758	1.41	2.26	5.25	3.25	3.95	8.35	3.02	1.52
30	.896		.361	.751	2.86	6.38	6.76	3.53	2.70	7.79	12.0	1.48
31	.861		.355		2.07		4.40	13.7		2.71		1.46

Caudales extremos

Mes	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Caudales promedios Mensuales		Escorrentía			
	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	m ³ /s	l/s/km ²	hm ³	mm		
		m	m ³ /s		m	m ³ /s						
Ene	9	37.59	2.73	31	37.17	.861	1.29	19.0	3.47	50.8		
Feb	5	37.17	.877	28	37.05	.499	.658	9.64	1.59	23.3		
Mar	12	37.17	.855	31	36.99	.355	.464	6.81	1.24	18.2		
Abr	18	41.14	33.7	1	36.99	.346	1.51	22.2	3.92	57.5		
May	23	39.64	18.1	21	37.01	.471	1.30	19.1	3.49	51.2		
Jun	13	40.32	24.8	4	37.21	1.18	3.03	44.4	7.84	115		
Jul	25	42.34	48.3	8	37.41	2.09	5.15	75.5	13.8	202		
Ago	31	41.96	43.6	28	37.62	3.18	6.59	96.7	17.7	259		
Sep	1	41.85	42.2	25	37.48	2.44	4.36	63.9	11.3	166		
Oct	15	41.93	43.1	25	37.41	2.09	3.89	57.0	10.4	153		
Nov	1	41.88	42.5	14	37.47	2.38	5.83	85.5	15.1	222		
Dic	1	39.75	19.1	31	37.28	1.46	2.26	33.1	6.05	88.7		
Anual	25	42.34	48.3	1	36.99	.346	Promedio	3.03	44.4	Total	95.9	1406

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
Estación Caño Quebrado Abajo en el río Caño Quebrado
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2021

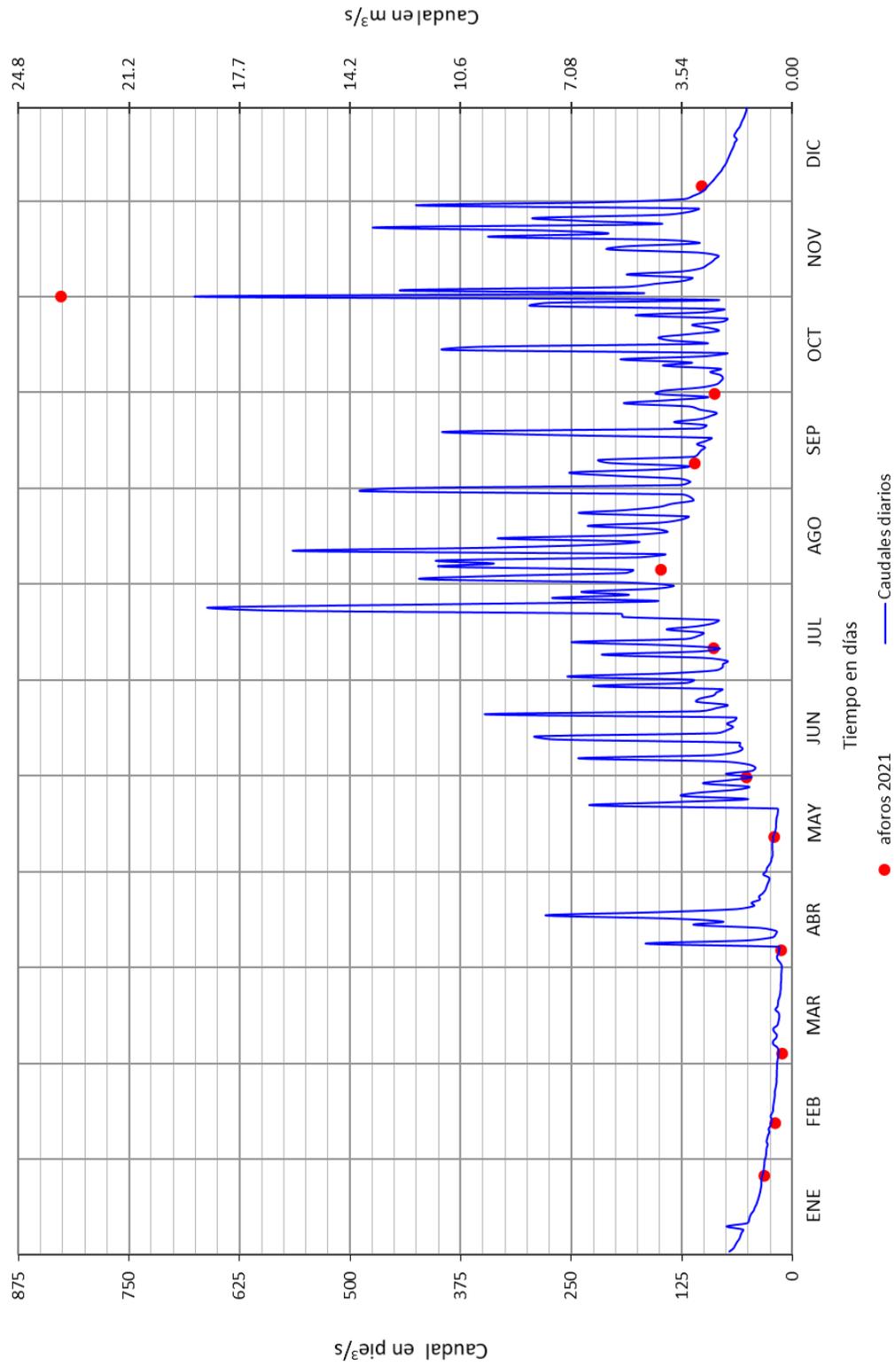


Figura 43. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Caño Quebrado en la estación de Caño Quebrado.

ESTACIÓN CAÑO QUEBRADO EN EL RIO CAÑO QUEBRADO
Concentraciones de Sedimentos Suspendedos (mg/l) y Caudales Sólidos Promedios Diarios (t/d)

LATITUD 09° 00' 21.78"N

LONGITUD 79° 49' 33.29"O

Año: 2021

Área de Drenaje:

68.2 km²

DÍA	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d
1	23.8	4.16	10.3	.752	6.89	.295	6.00	.179	11.5	.93	15.6	1.76
2	22.3	3.65	10.2	.741	6.87	.293	6.01	.180	10.3	.752	27.4	5.05
3	21.7	3.43	10.1	.727	6.79	.281	6.36	.220	10.0	.714	15.6	1.75
4	21.0	3.23	9.71	.666	6.72	.270	6.83	.285	9.24	.602	14.2	1.45
5	20.2	2.97	10.2	.734	6.67	.262	6.92	.298	8.51	.509	20.9	2.52
6	19.8	2.85	9.88	.690	6.65	.260	6.54	.245	8.26	.480	32.1	6.33
7	19.4	2.73	9.61	.652	6.87	.291	6.58	.250	7.90	.437	106	62.7
8	18.9	2.60	9.09	.582	7.75	.415	6.52	.242	7.84	.431	30.5	6.68
9	25.9	4.73	9.40	.624	7.73	.414	157	63.7	7.97	.445	21.1	3.24
10	17.4	2.19	8.69	.531	7.04	.319	21.6	2.83	7.98	.447	19.0	2.62
11	16.6	2.00	8.47	.505	6.93	.302	8.00	.444	7.99	.447	21.2	3.12
12	16.4	1.94	8.13	.464	8.11	.413	7.11	.332	7.62	.406	20.2	2.96
13	15.9	1.82	8.72	.528	7.80	.414	6.99	.312	7.72	.417	198	130
14	14.9	1.60	8.14	.464	6.84	.288	21.3	1.91	7.32	.368	141	100
15	14.5	1.52	7.64	.409	6.67	.263	79.5	21.7	7.16	.340	28.6	6.00
16	13.9	1.39	7.66	.411	6.53	.244	29.9	5.73	7.06	.322	24.6	4.45
17	13.5	1.31	7.54	.396	6.48	.236	96.4	32.6	7.06	.323	22.5	3.71
18	13.1	1.24	7.39	.377	6.65	.258	225	154	7.00	.312	25.0	4.54
19	12.8	1.18	7.30	.363	7.18	.342	74.3	28.1	6.98	.310	21.9	3.51
20	12.5	1.12	7.25	.355	6.80	.282	22.2	3.46	6.81	.283	21.4	3.34
21	12.3	1.08	7.27	.357	6.73	.270	14.9	1.59	6.75	.275	159	135
22	12.1	1.04	7.13	.334	6.66	.262	16.0	1.82	6.85	.289	35.4	9.07
23	12.0	1.03	7.05	.320	6.45	.232	12.7	1.15	147	81.6	28.5	5.99
24	12.0	1.03	6.96	.306	6.32	.216	13.0	1.21	93.9	32.4	24.7	4.46
25	11.8	1.00	6.97	.308	6.26	.209	11.6	.952	17.7	2.17	42.9	11.4
26	11.4	.930	6.93	.302	6.18	.199	10.6	.803	82.4	25.1	34.7	8.88
27	11.2	.895	6.91	.298	6.20	.202	10.2	.738	43.3	11.5	29.9	6.53
28	11.1	.873	6.91	.298	6.14	.195	9.76	.674	21.6	3.38	28.8	6.06
29	10.9	.845			6.09	.189	9.28	.608	16.8	2.05	26.5	5.18
30	10.9	.843			6.10	.191	9.20	.597	52.3	12.9	122	67.3
31	10.5	.780			6.06	.186			26.6	4.76		
Total		58.0		13.5		8.49		327		186		616

DÍA	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d	mg/l	t/d
1	43.7	12.8	43.8	14.4	258	280	68.7	25.9	296	490	92.2	49.3
2	46.8	12.9	66.7	31.6	41.4	12.8	53.9	19.3	57.2	23.9	40.0	12.0
3	145	90.5	269	274	37.7	10.6	35.3	9.09	270	294	36.9	10.2
4	56.5	20.1	163	136	42.6	13.3	28.5	6.02	74.0	34.6	34.2	8.70
5	28.7	6.08	68.3	31.6	102	51.1	27.0	5.38	57.7	22.0	32.7	7.95
6	26.3	5.08	63.1	27.9	87.0	53.4	26.1	5.01	40.8	12.3	31.6	7.44
7	26.1	5.02	226	219	48.9	17.6	27.1	5.41	37.6	10.5	30.6	6.95
8	24.5	4.42	146	120	38.6	11.1	32.1	7.31	68.4	31.4	29.5	6.45
9	37.2	9.21	135	131	130	65.8	27.3	5.46	41.2	12.5	28.6	6.06
10	90.8	48.0	56.3	23.9	95.1	50.8	67.5	24.2	33.8	8.53	27.7	5.67
11	35.5	9.18	47.5	17.1	36.5	9.94	38.6	10.8	31.8	7.53	26.7	5.25
12	27.3	5.49	235	323	34.8	9.06	99.9	47.5	30.1	6.72	26.1	5.01
13	50.2	17.2	160	138	34.0	8.60	33.2	7.94	28.9	6.20	25.2	4.69
14	85.0	51.9	73.1	39.2	32.5	7.88	25.3	4.69	27.8	5.72	24.7	4.47
15	40.5	11.9	58.2	25.1	35.7	9.45	342	328	39.1	10.3	24.2	4.31
16	34.9	9.07	158	129	32.3	7.75	182	157	116	59.3	23.7	4.12
17	33.3	8.23	65.5	30.7	30.3	6.82	33.0	8.03	73.7	33.6	23.2	3.96
18	56.1	19.5	45.9	15.9	220	153	54.3	18.4	35.1	9.02	22.7	3.77
19	36.7	9.76	51.0	19.4	215	205	65.1	24.1	53.2	18.7	22.1	3.59
20	29.4	6.42	91.4	51.8	34.4	8.81	42.2	12.1	211	177	21.8	3.49
21	27.8	5.70	49.3	18.1	31.9	7.58	27.8	5.71	86.0	44.0	21.1	3.24
22	100	47.0	40.9	12.6	48.2	15.8	34.6	7.95	164	112	22.1	3.56
23	106	50.4	38.5	11.1	35.0	8.93	40.2	11.1	184	213	21.7	3.43
24	191	271	108	63.5	30.5	6.91	26.1	5.02	51.4	19.6	20.9	3.20
25	378	610	72.2	33.4	28.5	5.99	24.6	4.45	112	63.1	20.0	2.92
26	205	204	53.7	19.9	42.6	10.9	84.0	36.5	123	88.2	19.6	2.79
27	49.9	18.8	46.3	15.5	42.6	12.2	33.4	8.04	48.5	17.3	19.1	2.65
28	128	85.4	36.8	10.1	68.1	31.8	26.3	5.08	37.9	10.7	18.5	2.48
29	66.4	30.1	37.8	10.6	50.9	17.4	225	162	35.0	9.11	18.1	2.37
30	88.4	51.6	42.4	12.9	31.6	7.36	143	96.1	215	223	17.7	2.27
31	50.7	19.2	335	397			31.6	7.40			17.5	2.21
Total		1757		2403		1118		1081		2074		194

Total Anual:

9836 Ton/año

Producción Anual:

144 Ton/Km²/Año

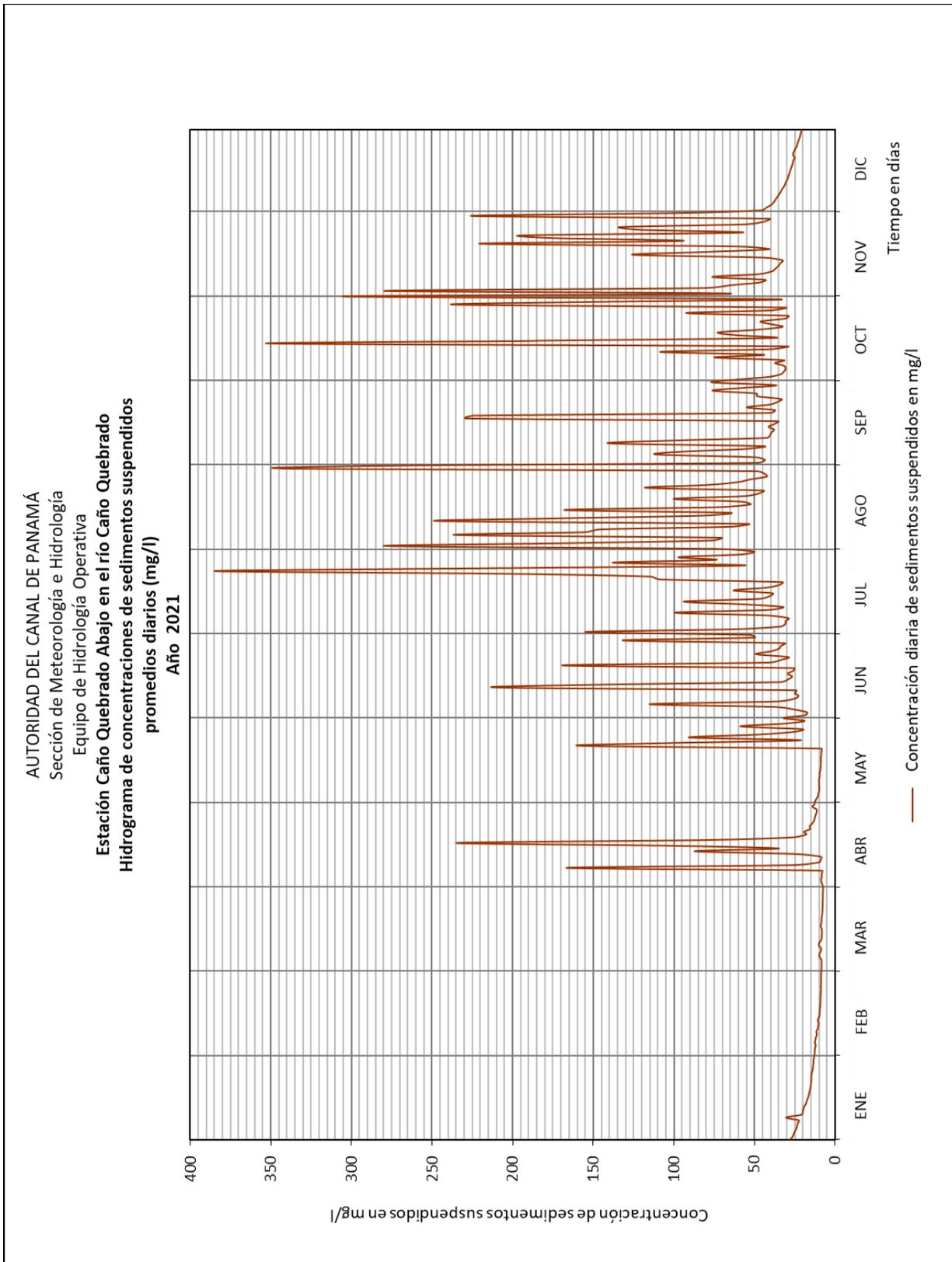


Figura 44. Hidrograma de concentraciones de sedimentos suspendidos, promedios diarios, río Caño Quebrado en la estación Caño Quebrado.

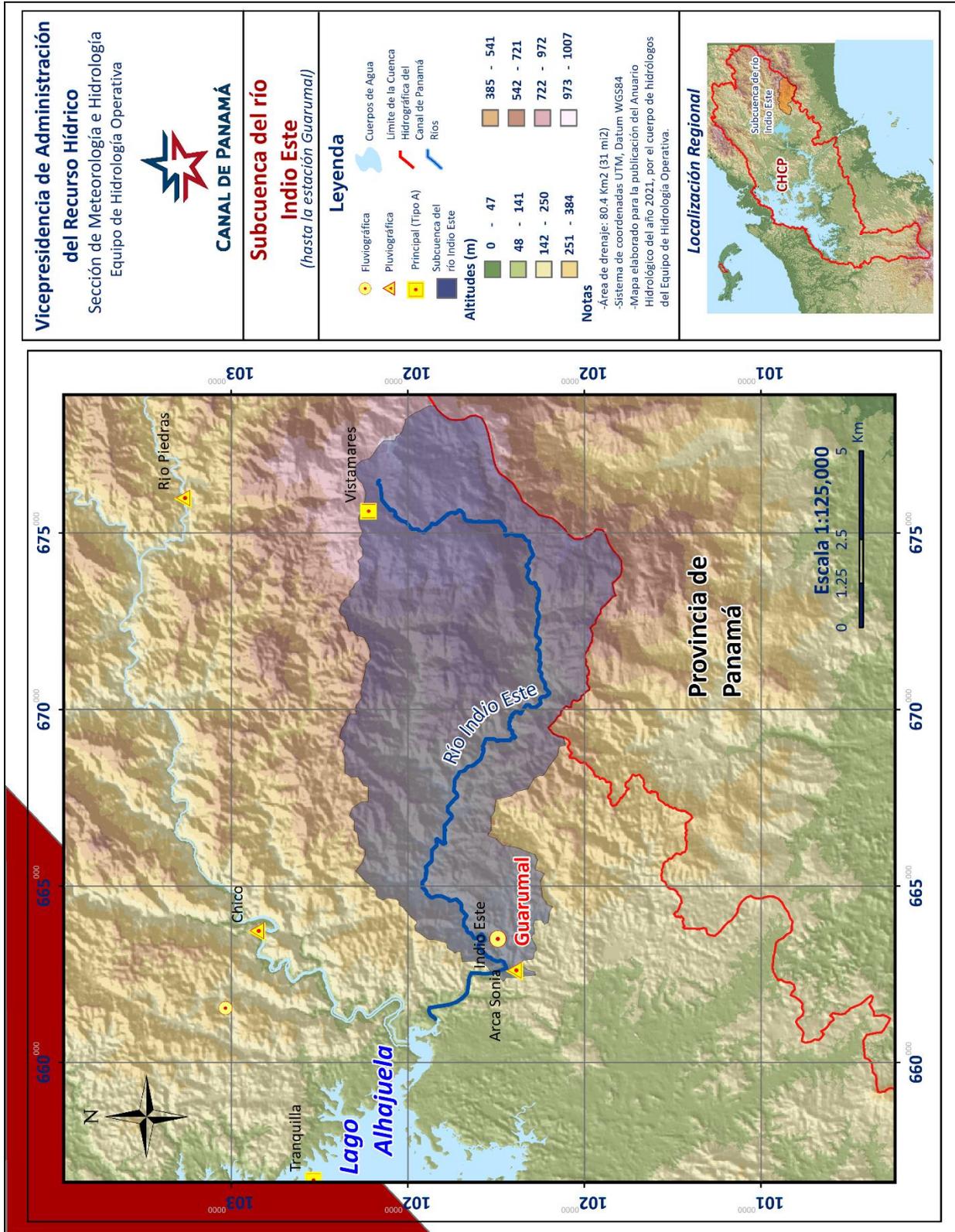


Figura 45. Mapa de la subcuenca del río Indio Este.

Estación Guarumal en el río Indio Este



Figura 46. Río Indio Este hasta la estación de Guarumal, diciembre de 2021.

LOCALIZACIÓN: La estación está a 2.7 km (1.68 mi) aguas arriba de la desembocadura del río Indio en el lago Alhajuela, en el sector de Guarumal, corregimiento de Chilibre, distrito de Panamá, provincia de Panamá. Sus coordenadas geográficas son: 09° 12' 15.84" de latitud Norte y 79° 31' 13.40" de longitud Oeste, sus coordenadas UTM son: 662555E, 1017786N.

CÓDIGO DE LA ESTACIÓN: 115-10-01

ÁREA DE DRENAJE: 80.4 km² (31.0 mi²)

PERIODO DE REGISTRO: Desde el 01 de junio del 2007 hasta la fecha.

VALORES EXTREMOS Y PROMEDIOS PARA EL AÑO 2021 DEL CAUDAL LÍQUIDO:

Tabla 15. Valores extremos y promedios del caudal líquido del río Indio Este en la estación de Guarumal.

Elevación máxima instantánea			Caudal máximo instantáneo		Elevación mínima diaria			Caudal mínimo diario		Caudal promedio anual	
día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	día/mes	pie	m	pie ³ /s	m ³ /s	pie ³ /s	m ³ /s
15-sept	321.49	97.99	25548	724	29-abr	302.54	92.21	25.5	0.723	201	5.69

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Meteorología e Hidrología
 Equipo de Hidrología Operativa
Estación Guarumal en el río Indio Este
Hidrograma de caudales promedios diarios (pies³/s y m³/s)
2021

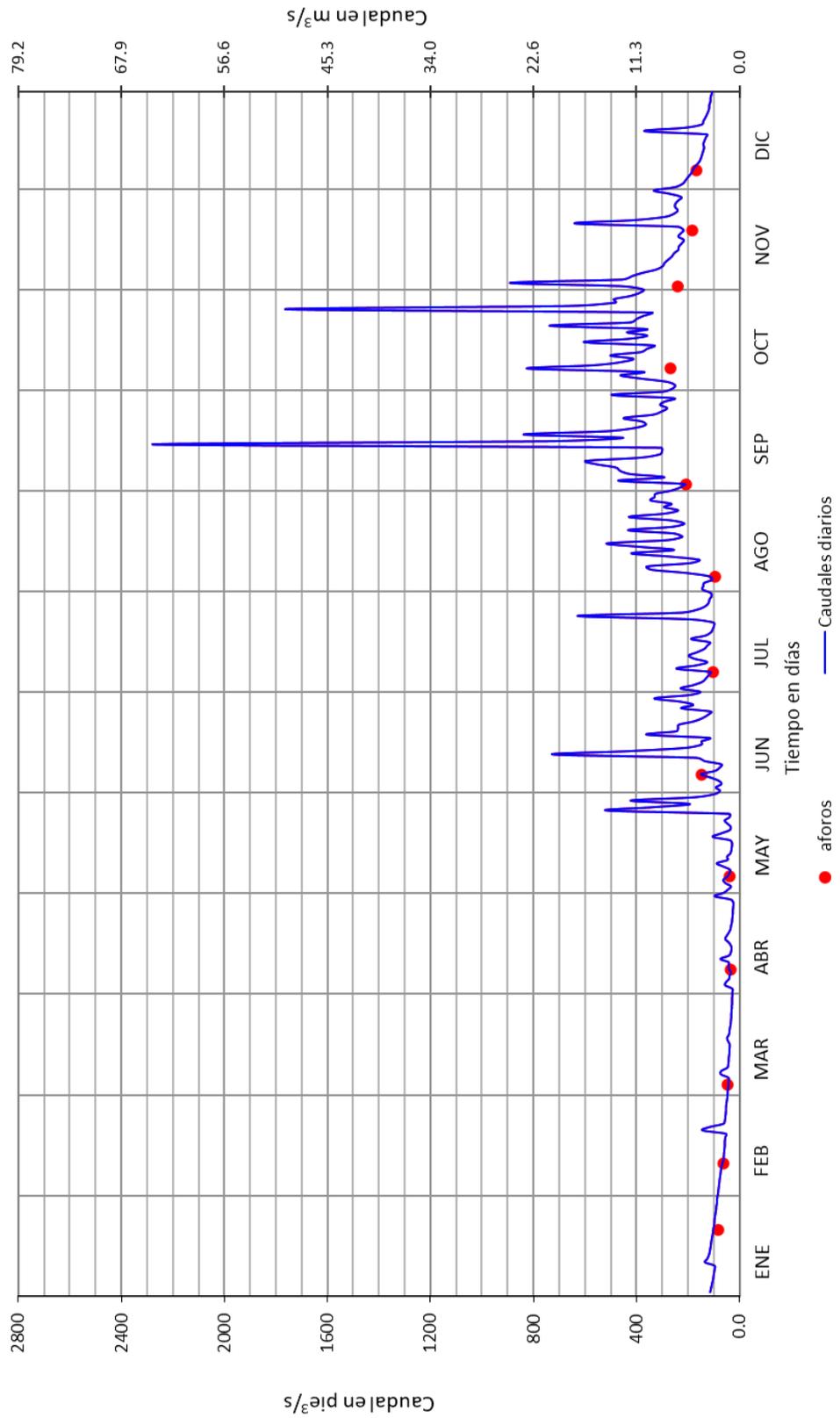


Figura 47. Hidrograma de caudales promedios diarios, río Indio Este en la estación de Guarumal.



Anexos

Notas:

1. Coordenadas horizontales UTM, Zona 17. DATUM WGS84. Elevaciones referidas al Nivel de Referencia Preciso Del Canal de Panamá (PLD), Precise Level Datum.
2. Estaciones Hidrométricas (Limnigráficas, Fluviográficas, Mareográficas, Temperatura del Mar); Estaciones Meteorológicas (Principales Tipo A, Secundarias Tipo B, Pluviográficas).
3. Nomenclatura de parámetros:
 - a. P = Precipitación,
 - b. L= Nivel de Lago o Marea,
 - c. F=Nivel de Río,
 - d. T = Temperatura del mar,
 - e. M = Meteorológicos (precipitación, temperatura del aire, velocidad, dirección y ráfaga del viento; humedad relativa, radiación solar, presión barométrica),
 - f. Q = Caudal,
 - g. QS= Caudal de sedimentos,
 - h. E= Evaporación,
 - i. V= Velocidad, dirección y ráfaga del viento).
4. Las estaciones de Cerro Cama, Santa Clara y Agua buena fueron mudadas a nuevos sitios de monitoreo en el 2018 y mantienen la secuencia de registro histórico.
5. La Estación de Agua Buena cambia su nombre a Buenos Aires a partir de septiembre 2018.
6. Ultima verificación de coordenadas horizontales realizada en el 2021.

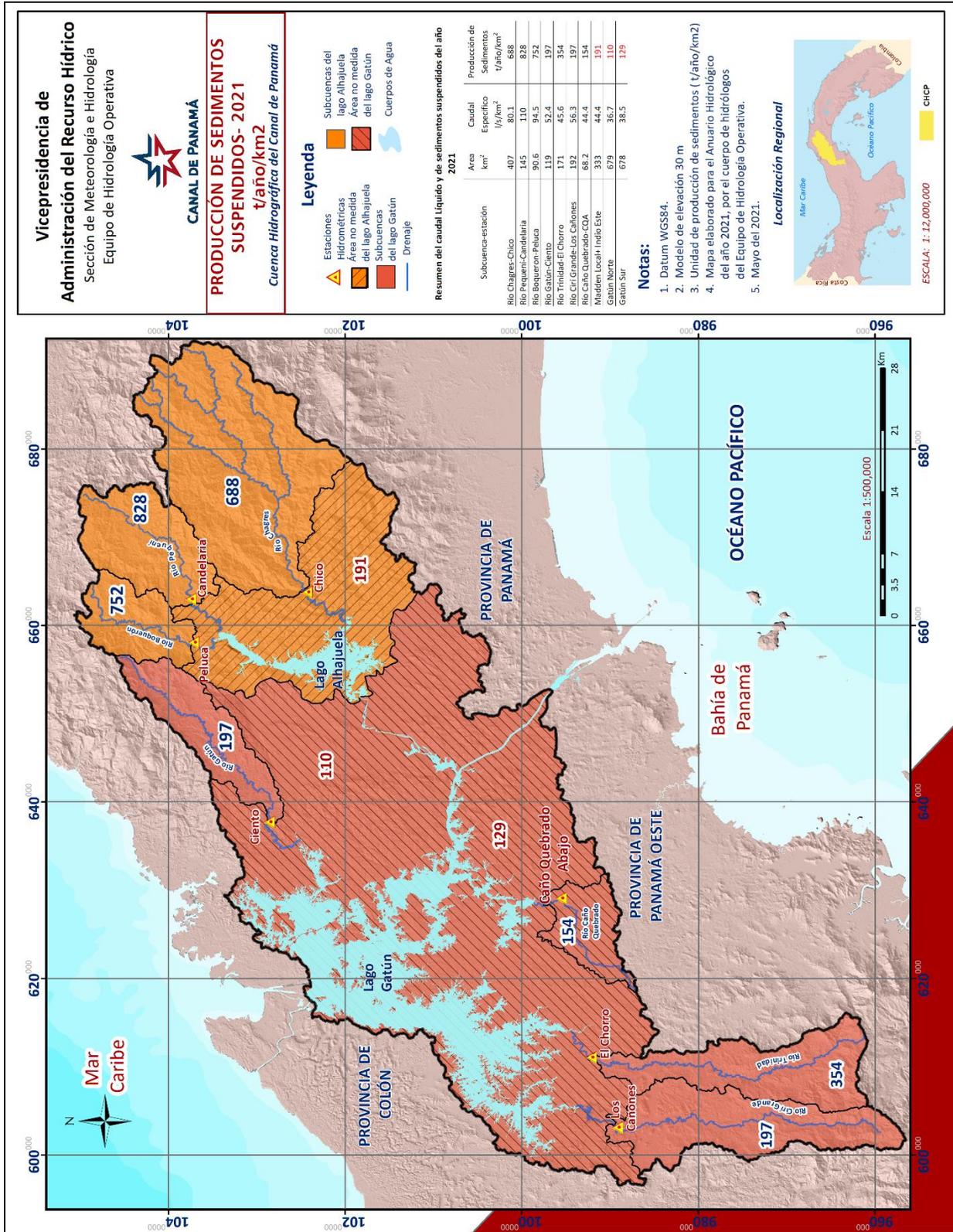


Figura 48. Mapa de producción de caudales de sedimentos suspendidos de la CHCP.

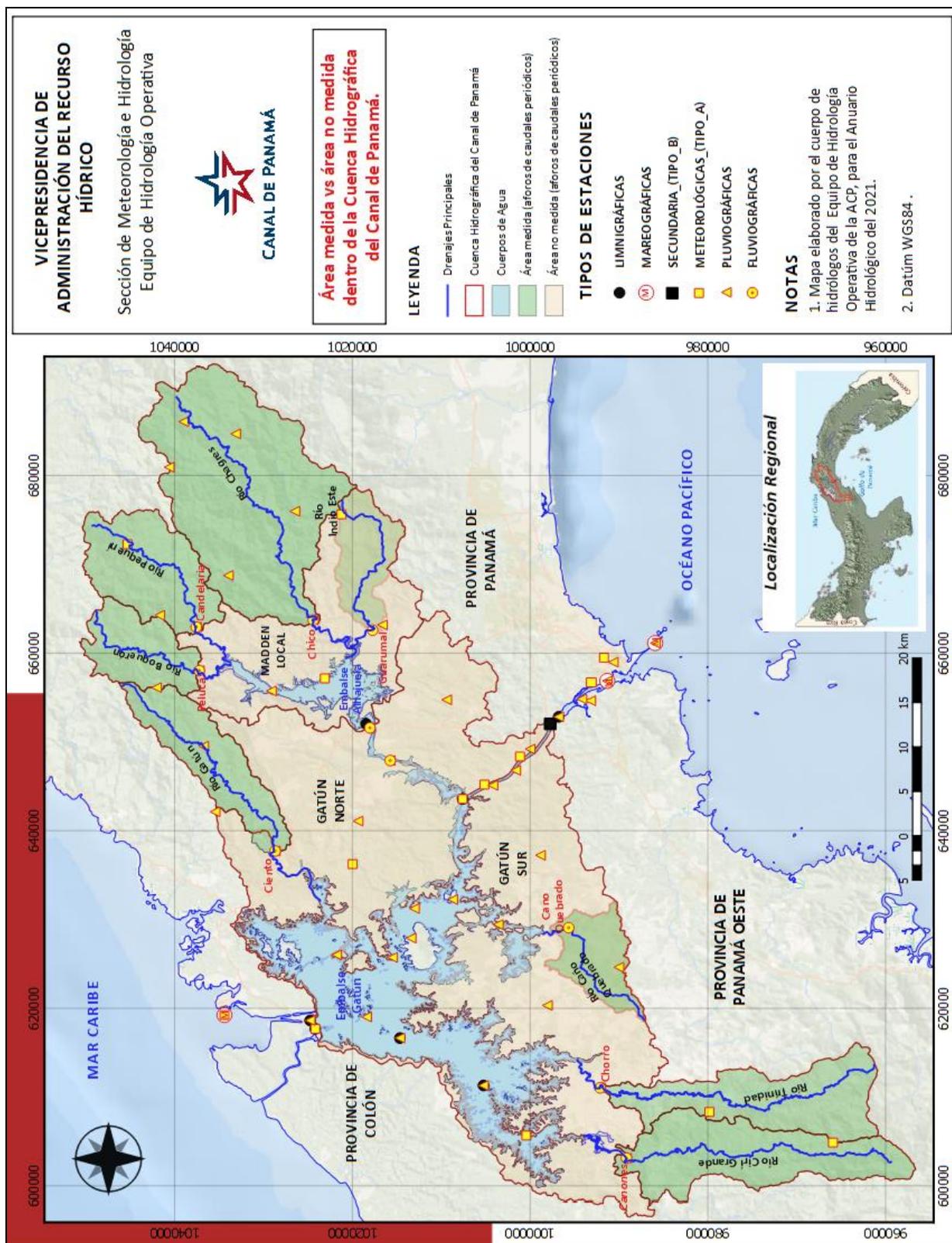


Figura 49. Mapa del área medida vs el área no medida dentro de la CHCP.



La Sección de Meteorología e Hidrología agradece a los colaboradores del Equipo de Hidrología Operativa, que contribuyeron con sus aportes para la recolección, procesamiento de los datos y la elaboración del Anuario Hidrológico 2021, de manera especial a: Tomas García, Jacinto Chérigo, Crispino Ceballos, Ricardo Güete, Luis Martez, Rolando Blanco, Omar González y a todos los trabajadores manuales. A Nelson Guerra por la revisión y supervisión general de la publicación.

Foto de portada: vista aérea de la represa y embalse Gatún, diciembre de 2021. Foto por Wellington Luck.

Foto de contraportada: vista aérea de la estación hidrométrica Los Cañones, río Cirí Grande, octubre de 2021. Foto por Wellington Luck.