



ANUARIO HIDROLÓGICO 2010



CANAL DE PANAMÁ

Pedro Miguel, Panamá
ABRIL 2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA
DIVISIÓN DE AGUA
SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS
UNIDAD DE HIDROLOGÍA OPERATIVA



ANUARIO HIDROLÓGICO 2010

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ABRIL 2011

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 del Canal. Esta responsabilidad abarca tanto el agua para consumo de la población de Panamá, Colón y sus alrededores como la utilizada para la navegación y funcionamiento del Canal, y fines diversos, entre ellos la generación de energía, actividades agropecuarias, producción industrial, pesca y recreación, e investigación científica.

Debido al aumento de la presión sobre el recurso hídrico y al hecho que el Canal depende del agua de su cuenca para ser operado de forma óptima, sostenible y rentable, se hace indispensable el conocimiento de la disponibilidad del recurso hídrico mediante la recolección de datos hidrológicos de buena calidad y confiabilidad.

Es esencial que los datos de caudales de los ríos estén revisados y actualizados, con la finalidad de apoyar los estudios hidrológicos que constituyen la base del planeamiento y a la vez apoyar a los especialistas y tomadores de decisiones en el manejo de los recursos hídricos.

El Anuario Hidrológico constituye una publicación regular de la ACP, mediante el cual se entrega a los diversos usuarios la estadística diaria, mensual y anual de los caudales de los ríos más importantes de la CHCP.

Este anuario, producto del esfuerzo del personal de la Unidad de Hidrología Operativa de la Sección de Recursos Hídricos, presenta información actualizada de caudales de ocho estaciones hidrométricas, para el año calendario 2010.

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa

Para información adicional sobre el
Anuario Hidrológico escribir al:

Supervisor de la Unidad de Hidrología Operativa
Sección de Recursos Hídricos
División de Agua
Autoridad del Canal de Panamá
Edificio 105 - Pedro Miguel
República de Panamá

Teléfono: (507) 276-7163

Fax: (507) 276-7136

Correo electrónico: mechevers@pancanal.com

Índice

	Página
Prólogo	i
Índice	iii
Introducción	1
Definición de términos	5
Símbolos y Unidades	7
Comportamiento de los caudales en los ríos de la CHCP en el 2010.....	9
Estación Chico en el río Chagres	33
Estación Candelaria en el río Pequení	39
Estación Peluca en el río Boquerón	45
Estación Ciento en el río Gatún	51
Estación El Chorro en el río Trinidad	57
Estación Los Cañones en el río Cirí Grande	63
Estación Caño Quebrado Abajo en el río Caño Quebrado	69
Estación Guarumal en el río Indio Este	75
Red de Estaciones Hidrometeorológicas	79

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, entre otras:

- a. La protección, conservación y mantenimiento del recurso hídrico de la CHCP, en coordinación con las autoridades competentes.
- b. La supervisión de la cantidad y calidad del agua en la CHCP y en sus áreas de incidencia.
- c. La disposición del agua a través de vertederos para el control de inundaciones y de contaminaciones.
- d. El mantenimiento actualizado de una base de datos sobre precipitación, descargas, escorrentías y sedimentación.
- e. El funcionamiento y la modernización de la red hidrometeorológica dentro de la CHCP.

La ACP para cumplir con estas responsabilidades, instala, opera y mantiene la red hidrometeorológica en la CHCP y áreas operativas, a través de la Unidad de Hidrología Operativa de la Sección de Recursos Hídricos, de la División de Agua.

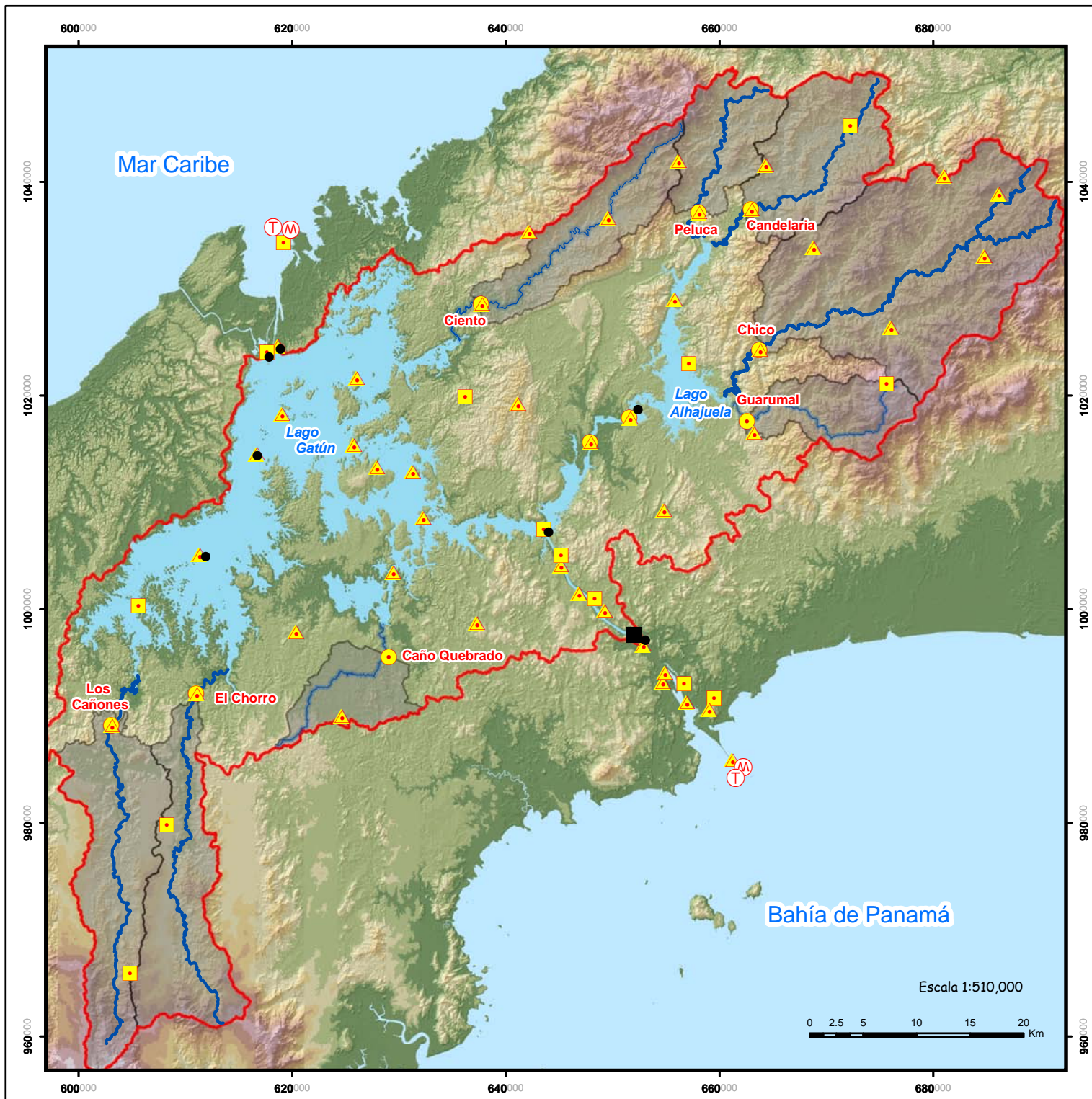
La planificación del aprovechamiento de los recursos hídricos necesita apoyarse en datos hidrometeorológicos confiables, que permitan evaluar tanto la disponibilidad del recurso como los caudales extremos, información que se requiere para la delimitación de zonas con riesgo de inundación, diseño y construcción 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 de 61 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 (8), nivel de las mareas (3), precipitación pluvial (58), 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 (13). Actualmente se realizan aforos de ríos una vez por mes en 9 estaciones y se miden sedimentos suspendidos en 7. 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.

En este Anuario se incluye una descripción general del comportamiento de los caudales y la precipitación en las cuencas de los ríos principales de la CHCP, durante los días de la tormenta de La Purísima, los días 7, 8 y 9 de diciembre del 2010, y de todo el año calendario 2010.

Esta publicación contiene, además, los registros de caudales promedios diarios, mensuales y anuales para ocho estaciones hidrométricas localizadas en la cuenca de la vía interoceánica. La información de caudal se presenta en los sistemas de medidas Inglés e Internacional (SI).

En el anuario se presentan tablas e hidrogramas con los caudales promedios diarios, caudales y elevaciones máximas instantáneas y mínimas diarias, láminas de agua y volúmenes de escorrentía, en milímetros (mm) y en millones de metros cúbicos (MMC), y caudales específicos mensuales y anuales en litros por segundo por kilómetro cuadrado (l/s/km²). Adicionalmente, se presentan mapas de los principales ríos y tributarios de la CHCP, y se muestra la ubicación y fotos de las estaciones hidrometeorológicas existentes en cada subcuenca.



Estaciones hidrometeorológicas

Cuenca del Canal de Panamá

Localización Regional



LEYENDA

- | | |
|--------------------------|--|
| ● Fluviográfica | ⊖ Temperatura del Mar |
| ● Limnigráfica | ■ Subcuencas |
| ▲ Pluviográfica | ☁ Cuerpos de Agua |
| Ⓜ Mareográfica | — Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá |
| ■ Meteorológica (Tipo A) | — Ríos |
| ■ Secundaria (Tipo B) | |

Altitudes (metros)

- | | |
|-------------|--------------|
| ■ 0 - 47 | ■ 385 - 541 |
| ■ 48 - 141 | ■ 542 - 721 |
| ■ 142 - 250 | ■ 722 - 972 |
| ■ 251 - 384 | ■ 973 - 1007 |

Autoridad del Canal de Panamá

Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Definición de términos (Sistema Inglés e Internacional de Unidades)

Aforo (de caudales): medición del caudal de un río o corriente.

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

Caudal: volumen de agua que pasa a través de una sección transversal de un río por unidad de tiempo.

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. 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.

Cuenca hidrográfica: 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 p arteaguas o divisoria que coincide generalmente con la línea más alta de las montañas.

Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP): área geográfica en la que confluyen los distintos ríos y corrientes de agua al Canal de Panamá.

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

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.

Hidrograma: Expresión, gráfica o no, de la variación del caudal a lo largo del tiempo.

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.

Nivel del agua: distancia vertical de la superficie del agua de una corriente, lago o embalse con relación a un nivel de referencia determinado.

Producción anual de sedimentos suspendidos ($t/año/km^2$): 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.

Rendimiento líquido o caudal específico ($l/s/km^2$): caudal líquido de una cuenca por unidad de superficie, expresado en litros por segundo por kilómetros cuadrados.

Sedimentos: 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.

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	MMC	acre pie

Unidades Utilizadas

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

COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES EN LOS RÍOS DE LA CHCP EN EL AÑO 2010

RESUMEN

- En las estaciones hidrométricas con más largo registro ubicadas en los ríos principales de la CHCP, el caudal promedio anual del año calendario 2010 sobrepasó su media histórica, entre 29% y 69%.
- En aquellas estaciones ubicadas al Este del Canal, Chico en el río Chagres, Candelaria en el río Pequení, Peluca en el río Boquerón y Ciento en el río Gatún, los caudales mensuales acumulados de enero a noviembre en el año 2010, fueron inferiores a la media, tendencia que se vio interrumpida en diciembre por lluvias extraordinarias que superaron hasta cinco veces el valor normal de ese mes, en los 73 años de registro de precipitación.
- En las estaciones El Chorro en el río Trinidad y Los Cañones en el río Cirí Grande, ambas ubicadas al Oeste del Canal, los caudales de enero a marzo fueron inferiores a la media, a partir de abril hasta octubre se presentan ligeras fluctuaciones con valores cercanos a los promedios mensuales históricos. En los meses de noviembre y diciembre se registran, en ambas estaciones, caudales promedios mensuales que superan los valores históricos entre 39% y 55% para el mes de noviembre y entre 197% y 258% en diciembre.
- De acuerdo a los registros en las estaciones hidrométricas, en todos los ríos principales de la CHCP, el caudal de diciembre del 2010 superó entre 200% a 400% el promedio histórico de ese mes.
- En el río Chagres en la estación Chico, la elevación máxima ocurrida el 8 de diciembre fue de 315.65 pies (96.21 m, y una altura de aproximadamente 13.2 metros medidos desde su nivel base), le corresponde un caudal de 3531 m³/s, con un periodo de retorno de 150 años aproximadamente.
- El caudal promedio registrado en los tres días consecutivos de la tormenta, del 7 al 9 de diciembre del 2010, en la estación Chico en el río Chagres, fue de 908 m³/s, le corresponde un periodo de retorno de 300 años aproximadamente. La precipitación acumulada en el mismo sitio de la estación Chico durante los tres días consecutivos fue de 373 milímetros, a este valor le corresponde un periodo de retorno de 400 años.
- La precipitación media de la cuenca del río Chagres hasta la estación Chico, del 7 al 9 de diciembre del 2010, calculada mediante el método de Thiessen, fue de 665 milímetros; y para el mes de diciembre, 1684 milímetros. Para esos mismos periodos, la escorrentía directa registrada en la estación Chico fue de 545 y 1277 milímetros, respectivamente, resultando los coeficientes de escorrentía de 0.82 para los tres días y 0.76 para el mes de diciembre. Estos valores son razonables para la cuenca, lo que indica que la precipitación y la escorrentía registradas son consistentes.

COMPORTAMIENTO DE LOS CAUDALES EN LOS RÍOS DE LA CHCP EN EL AÑO 2010

1. Generalidades

Los principales ríos de la Cuenca del Canal (Chagres, Pequení, Boquerón, Gatún, Ciri Grande y Trinidad), durante los primeros meses del 2010, venían registrando un proceso de sequía producto de la prolongación de El Niño durante el 2009, que se presentaba con característica moderada en la Cuenca del Canal. Sin embargo, en la región suroeste de la Cuenca, ese periodo deficitario cambia bruscamente en noviembre del 2010 y para la región noreste (subcuenca del embalse Alhajuela), en diciembre 2010, producto de las lluvias extraordinarias que se registraron durante esos dos últimos meses del año, superando los valores históricos anuales registrados en todas las estaciones de precipitación ubicadas en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP).

En el punto 2 se presenta y analiza la información de lluvia registrada en la cuencas de los ríos principales durante los días de la tormenta de diciembre de 2010, dado que los caudales de los ríos están asociados principalmente a la ocurrencia de las precipitaciones en sus cuencas de drenaje, así como a las características fisiográficas que facilitan o dificultan los escurrimientos superficiales y subsuperficiales.

En el punto 3 se evalúa la situación hidrológica que se ha presentado de enero a diciembre del 2010 en las subcuencas más representativas de la CHCP, tomando como referencia los caudales mensuales registrados en las seis estaciones hidrométricas de más largo registro, ubicadas en los ríos principales de la Cuenca del Canal.

En el punto 4 se analizan los registros de caudales de la estación hidrométrica Río Chagres en Chico, cuya área fue la mayormente afecta por la tormenta de diciembre de 2010, además por ser este río la principal fuente de aporte al lago Alhajuela. Se analizaron los caudales promedios de diciembre, la serie anual de caudales máximos diarios acumulados en 1, 3 y 4 días consecutivos y los caudales máximos instantáneos. En ese punto también se presenta un análisis de la relación lluvia-escurrimiento durante los días de la tormenta y del mes de diciembre del 2010.

Para el cálculo del periodo de retorno de las precipitaciones y caudales registrados durante la tormenta de diciembre del 2010 se utilizó el modelo probabilístico Log-Pearson III. Esta distribución es muy utilizada porque permite obtener resultados de aceptable confiabilidad cuando se efectúan predicciones con grandes periodos de retorno utilizando series mayores de 50 años, en este estudio se dispone de series con más de 70 años de registro. Para el análisis fue necesario ubicar cada dato histórico en un gráfico probabilidad-caudal utilizando la fórmula de Weibull, ya que es la expresión que permite un mejor examen visual de los valores extremos cuando estos son graficados en un papel probabilístico.

2. Análisis de las Precipitaciones. Diciembre de 2010 y diciembre histórico.

En las Figuras 1 a la 3 se muestran las subcuencas de los ríos principales de la CHCP hasta el sitio de la estación hidrométrica. Se incluyen además, las estaciones de precipitación, con más de diez años de registro, disponibles dentro y en los alrededores de la mismas, con sus correspondientes datos de precipitación acumulada en milímetros, del 7 al 9 de diciembre del 2010 (valor superior de la fracción en el círculo) y de diciembre del 2010, seguido por el promedio histórico de diciembre de cada estación (valor inferior de la fracción en el círculo). Se observa lo siguiente:

- En la región Este del Canal se concentró la mayor cantidad de lluvia durante los días de la tormenta La Purísima, del 7 al 9 de diciembre del 2010. Los valores acumulados en los tres días oscilan entre 244 milímetros, estación Vistamares, y 1088 milímetros registrados en la estación La Esperanza, en donde este valor es mucho más alto que el promedio del registro del mes de diciembre, que es 747 milímetros.
- En las subcuencas de los ríos Ciri Grande y Trinidad, ubicadas en la región Oeste del Canal, a pesar de que los valores acumulados en los tres días de la tormenta fueron menores que los registrados en la región Este, en las mayorías de las estaciones, estos valores fueron superiores al promedio del mes de diciembre. Los valores acumulados en los tres días oscilan entre 162 milímetros, estación Jagua, y 347 milímetros, en la estación Los Cañones.
- Se observa además, que en todas las estaciones pluviométricas ubicadas en la CHCP, los valores acumulados de diciembre del 2010 fueron entre 2 y 5 veces superiores al promedio de diciembre de todo el registro.

En el Cuadro 1 se presentan las estaciones de precipitación ubicadas dentro y en los alrededores de la cuenca del río Chagres hasta la estación Chico con más de diez años de registro con los correspondientes valores acumulados de lluvia en milímetros, registrados durante la tormenta del 7, 8 y 9 de diciembre del 2010 y el acumulado del mes de diciembre de ese mismo año. En Chico, el promedio de diciembre corresponde al periodo 1966-2010, el de Vistamares y Esperanza, 1998-2010 y el de las estaciones Chamón y Dos Bocas, 2000-2010.

Cuadro 1

Precipitación normal del mes de diciembre, y dic del 2010

Cuenca del río Chagres hasta Chico

Estaciones >10 años de registro	PRECIPITACIÓN EN mm				Relación dic. 2010/ dic histórico	Relación dic. 2010/dic más alto
	Diciembre Promedio Histórico	2do. DIC más alto del registro		DICIEMBRE 2010		
		P (mm)	AÑO			
Chico	180	500	2000	891	5	2
Vista Mares	276	594	1999	570	2	1
Chamón	507	1001	2000	1629	3	2
Esperanza	747	978	2000	2798	4	3
Dos Bocas	680	1125	2001	2118	3	2

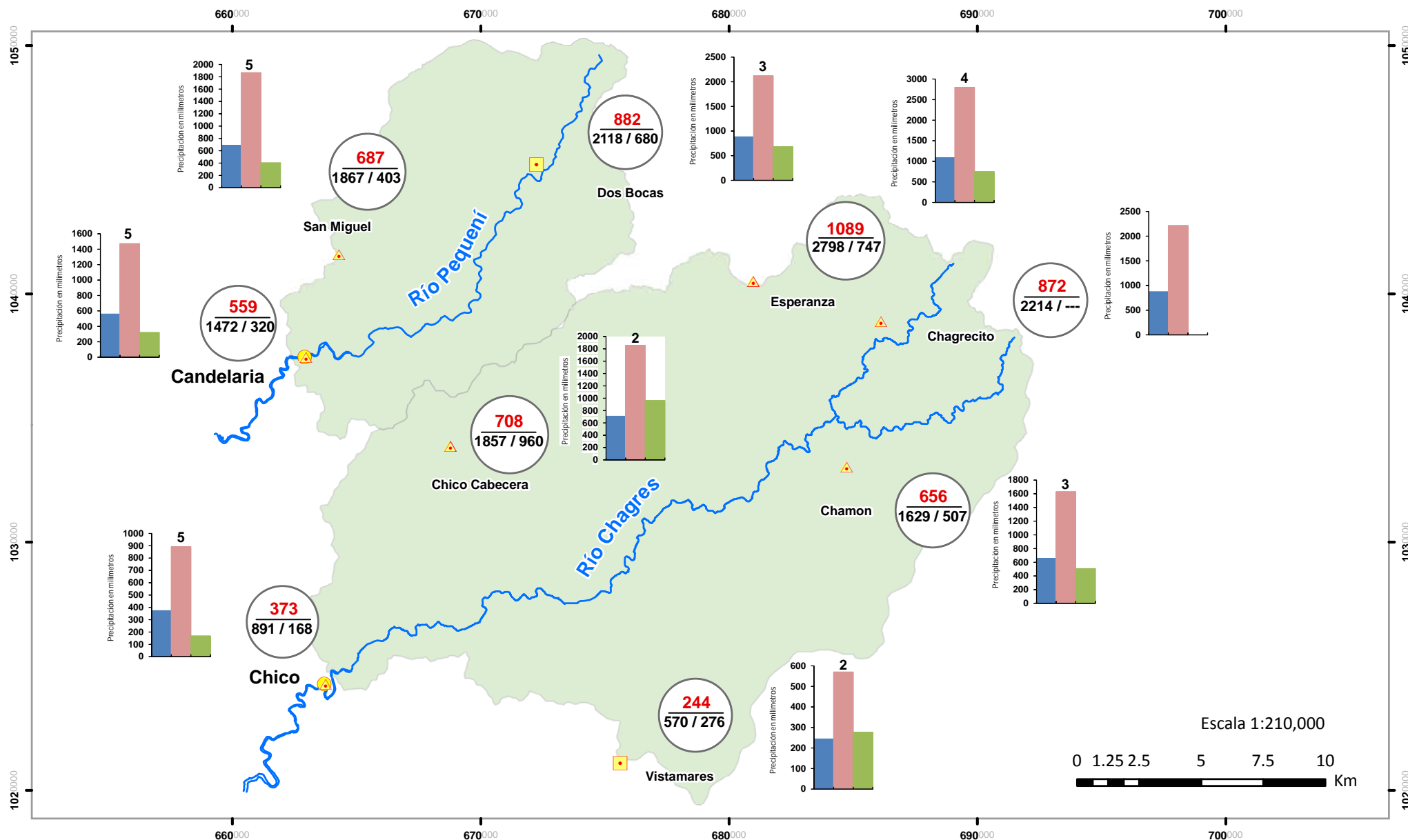
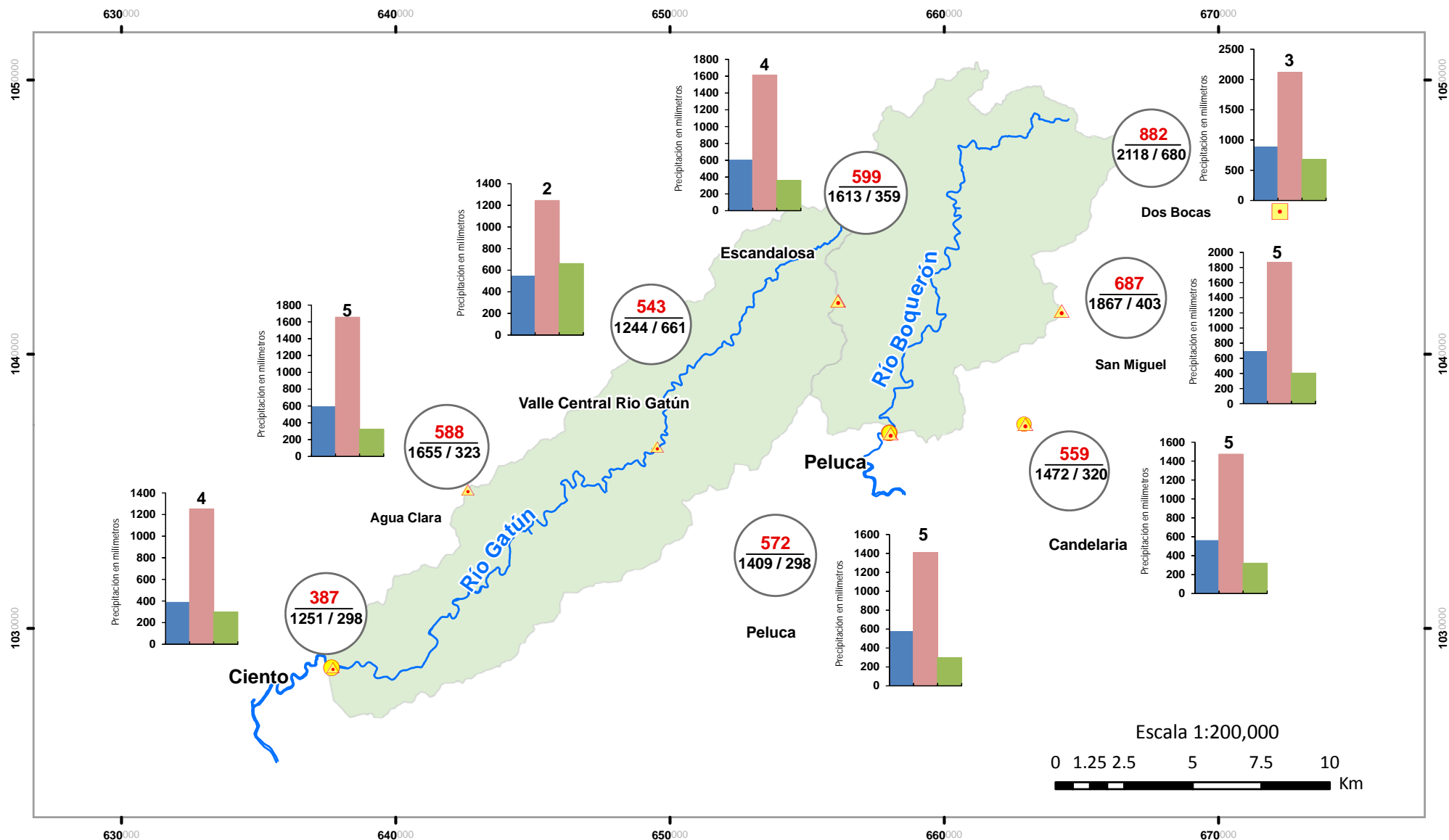


Figura N° 1
 Subcuencas de los ríos Pequení y Chagres
 Precipitación registrada los días 7, 8 y 9 de diciembre de 2010,
 valor mensual e histórico de diciembre (mm)

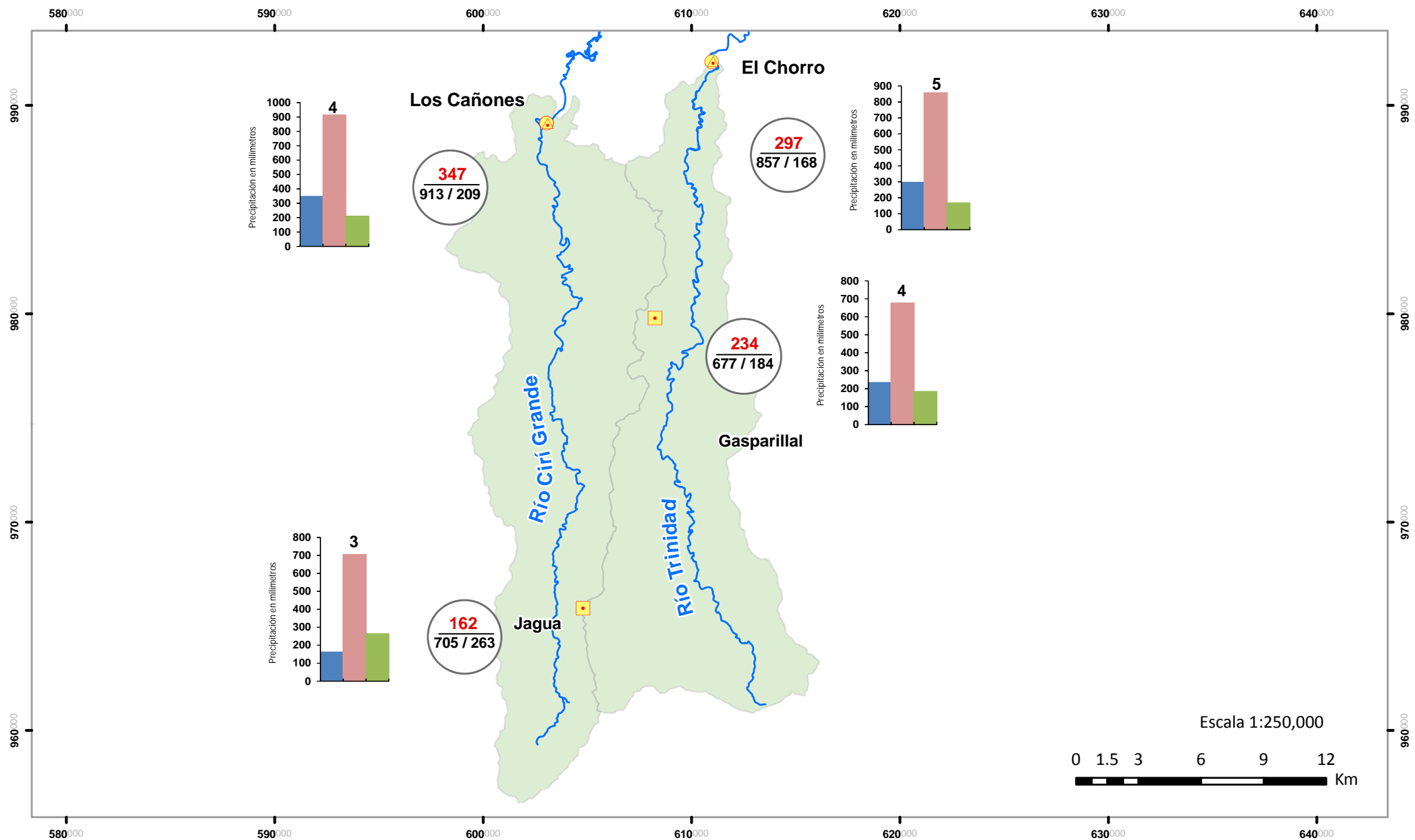


LEYENDA

- Fluviográfica
 - ▲ Pluviográfica
 - Principal (Tipo A)
 - Subcuenca
 - Ríos
 - P 7, 8 y 9 Dic 2010
 - P Dic 2010
 - P Dic Histórico
 - 5 P Dic2010 / P Dic Histórico
- 588**
1655 / 323
- P 7, 8 y 9 Dic 2010**
P Dic2010 / P Dic Histórico

Figura N° 2

Subcuencas de los ríos Gatún y Boquerón
Precipitación registrada los días 7, 8 y 9 de diciembre de 2010,
valor mensual e histórico de diciembre (mm)



LEYENDA

- Fluviográfica
- ▲ Pluviográfica
- Principal (Tipo A)
- Subcuenca
- Ríos
- P 7, 8 y 9 Dic 2010
- P Dic 2010
- P Dic Histórico
- 5 P Dic2010 / P Dic Histórico

588
1655 / 323

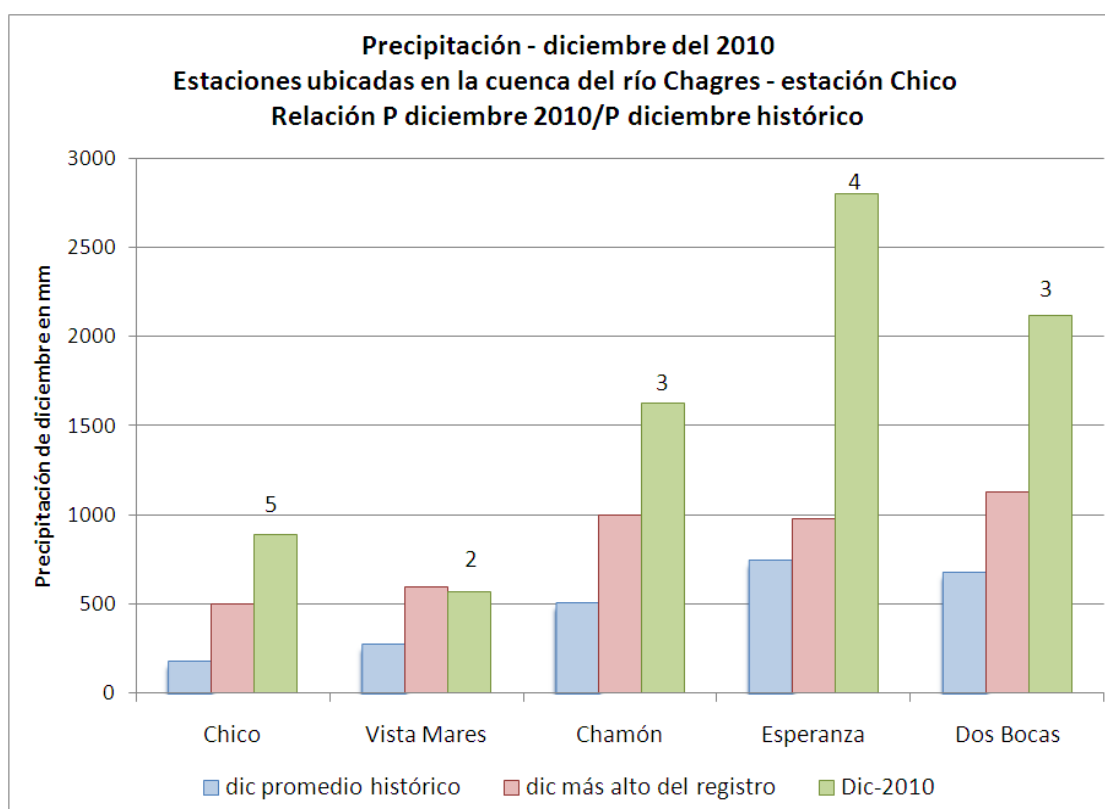
P 7, 8 y 9 Dic 2010
P Dic2010 / P Dic Histórico

Figura N° 3

Subcuencas de los ríos Cirí Grande y Trinidad
Precipitación registrada los días 7, 8 y 9 de diciembre de 2010,
valor mensual e histórico de diciembre (mm)

De acuerdo a los registros históricos de las estaciones de precipitación consideradas en este análisis, (Ver Figura 4), en la mayoría de las estaciones, la precipitación de diciembre del 2010 representa de dos a cinco veces la precipitación normal del mes y de dos a tres veces del segundo diciembre más alto, que en general, se ha presentado en los últimos once años, además coincide con el periodo de mayor magnitud de las crecidas máximas. Solamente en la estación Vista Mares, la precipitación del mes de diciembre del 2010 (570 mm), no fue la mayor registrada. Por otro lado, en las estaciones Chamón, Esperanza y Dos Bocas, la precipitación de diciembre del 2010, es también el valor mensual más alto del registro de cada estación.

Figura 4



2.1 Análisis de precipitación máxima en tres días consecutivos

Se analizó las precipitaciones máximas acumuladas en tres días consecutivos tomando como referencia la estación de Chico, que es la que presenta un mayor registro de precipitación (1937-2010), en el área en estudio. En la Figura 5 se presentan los resultados, se observa que los tres valores más altos que le siguen a la del 2010 (373 mm) ocurrieron en los años 2000 (290 mm), 1980 (244 mm) y 2008 (240 mm).

Según el análisis de frecuencia LogPearson Tipo III, Ver Figura 6, el periodo de retorno de la precipitación acumulada en los tres días consecutivos en la estación Chico es 400 años, la que le sigue ocurrió en el año 2000 con 290 milímetros, con un periodo de retorno menor de 50 años.

Figura 5

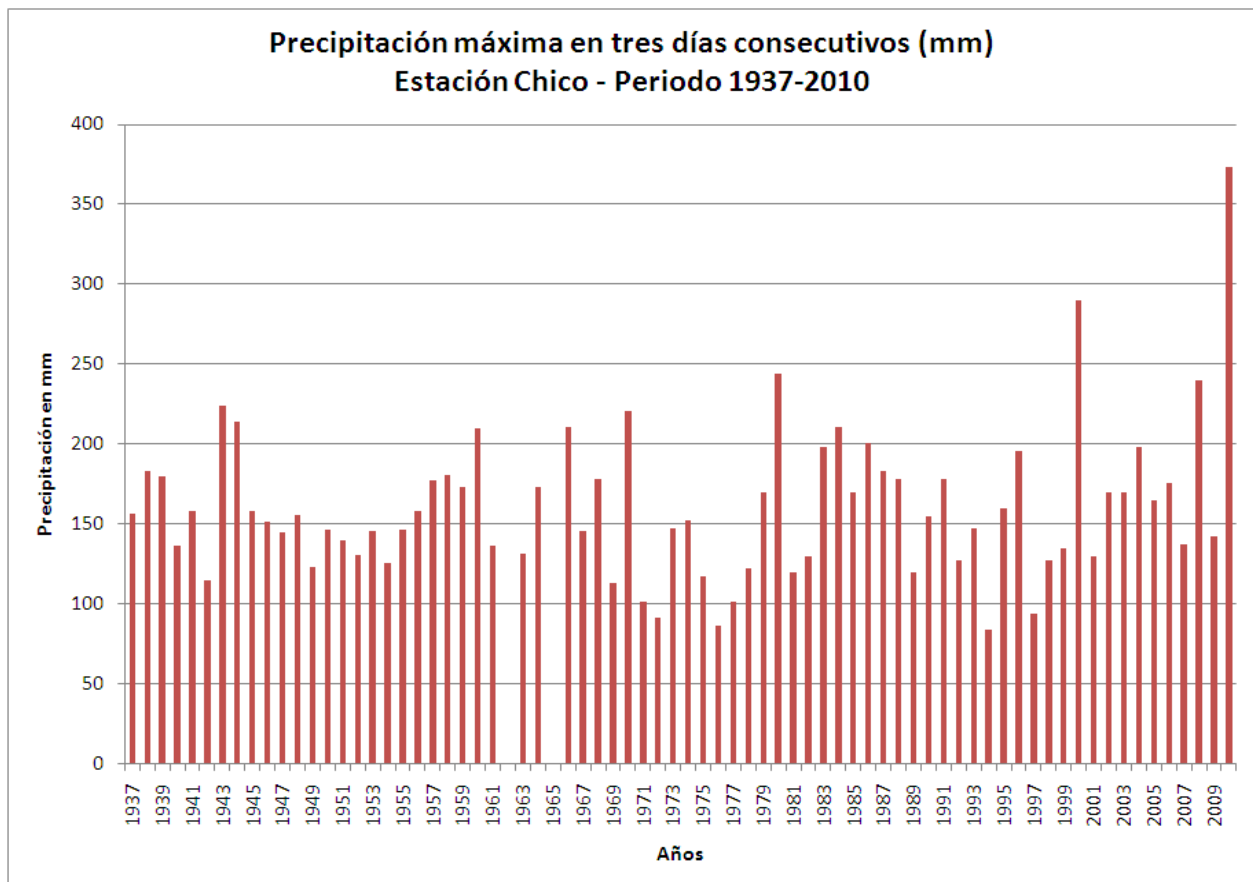
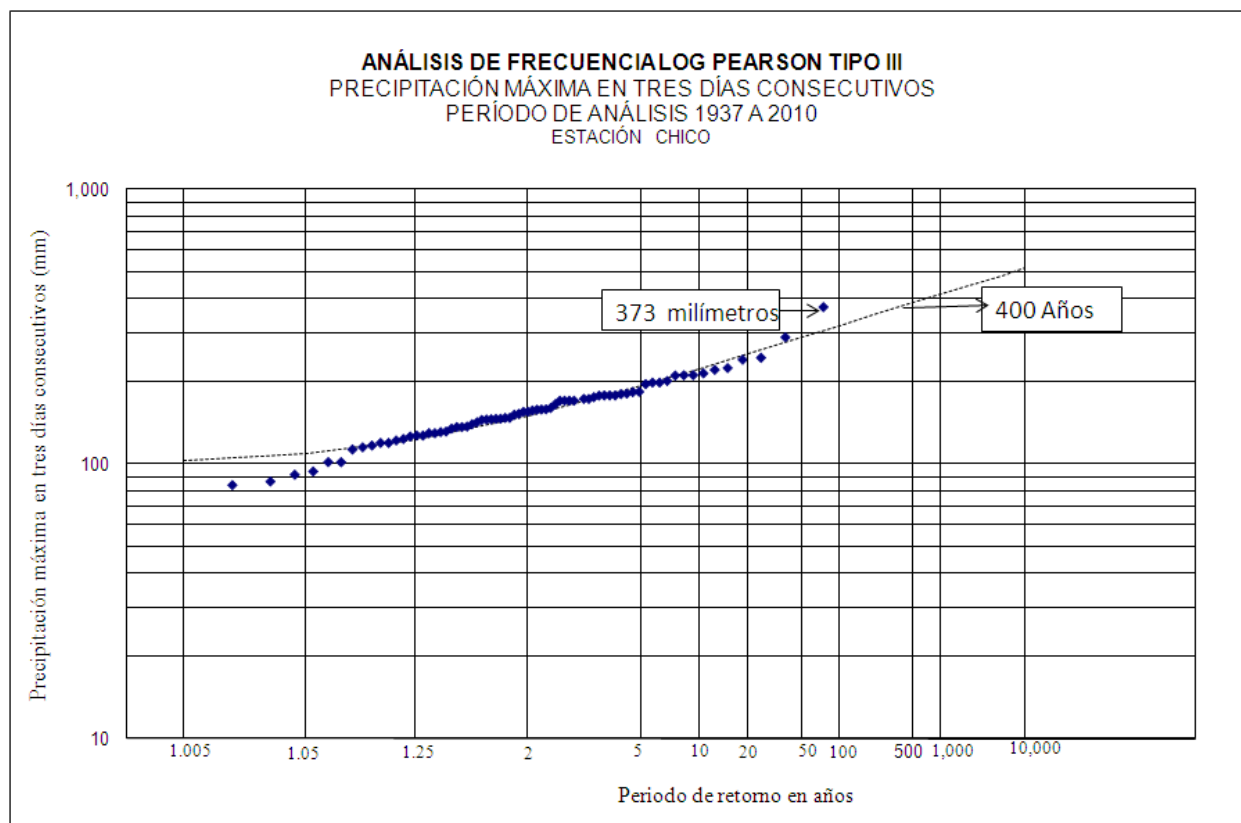


Figura 6



Para corroborar estos resultados, se analizó también la precipitación registrada en la estación Candelaria, ubicada en la cuenca adyacente a la del río Chagres, pero, según los polígonos de Thiessen, con influencia nula en la cuenca del río Chagres hasta la estación hidrométrica. Sin embargo, el análisis de esta estación es interesante porque además de tener registro desde 1937, igual que en la estación Chico, la precipitación acumulada en los tres días de la tormenta de diciembre del 2010, fue de 559 milímetros, la cual se encuentra 29% por arriba del segundo valor más alto, que es 435 milímetros registrado en 1941. En la Figura 7 se muestran las precipitaciones máximas en tres días consecutivos por año, desde 1937.

De acuerdo al análisis probabilístico Log Pearson III, Ver Figura 8, el periodo de retorno de la precipitación acumulada en tres días consecutivos durante diciembre del 2010 (559 mm) en la estación Candelaria, es de 200 años, el segundo valor más alto (435 mm), tiene un periodo de retorno menor de 50 años.

Figura 7

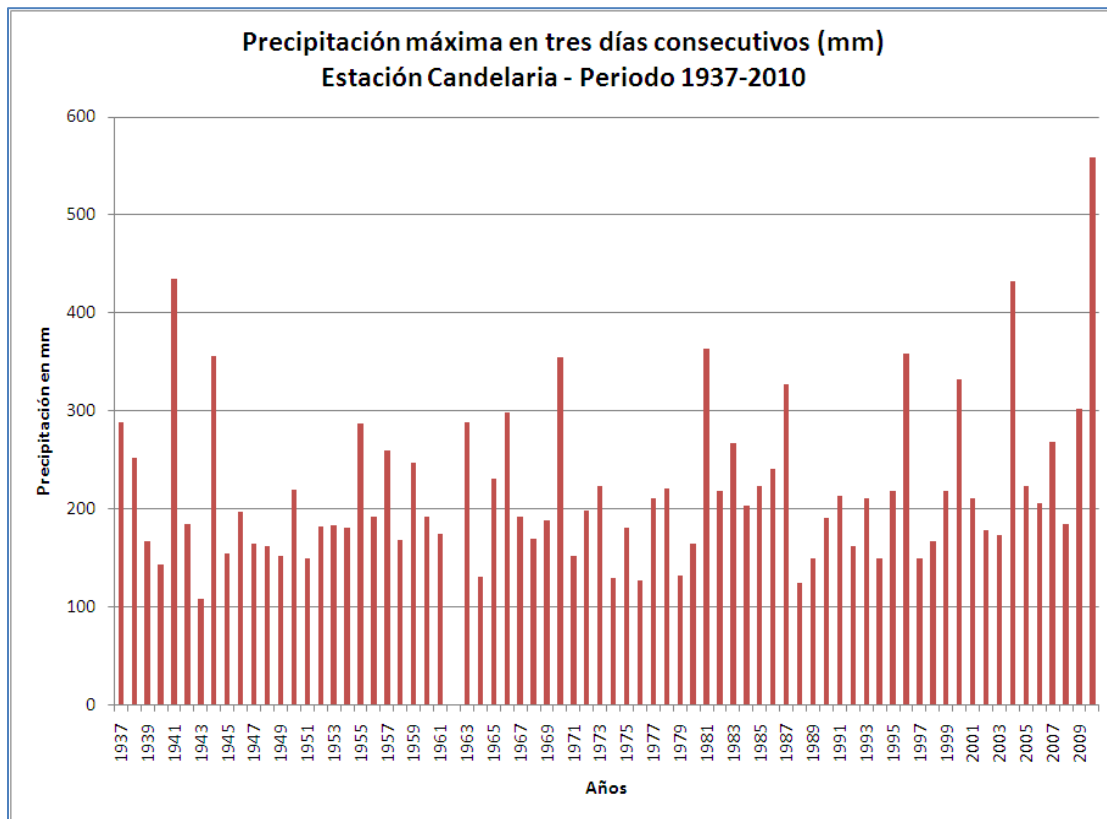
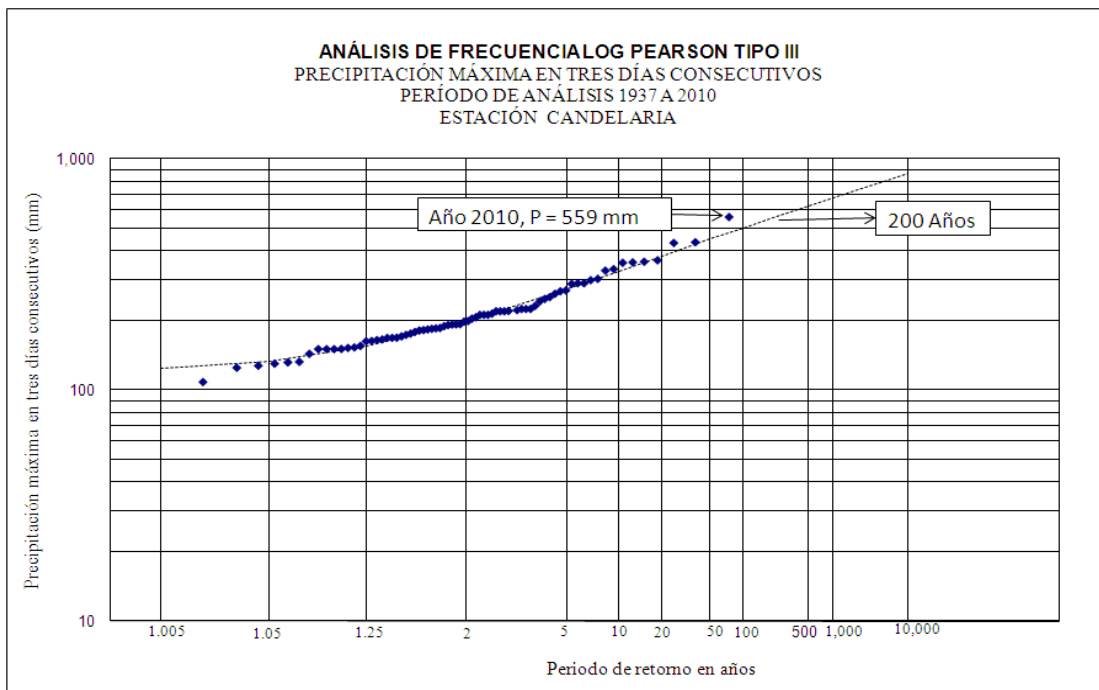


Figura 8



3. Comportamiento de los caudales mensuales en el 2010

Para analizar el comportamiento de los caudales mensuales registrados en el 2010, en cada estación se calculó mensualmente el porcentaje del caudal normal, que es la relación que existe entre la anomalía de cada mes y el caudal promedio mensual histórico o normal. Entendiéndose como anomalía la diferencia entre el caudal de cada mes y el valor promedio mensual histórico correspondiente. Los resultados se muestran en el Cuadro 2, resaltando en amarillo los meses que se mantuvieron por debajo del promedio histórico, se incluye además, el área de drenaje de cada subcuenca. En las Figuras 9 a la 14 se comparan gráficamente los volúmenes mensuales acumulados y los caudales promedios mensuales del registro con los del año 2010, de las seis estaciones hidrométricas analizadas. Además, en la gráfica se incluye el porcentaje del caudal mensual del año 2010 con respecto al promedio histórico.

De enero hasta noviembre del 2010, los caudales de los ríos Chagres, Pequení y Boquerón que fluyen directamente al lago Alhajuela se mantenían, en promedio, 12% por debajo del valor histórico para ese mismo periodo. Sin embargo, en diciembre del 2010 se registra en la cuenca la precipitación más alta en toda la historia del Canal, cambiando bruscamente la tendencia de los caudales, de -12% de enero a noviembre, a +43% por encima del valor promedio anual, en el 2010.

Los ríos Gatún, Trinidad y Ciri Grande que fluyen directamente al embalse Gatún, de enero a octubre, el promedio de los aportes también se mantenía por debajo del promedio histórico, en -

6%. Sin embargo, en noviembre del 2010 se producen precipitaciones altas en el área, causando un cambio significativo en el caudal promedio, pasando de -6% de enero a octubre a +10% de enero a noviembre con respecto al valor normal para ese mismo periodo. Finalmente, para el año 2010, el caudal promedio anual de las tres estaciones fue 39.9% por arriba del valor normal.

Cuadro 2

Comparación entre caudales promedios mensuales del 2010 y el promedio histórico (m³/s)																								
Estaciones hidrométricas ubicadas en la CHCP																								
MESES	Chagres Chico A = 407 km²				Pequeñí Candelaria A = 145 km²				Boquerón Peluca A = 90.6 km²				Gatún Ciento A = 119 km²				Trinidad El Chorro A = 171 km²				Ciri Grande Los Cañones A = 192 km²			
	1933-2009	2010	%		1933-2009	2010	%		1933-2009	2010	%		1943-2009	2010	%		1948-2009	2010	%		1947-2009	2010	%	
Ene	26.1	13.7	-47		10.5	4.28	-59		5.49	2.40	-56		4.73	2.64	-44		4.27	2.14	-50		6.62	2.86	-57	
Feb	15.5	10.6	-31		5.83	3.70	-37		2.79	2.25	-19		2.47	1.64	-34		2.20	1.37	-38		3.05	1.83	-40	
Mar	11.6	15.6	34		4.33	6.31	46		1.97	3.60	82		1.65	1.51	-9		1.37	1.03	-25		1.98	1.57	-21	
Abr	16.0	13.8	-14		7.19	6.68	-7		3.93	3.75	-5		2.05	1.18	-43		1.47	2.52	72		2.04	2.59	27	
May	27.9	20.5	-26		14.8	12.1	-18		8.08	8.16	1		4.40	3.38	-23		4.03	4.24	5		6.05	5.84	-4	
Jun	29.2	30.5	4		14.9	16.1	8		8.32	12.2	46		5.75	5.40	-6		6.28	4.85	-23		9.49	9.39	-1	
Jul	32.1	23.4	-27		17.1	10.1	-41		9.78	6.27	-36		7.02	5.74	-18		6.50	9.55	47		9.92	11.4	15	
Ago	35.8	45.2	26		17.5	15.5	-12		9.88	6.87	-30		7.84	11.3	45		8.23	10.6	28		12.4	14.9	20	
Sep	33.4	26.8	-20		14.9	9.96	-33		7.67	4.80	-37		7.54	6.06	-20		10.1	11.7	15		14.4	14.3	-1	
Oct	38.8	29.2	-25		15.3	11.6	-24		7.82	9.50	21		10.9	14.5	33		13.1	11.5	-12		17.0	12.9	-24	
Nov	52.5	51.1	-3		21.7	22.8	5		13.3	17.6	32		15.7	28.7	83		13.6	21.1	55		18.1	25.1	39	
Dic	49.2	245	398		22.0	108	391		13.1	60.6	363		11.2	55.4	396		8.93	25.6	187		12.3	43.9	258	
Caudal Anual (m3/s)	30.7	43.8	43		13.8	18.9	37		7.68	11.5	50		6.77	11.5	69		6.68	8.84	32		9.44	12.2	29	

Finalmente, el caudal promedio anual en toda la Cuenca del Canal en el 2010 fue 41% por arriba del valor promedio histórico.

Figura 9

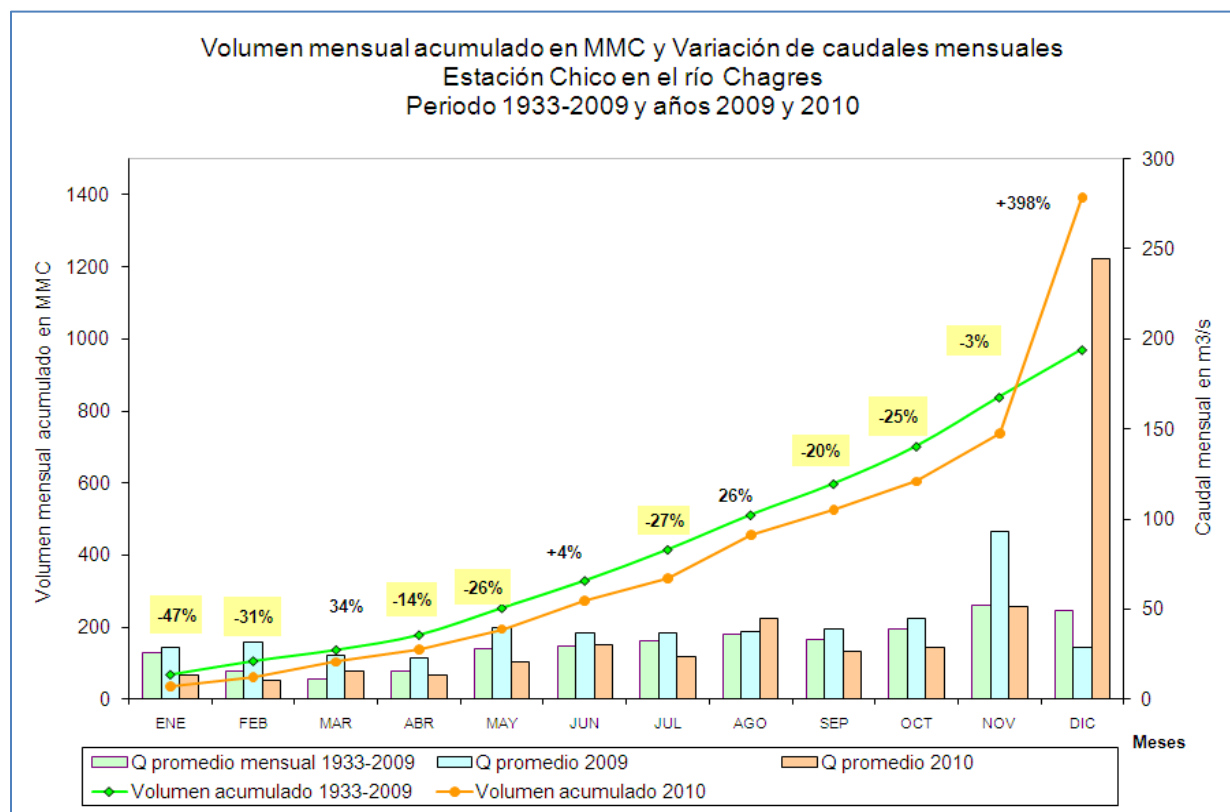


Figura 10

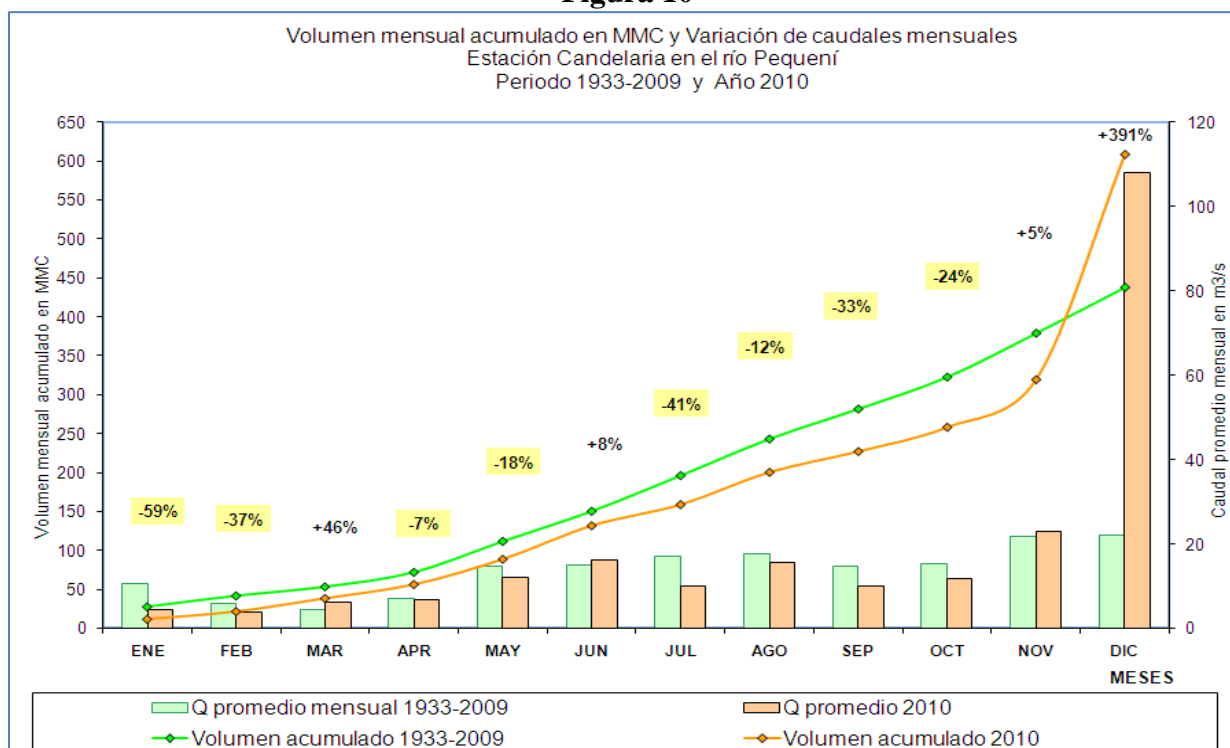


Figura 11

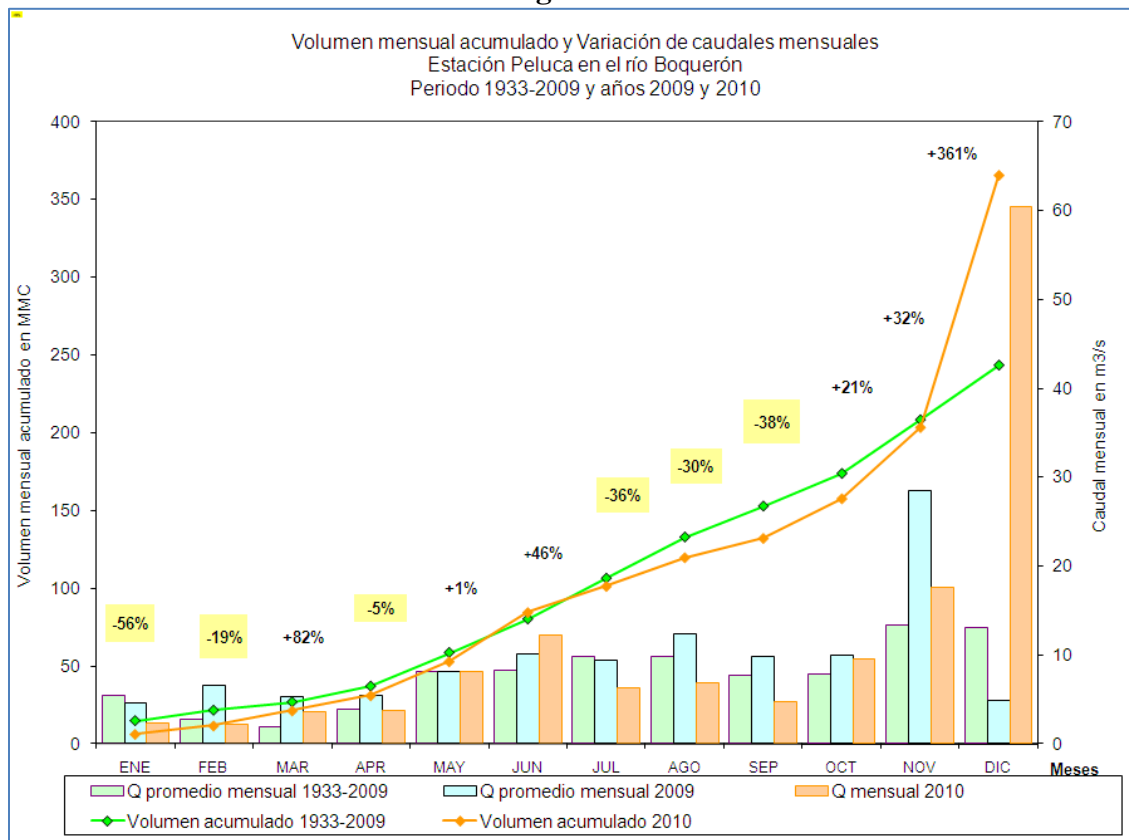


Figura 12

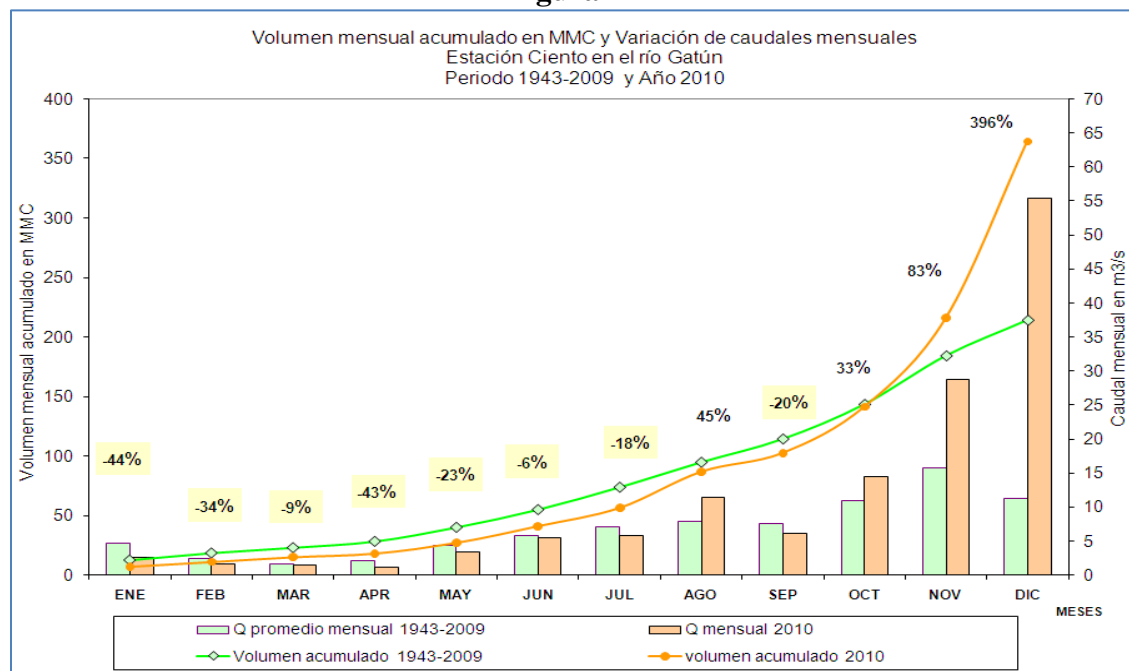


Figura 13

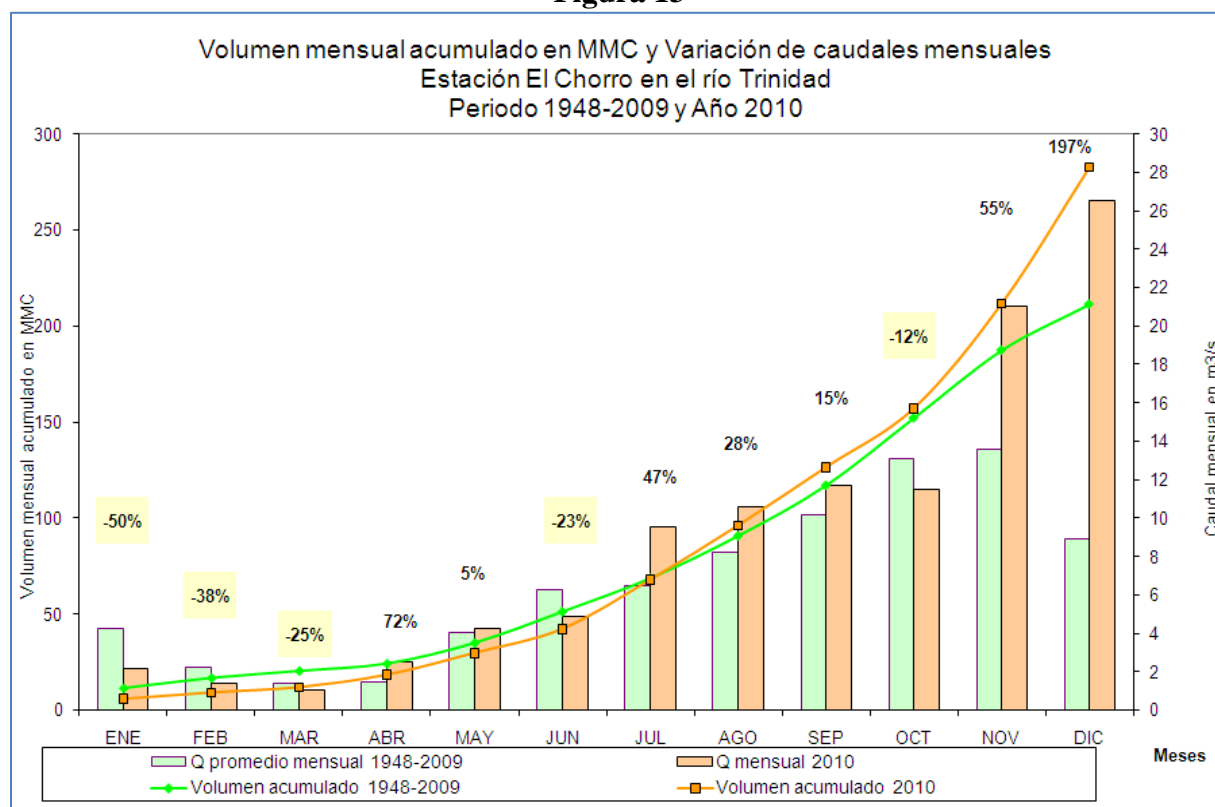
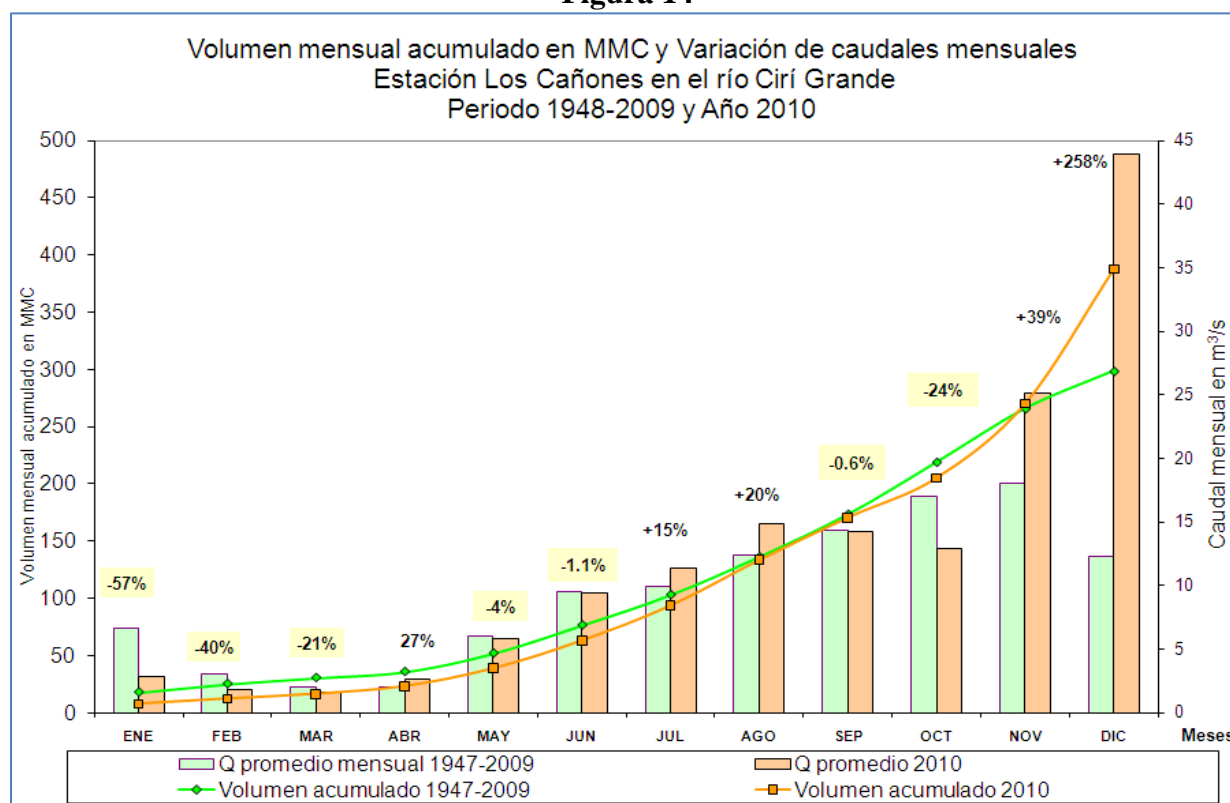


Figura 14



4. Estación hidrométrica Río Chagres en Chico

La estación Chico, ubicada a aproximadamente 8.8 kilómetros aguas arriba de la desembocadura del río Chagres al lago Alhajuela, tiene un área de drenaje de 407 km²; mide en continuo caudal (Q, m³/s) desde marzo de 1933, precipitación (P, mm) desde 1937 y sedimentos suspendidos (S, t/d) desde 1981. En el Cuadro 2 y Figura 9 se presentan los caudales promedios mensuales históricos de la estación Chico, 1933-2009, los del año 2010 y su variación con respecto al valor histórico, en %.

Los caudales promedios mensuales desde enero hasta noviembre del 2010, mostraron diferencias máximas entre -25% a -47% en comparación al o normal de cada mes, manteniéndose el acumulado de enero a noviembre 11% por debajo del promedio histórico 1933-2009, para ese mismo periodo; solo los meses de marzo, junio y agosto se mantuvieron por arriba del valor normal de cada mes.

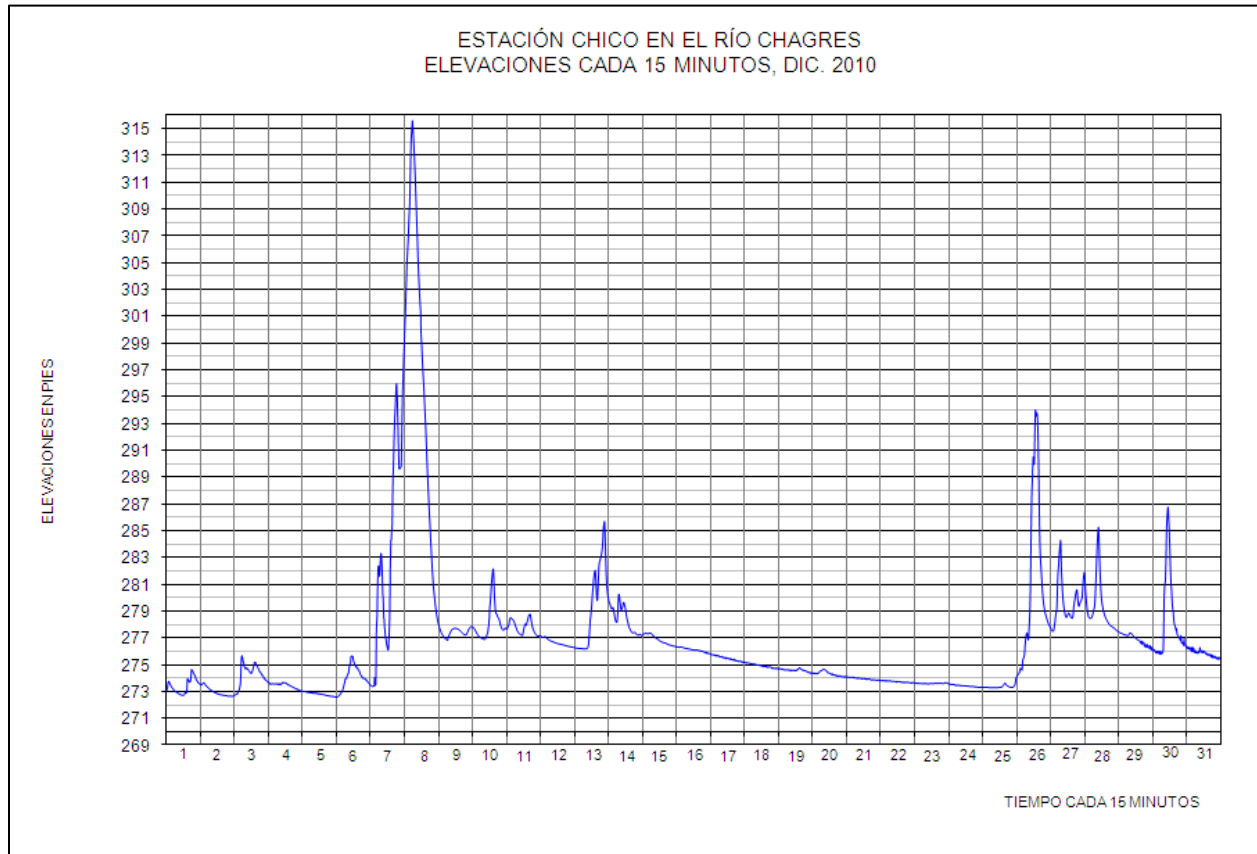
En el mismo Cuadro 2, se observa que el caudal promedio registrado en diciembre (245 m³/s) fue aproximadamente cinco veces mayor que el caudal promedio histórico de ese mes (49.2 m³/s), pasando de una anomalía negativa a positiva para el 2010, con un incremento de 43% del promedio anual (43.8 m³/s) en comparación con el valor normal (30.7 m³/s), superado solo por los años 1935 (52.2 m³/s), 1938 (44.0 m³/s), 1970 (47.7 m³/s) y 1996 (47.1 m³/s), con la diferencia de que los caudales mensuales de esos años húmedos se mantuvieron por arriba del valor normal a lo largo de todo el año, característica que no se presentó en el 2010, más bien, en diciembre la escurrentía fue de 1611 mm, lo que representa el 47% de la escurrentía total del año, que fue de 3424 mm.

4.1. Análisis de caudales máximos en 1, 3 y 4 días consecutivos

Durante diciembre del 2010, en el río Chagres en la estación Chico, se presentaron dos periodos de fuerte acumulación de lluvias: del 7 al 9 y del 26 al 28. La elevación máxima ocurrida el 8 de diciembre fue de 315.65 pies (96.21 m, y una altura de aproximadamente 13 metros medidos desde su nivel base) y el 26 de diciembre, 294.02 pies (89.62 m), son los dos picos más altos registrados en la estación Chico durante el año 2010.

La elevación máxima de la crecida del 8 de diciembre del 2010 fue determinada mediante levantamiento topográfico, debido a que la crecida dejó fuera de servicio los equipos transmisores y registradores de la data. El registrador de niveles (WaterLoog) se reinstaló el 16 de diciembre del 2010. Durante la falla del equipo, el hidrograma de la crecida fue reconstruido utilizando el modelo hidrológico Sacramento, calibrado en la CHCP para el manejo de los recursos hídricos. En la Figura 15 se muestra el hidrograma de niveles del río Chagres en la estación Chico correspondiente al mes de diciembre del 2010.

Figura 15



En el Cuadro 3 se presenta un resumen de los diez caudales promedios diarios en 1, 3 y 4 días consecutivos más altos en los 78 años de registro de la estación Río Chagres en Chico. Se observa que, la tormenta de diciembre del 2010 tiene el récord del caudal promedio diario más alto en 1, 3 y 4 días consecutivos. Se observa además, que de las diez tormentas o secuencias de crecidas en 4 días consecutivos más altas, ocho de ellas han ocurrido a partir de 1981.

Cuadro 3

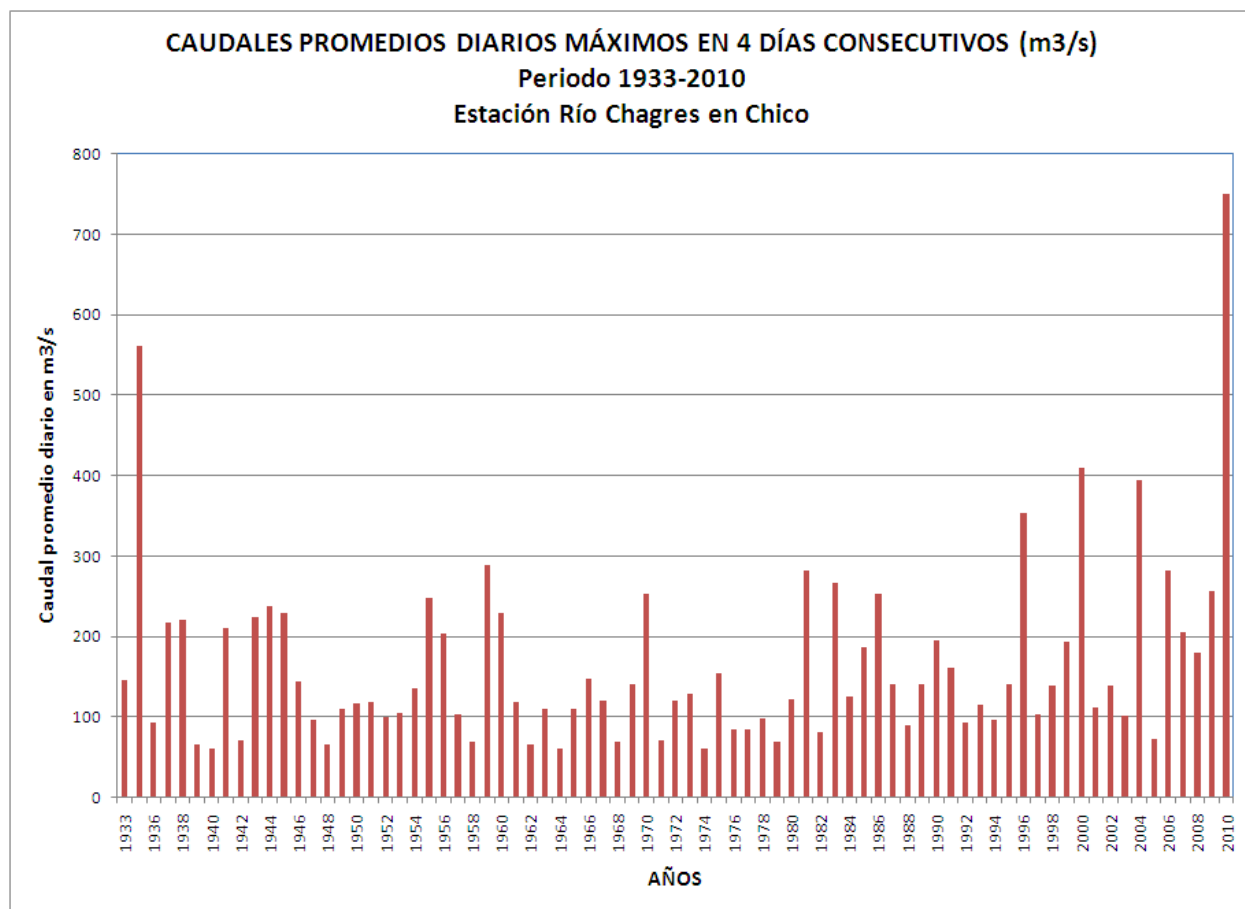
Resumen de los diez caudales más altos registrados en la estación Chico en los 78 años de registro (caudal promedio en 1, 3 y 4 días consecutivos)

Estación Chico en el río Chagres

No de orden	Caudal máximo en 1 día		Caudal máximo en 3 días consecutivos		Caudal máximo en 4 días consecutivos	
	AÑO	m3/s	AÑO	m3/s	AÑO	m3/s
1	2010	1828	2010	908	2010	751
2	2004	826	1935	556	1935	561
3	1943	688	2004	485	2000	410
4	2000	655	1996	412	2004	394
5	1935	644	2000	405	1996	354
6	1996	618	1959	333	1959	288
7	2006	573	1981	331	2006	283
8	1938	552	2006	324	1981	283
9	1937	495	1983	310	1983	266
10	2007	456	2009	296	2009	256

En la Figuras 16 se muestran los caudales máximos promedios diarios en cuatro días consecutivos registrados en la estación Chico en el periodo 1933-2010. Se observa que los volúmenes máximos de esorrentía de las tormentas o crecidas con cuatro días consecutivos, son más frecuentes y con mayor volumen a partir de 1981.

Figura 16



El caudal promedio registrado en los 3 días consecutivos, del 7 al 9 de diciembre del 2010 en la estación Chico fue de 908 m³/s, equivalente a 235 Millones de Metros Cúbicos (MMC), según el análisis de frecuencia utilizando el método de LogPearson III, ese volumen tiene un periodo de retorno de aproximadamente 300 años (Ver Figura 17), es el mayor valor registrado en los 78 años, le sigue el del año 1935 con 556 m³/s (144 MMC), con un periodo de retorno menor de 50 años. Para 4 días consecutivos, el caudal promedio fue 751 m³/s (260 MMC), le corresponde un periodo de retorno de 300 años aproximadamente (Ver Figura 18).

Figura 17

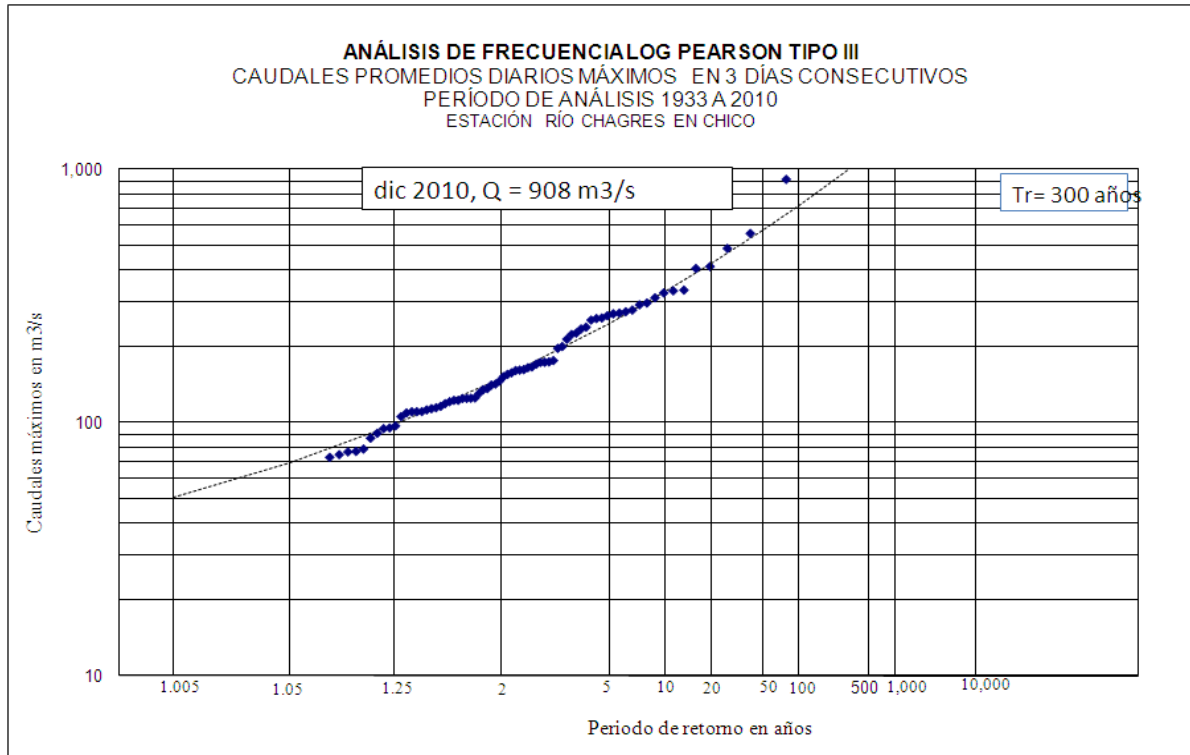
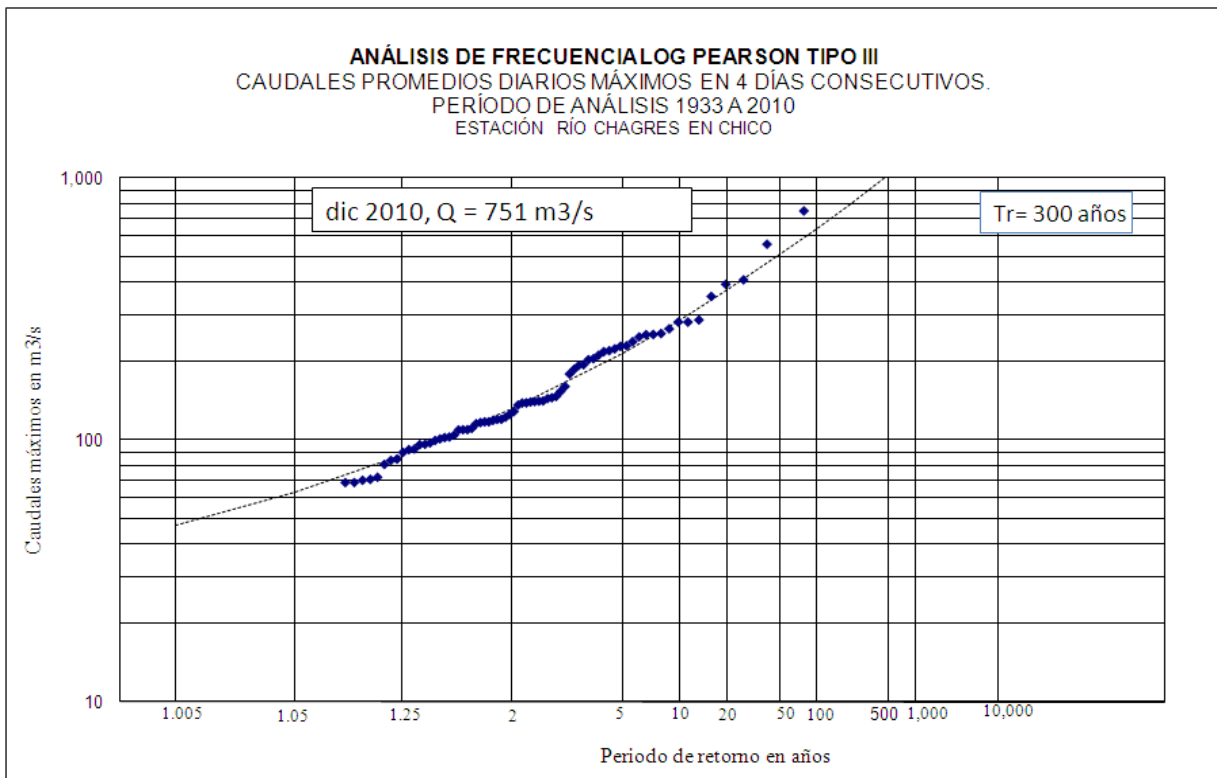


Figura 18



4.2 Relación Caudal-Precipitación

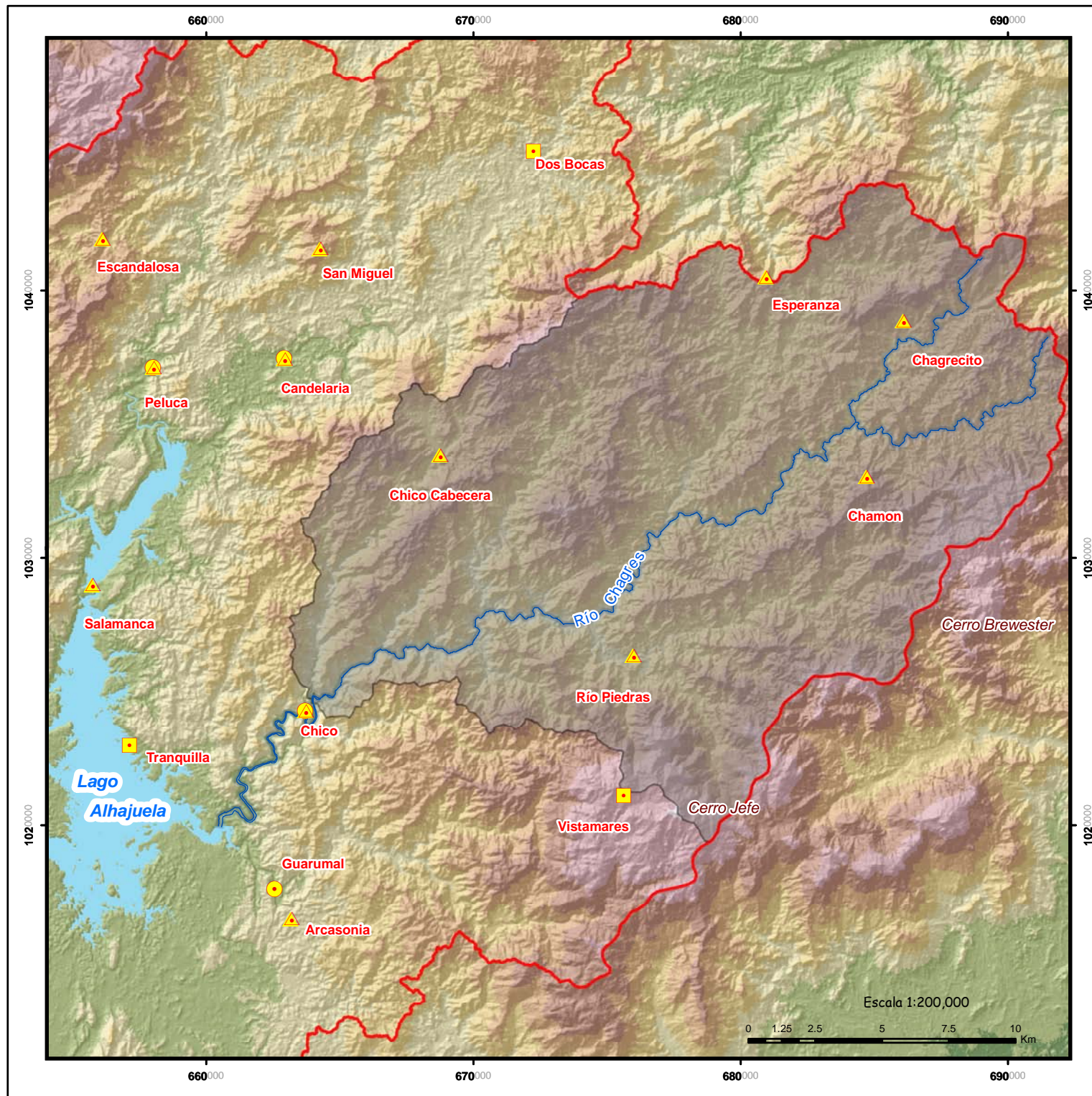
En el Cuadro 4 se presenta un resumen de la precipitación acumulada durante los días 7, 8, 9 y 10 de diciembre del 2010, en las estaciones de lluvia que tienen influencia directa en la cuenca del río Chagres hasta la estación hidrométrica Chico. Se incluye además, la precipitación acumulada el 5 al 25 de diciembre del 2010, periodo en el cual el hidrograma de niveles inicia y termina con el mismo nivel base (ver Figura 15), con el propósito de obtener una relación Caudal/Precipitación que nos indique la consistencia de ambos parámetros. También se presenta la precipitación de diciembre del 2010, los pesos de cada estación obtenidos mediante el método de Thiessen, para determinar la precipitación media de la subcuenca en cada periodo.

En el mismo Cuadro 4 se observa que la precipitación acumulada en los días de la tormenta: 7 al 10 de diciembre del 2010, en la Estación La Esperanza es 1250 mm y el total del mes de diciembre es 2798 mm, el cual representa, para esa estación, el 43% de la precipitación total anual del 2010, que fue de 6464 mm. Se incluye además la escorrentía directa (escorrentía-caudal base) registrada en la estación hidrométrica Río Chagres Chico, durante los mismos periodos de análisis.

La precipitación media de la cuenca del río Chagres hasta la estación Chico del 7 al 10 de diciembre, del 5 al 25 de diciembre y del mes de diciembre fueron: 765, 1137 y 1684 milímetros, respectivamente, para esos mismos periodos, escorrentía directa (escorrentía-caudal base) fue de 594, 922 y 1277 milímetros. La relación Escorrentía/Precipitación para los periodos correspondientes fue de 0.78, 0.81 y 0.76, los cuales son razonables para la Cuenca. Significa que los caudales medidos en la estación y los datos de lluvia registrados durante la tormenta son consistentes.

Cuadro 4

Precipitación de diciembre 2010 (mm)													
CUENCA DEL RÍO CHAGRES HASTA LA ESTACIÓN CHICO													
Estaciones	diciembre 2010				Total 3 días (mm)	Total 4 días (mm)	Total 5-25 Dic (mm)	Total Dic (mm)	Peso	3 días Peso*P	4 días Peso*P	5-25 Dic Peso*P	Dic-10 Peso*P
	7	8	9	10									
Chico	199	164	10	55	373	428	606	891	0.07	25.0	28.6	40.6	59.6
Chico Cabecera	317	341	50	74	708	782	1183	1857	0.24	171.8	190	287	451
Vista Mares	175	56	13	39	244	283	459	570	0.16	39.7	46.1	74.7	92.8
Chamón	306	250	100	124	656	780	1152	1629	0.27	175.7	209	308	436
Esperanza	430	506	153	161	1089	1250	1830	2798	0.12	131.0	150	220	337
Dos Bocas	280	475	126	0	881	881	1018	2118	0.004	3.4	3.38	3.90	8.1
Chagrecito	368	378	126	142	872	1014	1492	2214	0.14	118.3	138	202	300
Promedio (mm)									1.00	665	765	1137	1684
Escorrentía est. Chico													
menos caudal base	128	377	40	49	545	594	922	1277		0.82	0.78	0.81	0.76



Subcuenca del río Chagres (hasta la estación Chico)

Localización Regional



LEYENDA

- Fluviográfica
- Limnigráfica
- Pluviográfica
- Meteorológica (Tipo A)
- Subcuenca del río Chagres
- Cuerpos de Agua
- Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- Ríos

Altitudes (metros)

0 - 47	385 - 541
48 - 141	542 - 721
142 - 250	722 - 972
251 - 384	973 - 1007

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Estación Chico en el Río Chagres



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: 9° 15' 49" de latitud Norte y a 79° 30' 35" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
8 dic.	315.65	96.21	124670	3531	25/feb.	270.75	82.52	302	8.55	1546	43.8

ESTACIÓN CHICO EN EL RÍO CHAGRES

Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 5311

Latitud 9° 15' 49" N

Longitud 79° 30' 35" O

Año: 2010

Área de drenaje: 157 mi²

Elevación: 340 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	599	372	1789	467	497	418	730	1014	1308	577	2400	2423
2	585	365	524	441	520	396	730	656	1222	761	1493	1972
3	582	361	434	361	979	415	536	1074	1094	652	1268	3446
4	560	362	463	342	675	377	500	1804	1381	862	1308	2439
5	542	368	1319	349	458	374	518	1077	1387	663	1000	1794
6	529	352	841	345	457	1790	484	672	975	598	1757	3182
7	520	347	842	324	429	3110	834	1195	1038	597	6285	23170
8	540	352	996	326	420	1046	605	1154	877	966	4911	64529
9	524	345	601	335	621	616	642	1004	775	1353	2001	8448
10	503	333	517	482	924	1433	564	653	1082	730	1498	9948
11	525	331	472	442	725	738	520	1821	1456	954	1276	9086
12	599	393	439	394	597	1687	570	7857	1340	692	1179	6862
13	551	341	443	466	1672	1233	710	4020	978	965	1503	12676
14	511	325	470	467	705	811	614	1834	755	1102	1694	10497
15	491	367	400	663	2223	653	538	1423	713	821	1181	7255
16	471	335	380	708	1207	740	599	1788	679	861	1481	5909
17	458	336	367	558	1051	608	537	1876	1746	951	1652	4885
18	450	330	360	446	746	1109	465	1341	1162	842	1808	4068
19	444	317	374	376	705	4425	855	1118	854	681	1220	3593
20	436	332	635	356	917	2438	888	1390	816	815	1030	3251
21	429	330	572	358	646	1028	597	1185	749	2172	985	2786
22	418	326	431	339	971	1024	852	1901	754	1158	1417	2523
23	411	311	396	387	597	1074	877	1586	672	1644	1131	2374
24	404	306	381	402	586	961	612	978	790	1529	1128	2181
25	396	302	362	642	515	740	672	1686	712	1714	2162	2107
26	404	724	351	718	476	650	556	1264	659	1717	1652	17356
27	507	531	339	627	458	637	3538	1058	628	1456	1249	13097
28	405	730	345	865	439	649	1640	920	607	1089	1640	12696
29	415		346	933	422	567	913	1776	580	983	1744	7352
30	395		339	691	410	545	1734	1152	580	933	3126	10606
31	381		494		420		1222	1213		1109		5519

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	27	271.55	669	31	270.96	381	483	3.08	29717	3.5
Feb	28	272.76	1580	25	270.75	302	376	2.39	20871	2.5
Mar	1	274.84	3989	27	270.85	339	549	3.50	33764	4.0
Abr	29	273.91	2777	7	270.81	324	487	3.10	28981	3.5
May	15	277.63	8765	30	270.95	410	725	4.62	44564	5.3
Jun	19	286.41	29816	5	270.87	374	1076	6.86	64048	7.6
Jul	27	283.29	21808	18	271.06	465	828	5.27	50885	6.1
Ago	12	289.23	38002	10	271.39	653	1596	10.2	98163	11.7
Sep	17	277.08	8180	30	271.13	580	946	6.02	56269	6.7
Oct	21	275.95	5859	1	271.12	577	1031	6.56	63363	7.6
Nov	7	284.63	25110	21	271.78	985	1806	11.5	107466	12.8
Dic	8	315.65	124670	5	272.77	1794	8646	55.1	531630	63.5
Anual	8	315.65	124670	25	270.75	302	Promedio 1546	9.85	Total 1129722	134.9

Nota: Los valores en negrita (3 al 16 de diciembre 2010) fueron estimados por modelación hidrológica.

El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

ESTACIÓN CHICO EN EL RÍO CHAGRES

Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 5311

Latitud 9° 15' 49" N

Longitud 79° 30' 35" O

Año: 2010

Área de drenaje: 407 km²

Elevación: 104 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	17.0	10.5	50.7	13.2	14.1	11.8	20.7	28.7	37.0	16.3	68.0	68.6
2	16.6	10.3	14.8	12.5	14.7	11.2	20.7	18.6	34.6	21.6	42.3	55.8
3	16.5	10.2	12.3	10.2	27.7	11.8	15.2	30.4	31.0	18.5	35.9	97.6
4	15.9	10.3	13.1	9.69	19.1	10.7	14.2	51.1	39.1	24.4	37.0	69.1
5	15.3	10.4	37.3	9.89	13.0	10.6	14.7	30.5	39.3	18.8	28.3	50.8
6	15.0	10.0	23.8	9.76	12.9	50.7	13.7	19.0	27.6	16.9	49.8	90.1
7	14.7	9.82	23.9	9.18	12.1	88.1	23.6	33.9	29.4	16.9	178	656
8	15.3	10.0	28.2	9.22	11.9	29.6	17.1	32.7	24.8	27.4	139	1828
9	14.8	9.77	17.0	9.48	17.6	17.4	18.2	28.4	21.9	38.3	56.7	239
10	14.3	9.42	14.6	13.7	26.2	40.6	16.0	18.5	30.7	20.7	42.4	282
11	14.9	9.38	13.4	12.5	20.5	20.9	14.7	51.6	41.2	27.0	36.1	257
12	17.0	11.1	12.4	11.2	16.9	47.8	16.1	223	37.9	19.6	33.4	194
13	15.6	9.66	12.5	13.2	47.3	34.9	20.1	114	27.7	27.3	42.6	359
14	14.5	9.20	13.3	13.2	20.0	23.0	17.4	51.9	21.4	31.2	48.0	297
15	13.9	10.4	11.3	18.8	62.9	18.5	15.2	40.3	20.2	23.2	33.4	205
16	13.3	9.48	10.8	20.1	34.2	21.0	17.0	50.6	19.2	24.4	42.0	167
17	13.0	9.52	10.4	15.8	29.8	17.2	15.2	53.1	49.4	26.9	46.8	138
18	12.7	9.34	10.2	12.6	21.1	31.4	13.2	38.0	32.9	23.9	51.2	115
19	12.6	8.99	10.6	10.7	20.0	125	24.2	31.7	24.2	19.3	34.6	101.7
20	12.3	9.41	18.0	10.1	26.0	69.0	25.2	39.4	23.1	23.1	29.2	92.1
21	12.1	9.33	16.2	10.1	18.3	29.1	16.9	33.6	21.2	61.5	27.9	78.9
22	11.8	9.24	12.2	9.61	27.5	29.0	24.1	53.8	21.4	32.8	40.1	71.5
23	11.6	8.80	11.2	10.9	16.9	30.4	24.9	44.9	19.0	46.5	32.0	67.2
24	11.4	8.67	10.8	11.4	16.6	27.2	17.3	27.7	22.4	43.3	31.9	61.8
25	11.2	8.55	10.3	18.2	14.6	20.9	19.0	47.7	20.2	48.5	61.2	59.7
26	11.4	20.5	9.93	20.3	13.5	18.4	15.8	35.8	18.7	48.6	46.8	492
27	14.4	15.0	9.60	17.8	13.0	18.0	100	30.0	17.8	41.2	35.4	371
28	11.5	20.7	9.77	24.5	12.4	18.4	46.5	26.0	17.2	30.8	46.5	360
29	11.7		9.80	26.4	11.9	16.1	25.9	50.3	16.4	27.8	49.4	208
30	11.2		9.61	19.6	11.6	15.4	49.1	32.6	16.4	26.4	88.5	300
31	10.8		14.0		11.9		34.6	34.3		31.4		156

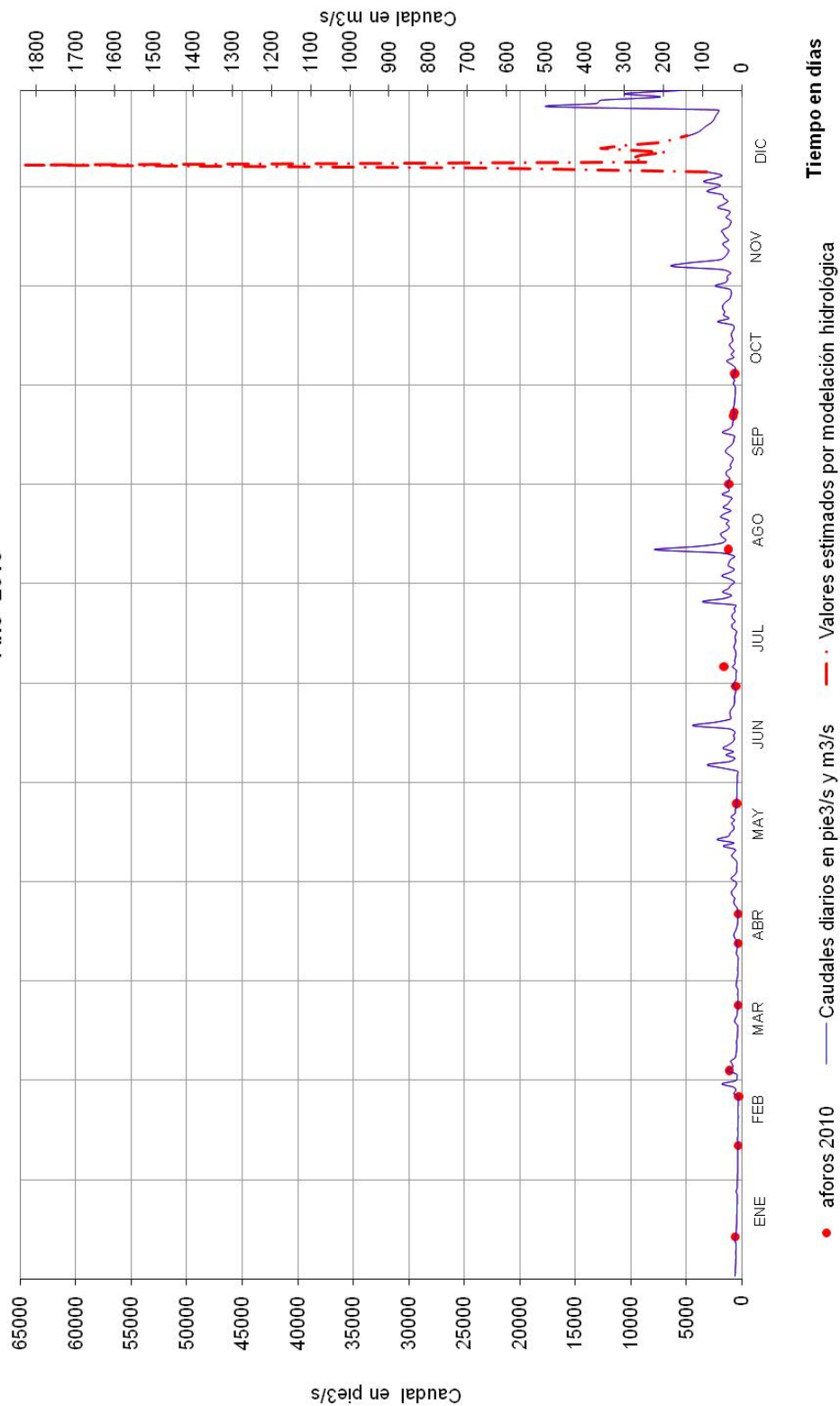
Caudales extremos

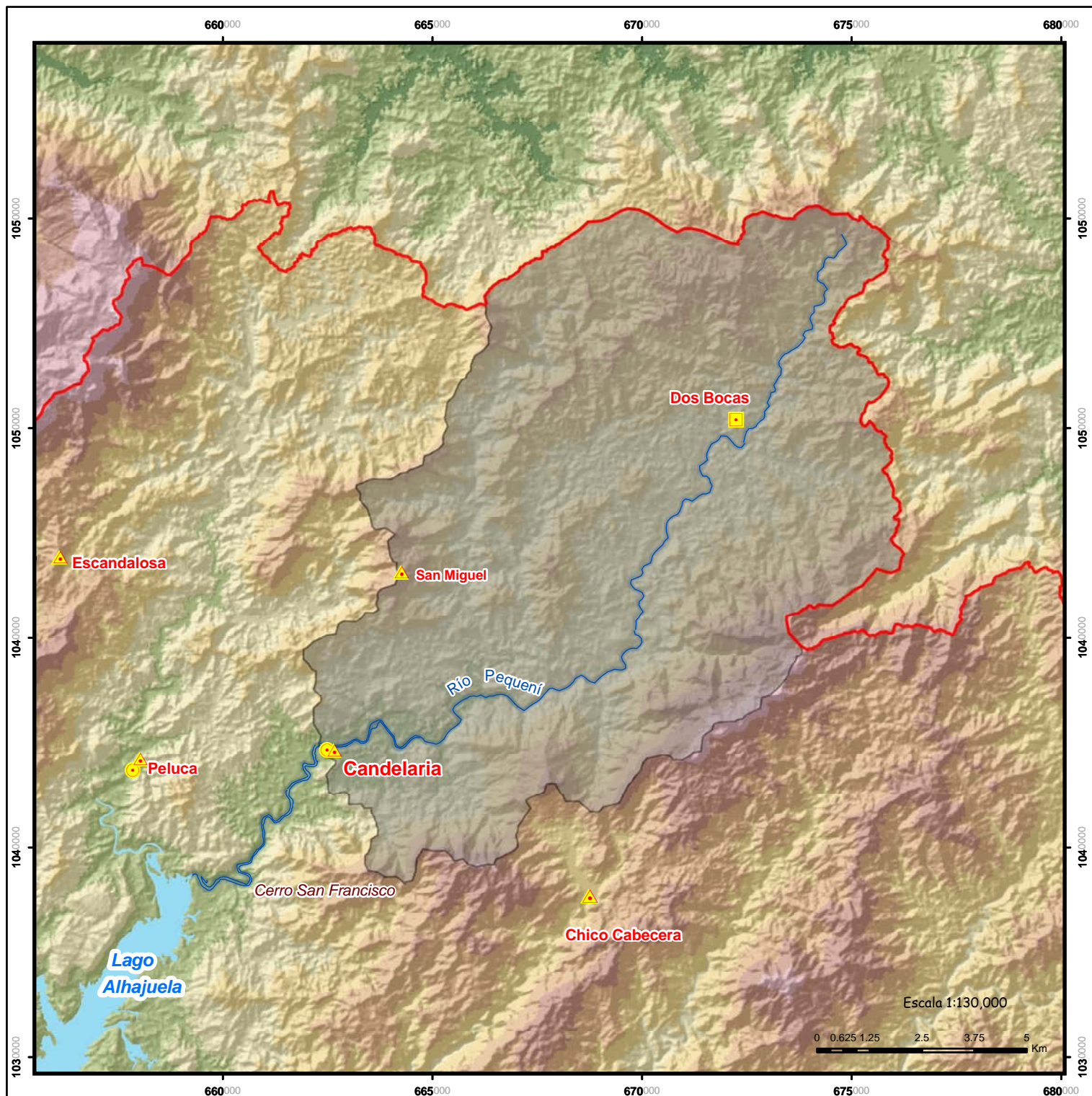
Máximos instantáneos				Mínimos diarios			Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s	m³/s	l/s/km²		MMC	mm	
Ene	27	82.77	18.9	31	82.59	10.8	13.7	33.6		36.7	90.1	
Feb	28	83.14	44.7	25	82.52	8.55	10.6	26.1		25.7	63.3	
Mar	1	83.77	113	27	82.56	9.60	15.6	38.2		41.7	102	
Abr	29	83.49	78.6	7	82.54	9.18	13.8	33.9		35.8	87.8	
May	15	84.62	248	30	82.59	11.6	20.5	50.4		55.0	135	
Jun	19	87.30	844	5	82.56	10.6	30.5	74.9		79.0	194	
Jul	27	86.35	618	18	82.62	13.2	23.4	57.6		62.8	154	
Ago	12	88.16	1076	10	82.72	18.5	45.2	111		121	298	
Sep	17	84.45	232	30	82.64	16.4	26.8	65.8		69.4	171	
Oct	21	84.11	166	1	82.64	16.3	29.2	71.7		78.2	192	
Nov	7	86.76	711	21	82.84	27.9	51.1	126		133	326	
Dic	8	96.21	3531	5	83.14	50.8	245	602		656	1611	
Anual	8	96.21	3531	25	82.52	8.55	Promedio	43.8	108	Total	1394	3424

Nota: Los valores en negrita (3 al 16 de diciembre 2010) fueron estimados por modelación hidrológica

El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Recursos Hídricos
 Unidad de Hidrología Operativa
Estación Chico en el río Chagres
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie3/s y m3/s)
Año 2010





Subcuenca del río Pequení (hasta la estación Candelaria)

Localización Regional



LEYENDA

- | | |
|---------------------------|--|
| Fluviográfica | Cuerpos de Agua |
| Pluviográfica | Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá |
| Principal (Tipo A) | Ríos |
| Subcuenca del río Pequení | |

Altitudes (metros)

- | | |
|-----------|------------|
| 0 - 47 | 385 - 541 |
| 48 - 141 | 542 - 721 |
| 142 - 250 | 722 - 972 |
| 251 - 384 | 973 - 1007 |

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Estación Candelaria en el Río Pequení



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: 9° 22' 58" de latitud Norte y 79° 30' 59" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
8 dic.	296.34	90.32	57205	1620	25 feb.	267.51	81.54	75.4	2.14	669	18.9

ESTACIÓN CANDELARIA EN EL RÍO PEQUENÍ
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 5111
 Latitud 09° 22' 58" N
 Longitud 79° 30' 59" O

Año: 2010
 Área de drenaje: 56.0 mi²
 Elevación: 320 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	201	103	664	214	1650	188	347	416	283	521	343	606
2	195	101	202	177	580	184	274	261	261	414	271	562
3	198	101	154	148	412	183	257	264	327	263	340	2504
4	184	101	221	140	322	281	311	306	273	770	324	1014
5	176	112	375	141	270	335	546	253	1114	324	316	728
6	171	98.4	318	131	258	438	337	252	377	259	477	1619
7	165	98.9	300	124	235	2809	285	282	503	244	4740	9095
8	178	106	489	123	253	575	419	481	423	535	2019	25343
9	164	100	276	122	276	373	516	330	337	539	835	6534
10	159	94.0	235	151	510	535	284	381	306	309	633	5377
11	160	94.0	211	154	335	384	522	853	290	300	528	4508
12	198	112	194	139	288	997	785	2421	500	254	476	2754
13	177	93.8	191	129	686	758	503	822	626	232	602	6919
14	160	91.0	179	139	473	450	388	483	351	797	974	5839
15	153	98.7	165	339	1361	424	320	388	280	440	621	3433
16	144	92.9	155	665	537	523	299	344	261	361	1459	2168
17	140	98.6	149	239	540	361	307	567	633	325	1219	1559
18	136	94.7	145	169	384	743	283	491	319	277	629	1178
19	133	87.9	176	148	329	1441	274	518	296	243	496	1047
20	131	91.0	241	140	306	773	238	933	267	764	439	873
21	129	92.6	230	134	294	500	223	1070	387	562	483	701
22	123	85.2	184	144	688	498	227	1237	331	337	928	612
23	121	79.2	161	150	385	566	207	477	255	414	550	639
24	118	77.1	147	135	305	589	196	369	235	568	485	526
25	114	75.4	139	345	260	403	472	495	223	487	594	509
26	144	679	134	227	247	386	240	370	212	396	497	10934
27	158	195	128	699	239	388	249	330	270	308	420	6542
28	119	399	132	555	215	355	206	295	216	294	447	6279
29	118		127	611	205	307	194	596	197	303	1003	2697
30	111		209	345	206	281	289	323	199	269	1019	3373
31	105		277		192		1101	369		641		1739

Caudales extremos

Mes	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Caudales Promedios Mensuales		Escorrentía	
	Día	Elevación pie	Caudal pie³/s	Día	Elevación pie	Caudal pie³/s	pie³/s	pie³/s/mi²	Acre-pie	plg
Ene	26	268.25	281	31	267.66	105	151	2.70	9292	3.1
Feb	28	270.66	2222	25	267.51	75.4	131	2.33	7248	2.4
Mar	1	270.66	2222	29	267.64	127	223	3.98	13701	4.6
Abr	16	272.08	4015	9	267.62	122	236	4.21	14033	4.7
May	1	275.97	10316	31	267.90	192	427	7.63	26263	8.8
Jun	7	276.42	11098	3	267.87	183	568	10.1	33778	11.3
Jul	31	274.08	7094	29	267.91	194	358	6.39	22015	7.4
Ago	12	280.14	18181	6	268.10	252	548	9.78	33671	11.3
Sep	5	274.79	8323	29	267.92	197	352	6.28	20929	7.0
Oct	14	272.69	4890	13	268.04	232	411	7.34	25286	8.5
Nov	7	283.84	25907	2	268.15	271	806	14.4	47936	16.0
Dic	8	296.34	57205	25	268.74	509	3813	68.1	234467	78.5
Anual	8	296.34	57205	25	267.51	75.4	Promedio 669	11.9	Total 488618	163.6

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

ESTACIÓN CANDELARIA EN EL RÍO PEQUENÍ
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 5111
 Latitud 09° 22' 58" N
 Longitud 79° 30' 59" O

Año: 2010
 Área de drenaje: 145 km²
 Elevación: 97.5 m

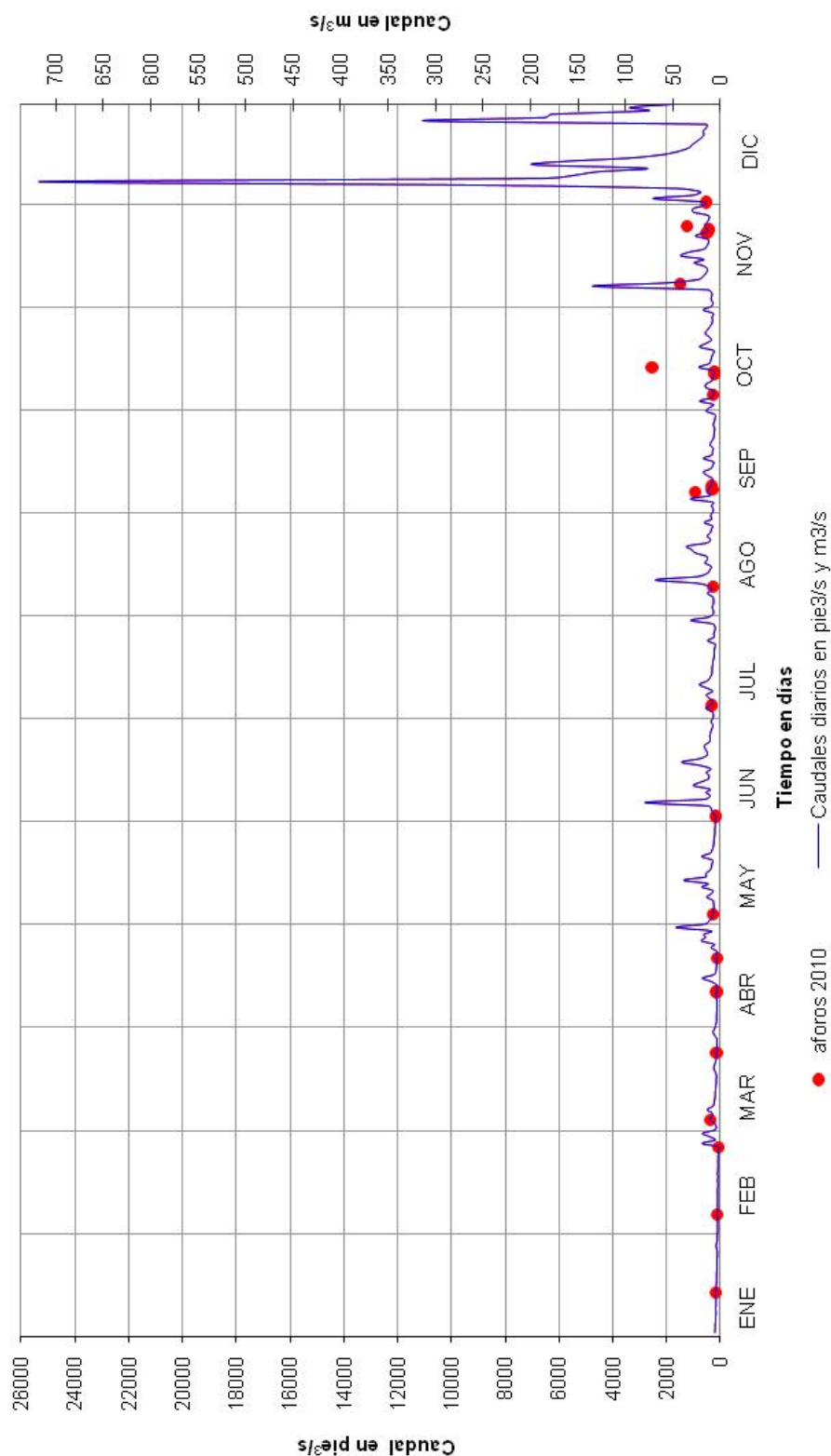
DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	5.69	2.92	18.8	6.06	46.7	5.32	9.82	11.8	8.02	14.8	9.70	17.2
2	5.51	2.87	5.72	5.00	16.4	5.21	7.76	7.39	7.39	11.7	7.67	15.9
3	5.62	2.85	4.35	4.19	11.7	5.17	7.28	7.47	9.26	7.44	9.63	70.9
4	5.21	2.87	6.26	3.98	9.12	7.96	8.82	8.66	7.73	21.8	9.17	28.7
5	4.99	3.18	10.6	3.99	7.64	9.50	15.5	7.16	31.6	9.16	8.96	20.6
6	4.84	2.79	8.99	3.71	7.31	12.4	9.53	7.14	10.7	7.33	13.5	45.9
7	4.69	2.80	8.51	3.51	6.67	79.6	8.07	7.99	14.2	6.92	134	258
8	5.04	3.00	13.8	3.48	7.15	16.3	11.9	13.6	12.0	15.2	57.2	718
9	4.64	2.85	7.82	3.45	7.83	10.6	14.6	9.33	9.53	15.3	23.7	185
10	4.51	2.66	6.66	4.28	14.4	15.1	8.05	10.8	8.67	8.76	17.9	152
11	4.52	2.66	5.97	4.36	9.47	10.9	14.8	24.2	8.21	8.50	15.0	128
12	5.62	3.17	5.50	3.94	8.17	28.2	22.2	68.6	14.2	7.20	13.5	78.0
13	5.00	2.66	5.41	3.65	19.4	21.5	14.3	23.3	17.7	6.57	17.1	196
14	4.54	2.58	5.07	3.93	13.4	12.8	11.0	13.7	9.94	22.6	27.6	165
15	4.33	2.80	4.67	9.59	38.6	12.0	9.06	11.0	7.93	12.4	17.6	97.2
16	4.09	2.63	4.40	18.8	15.2	14.8	8.47	9.76	7.40	10.2	41.3	61.4
17	3.97	2.79	4.22	6.77	15.3	10.2	8.69	16.0	17.9	9.21	34.5	44.1
18	3.85	2.68	4.10	4.77	10.9	21.0	8.01	13.9	9.04	7.83	17.8	33.4
19	3.76	2.49	4.98	4.20	9.33	40.8	7.77	14.7	8.39	6.89	14.1	29.7
20	3.72	2.58	6.83	3.98	8.68	21.9	6.73	26.4	7.57	21.6	12.4	24.7
21	3.65	2.62	6.51	3.79	8.33	14.2	6.33	30.3	11.0	15.9	13.7	19.9
22	3.49	2.41	5.22	4.08	19.5	14.1	6.42	35.0	9.36	9.54	26.3	17.3
23	3.42	2.24	4.55	4.26	10.9	16.0	5.88	13.5	7.21	11.7	15.6	18.1
24	3.35	2.18	4.16	3.82	8.64	16.7	5.54	10.4	6.66	16.1	13.7	14.9
25	3.22	2.14	3.94	9.76	7.35	11.4	13.4	14.0	6.32	13.8	16.8	14.4
26	4.08	19.2	3.79	6.44	6.98	10.9	6.79	10.5	6.00	11.2	14.1	310
27	4.46	5.52	3.62	19.8	6.77	11.0	7.05	9.34	7.64	8.72	11.9	185
28	3.38	11.3	3.74	15.7	6.10	10.1	5.83	8.34	6.12	8.33	12.7	178
29	3.33		3.59	17.3	5.80	8.71	5.51	16.9	5.57	8.58	28.4	76.4
30	3.15		5.93	9.77	5.83	7.95	8.19	9.15	5.64	7.62	28.9	95.5
31	2.97		7.86		5.43		31.2	10.5		18.2		49.2

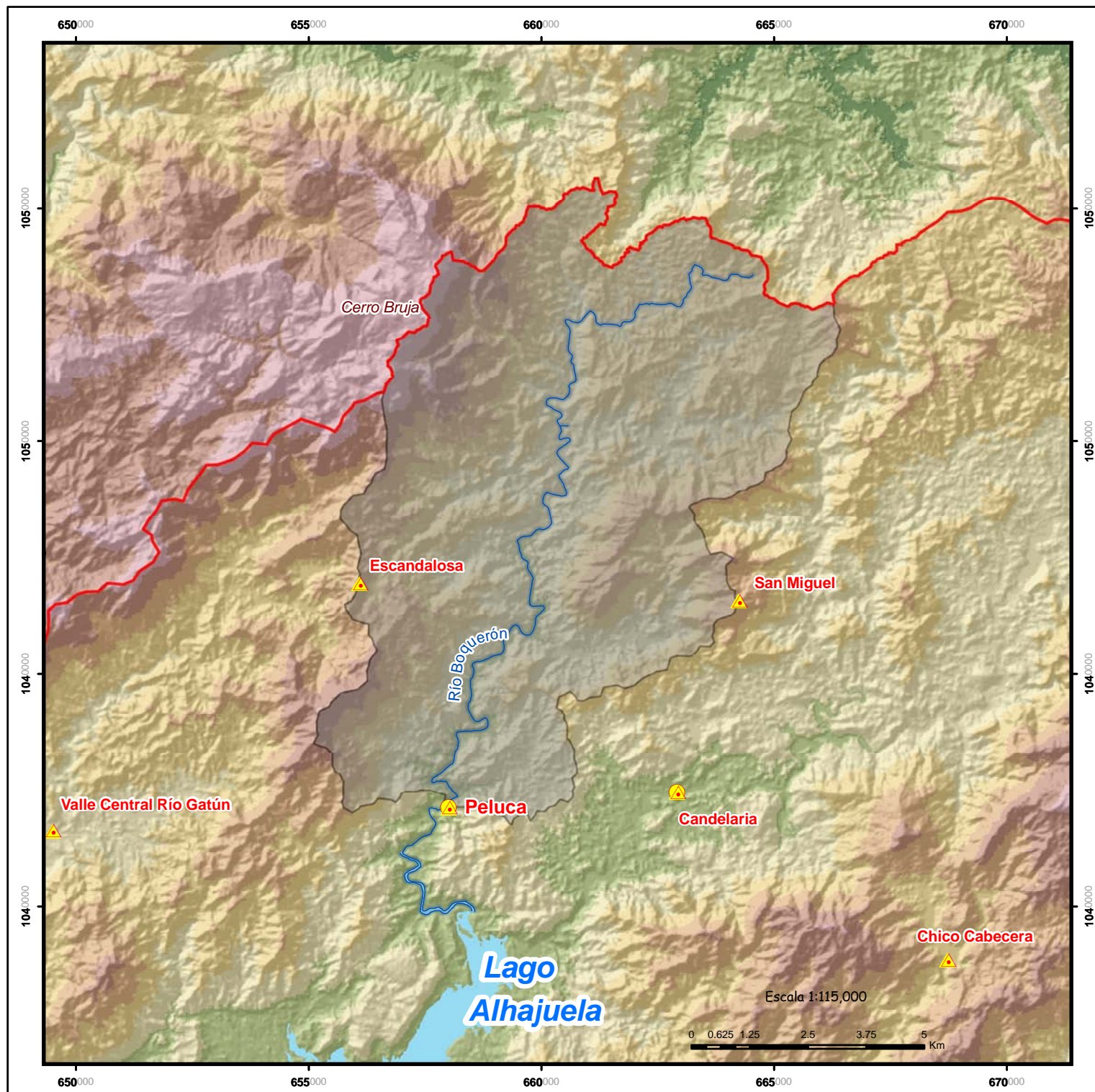
Caudales extremos

Máximos instantáneos				Mínimos diarios			Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s	m³/s	l/s/km²	MMC	mm		
Ene	26	81.76	7.95	31	81.58	2.97	4.28	29.5	11.5	79.1		
Feb	28	82.50	62.9	25	81.54	2.14	3.70	25.5	8.94	61.7		
Mar	1	82.50	62.9	29	81.58	3.59	6.31	43.5	16.9	117		
Abr	16	82.93	114	9	81.57	3.45	6.68	46.1	17.3	119		
May	1	84.12	292	31	81.66	5.43	12.1	83.4	32.4	223		
Jun	7	84.25	314	3	81.65	5.17	16.1	111	41.7	287		
Jul	31	83.54	201	29	81.66	5.51	10.1	69.9	27.2	187		
Ago	12	85.39	515	6	81.72	7.14	15.5	107	41.5	286		
Sep	5	83.76	236	29	81.66	5.57	10.0	68.7	25.8	178		
Oct	14	83.12	138	13	81.70	6.57	11.6	80.3	31.2	215		
Nov	7	86.51	734	2	81.73	7.67	22.8	157	59.1	408		
Dic	8	90.32	1620	25	81.91	14.4	108	745	289	1995		
Anual	8	90.32	1620	25	81.54	2.14	Promedio	18.9	131	Total	603	4157

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa
Estación Candelaria en el río Pequeni
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2010





Subcuenca del río Boquerón (hasta la estación Peluca)

Localización Regional



LEYENDA

- Fluviográfica
- Pluviográfica
- Subcuenca del río Boquerón
- Cuerpos de Agua
- Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- Ríos

Altitudes (metros)

- | | |
|-----------|------------|
| 0 - 47 | 385 - 541 |
| 48 - 141 | 542 - 721 |
| 142 - 250 | 722 - 972 |
| 251 - 384 | 973 - 1007 |

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Estación Peluca en el Río Boquerón



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: 9° 22' 48" de latitud Norte y 79° 33' 40" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
8 dic.	294.97	89.91	38845	1100	25 feb.	264.27	80.55	51.9	1.47	406	11.5

ESTACIÓN PELUCA EN EL RÍO BOQUERÓN
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 4511
 Latitud 9° 22' 48" N
 Longitud 79° 33' 40" O

Año: 2010
 Área de drenaje: 35.0 mi²
 Elevación: 350 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	115	59.3	325	105	870	147	203	175	128	244	187	675
2	109	59.9	116	98.8	354	147	181	122	120	179	401	614
3	108	61.6	83.3	79.4	283	155	162	116	126	177	222	1555
4	98.7	62.2	107	73.1	184	174	229	122	127	716	230	746
5	95.5	61.1	223	77.2	138	216	349	125	540	450	240	501
6	94.5	62.0	315	77.4	130	493	236	122	194	337	465	780
7	92.1	65.4	254	73.6	118	1838	178	191	274	303	4346	4638
8	90.1	59.5	310	74.4	124	383	197	232	218	926	1204	15041
9	90.8	57.0	171	72.2	180	248	198	175	172	988	522	3039
10	90.3	54.1	130	84.6	275	977	149	131	136	418	372	2336
11	102	56.2	109	87.4	177	442	226	256	126	334	295	2472
12	105	58.6	95.1	86.0	156	411	989	1212	317	241	251	1637
13	101	63.0	84.8	93.5	357	503	480	386	191	200	240	3584
14	95.2	61.0	77.8	85.7	344	332	298	198	150	334	1208	2998
15	90.8	57.3	73.7	239	1339	285	220	160	134	217	614	1670
16	83.8	57.7	69.5	331	536	371	218	141	121	365	1212	938
17	82.2	66.4	66.7	169	382	241	182	286	148	372	1182	605
18	78.5	58.2	68.1	111	248	674	167	248	129	258	542	422
19	78.0	54.5	85.2	91.1	214	949	155	187	183	194	389	396
20	75.6	55.5	142	85.8	204	592	148	262	152	321	321	334
21	73.7	67.7	135	85.5	182	347	142	308	170	392	347	284
22	71.0	63.4	109	87.0	250	289	135	508	170	218	739	259
23	69.8	56.3	92.5	96.4	204	327	127	308	118	336	402	290
24	67.2	53.7	79.7	89.1	171	426	129	193	114	264	344	207
25	65.5	51.9	74.5	225	160	267	202	280	110	313	374	156
26	68.8	459	71.0	215	382	330	137	186	103	222	293	7975
27	83.3	116	68.5	236	290	530	131	155	252	191	234	4048
28	62.9	162	65.9	382	187	352	137	136	127	196	274	3292
29	66.7		68.3	205	164	233	133	307	104	216	710	1214
30	64.1		71.2	155	165	222	138	153	127	217	514	2630
31	61.5		197		159		290	138		258		829

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	1	264.61	117	31	264.33	61.5	84.9	2.42	5218	2.8
Feb	26	266.29	963	25	264.27	51.9	79.3	2.27	4404	2.4
Mar	1	266.16	874	28	264.36	65.9	127	3.63	7813	4.2
Abr	28	267.41	1874	9	264.40	72.2	132	3.78	7878	4.2
May	1	272.36	7218	7	264.61	118	288	8.23	17708	9.5
Jun	7	274.38	9635	2	264.73	147	430	12.3	25590	13.7
Jul	12	271.29	5989	23	264.65	127	221	6.33	13617	7.3
Ago	12	273.23	8244	3	264.61	116	243	6.93	14920	8.0
Sep	5	268.00	2452	26	264.55	103	169	4.84	10078	5.4
Oct	4	268.88	3326	3	264.82	177	335	9.58	20623	11.0
Nov	7	283.19	21301	1	264.86	187	622	17.8	37039	19.8
Dic	8	294.97	38845	25	264.97	156	2134	61.0	131232	70.3
Anual	8	294.97	38845	25	264.27	51.9	Promedio 406	11.6	Total 296121	158.6

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

ESTACIÓN PELUCA EN EL RÍO BOQUERÓN

Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 4511

Latitud 9° 22' 48" N

Longitud 79° 33' 40" O

Año: 2010

Área de drenaje: 90.6 km²

Elevación: 107 m

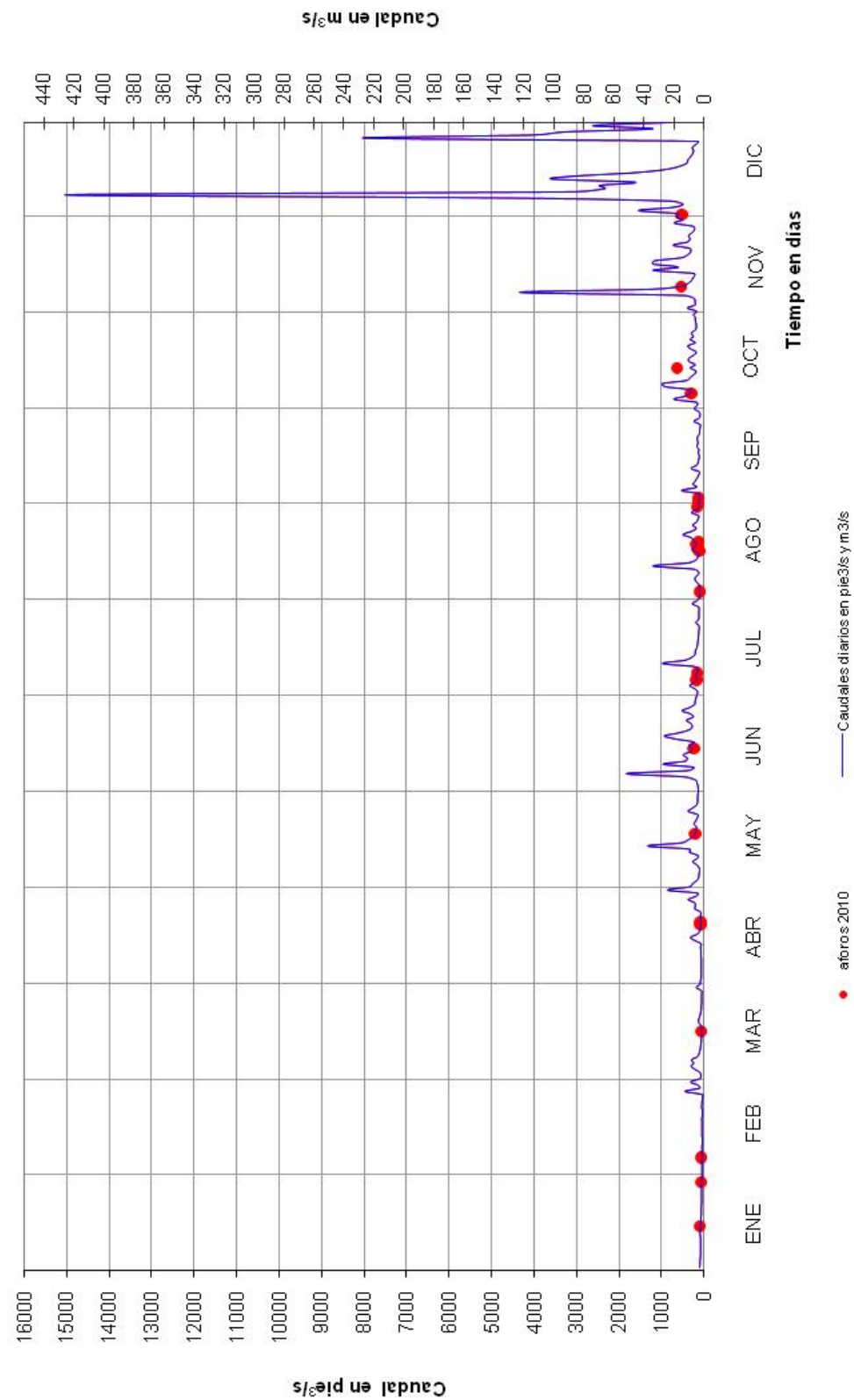
DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3.25	1.68	9.21	2.98	24.6	4.17	5.76	4.96	3.62	6.91	5.30	19.1
2	3.10	1.70	3.27	2.80	10.0	4.16	5.12	3.45	3.39	5.06	11.4	17.4
3	3.05	1.74	2.36	2.25	8.00	4.39	4.58	3.29	3.57	5.01	6.30	44.1
4	2.80	1.76	3.04	2.07	5.20	4.94	6.49	3.45	3.60	20.3	6.52	21.1
5	2.70	1.73	6.32	2.19	3.92	6.12	9.89	3.54	15.3	12.7	6.79	14.2
6	2.68	1.76	8.93	2.19	3.68	14.0	6.69	3.45	5.50	9.53	13.2	22.1
7	2.61	1.85	7.18	2.08	3.33	52.1	5.04	5.41	7.76	8.57	123	131
8	2.55	1.69	8.77	2.11	3.51	10.9	5.58	6.56	6.17	26.2	34.1	426
9	2.57	1.61	4.85	2.04	5.11	7.02	5.60	4.95	4.88	28.0	14.8	86.1
10	2.56	1.53	3.69	2.39	7.80	27.7	4.22	3.71	3.87	11.8	10.5	66.2
11	2.87	1.59	3.09	2.48	5.01	12.5	6.39	7.26	3.58	9.45	8.34	70.0
12	2.99	1.66	2.69	2.43	4.41	11.6	28.0	34.3	8.96	6.83	7.10	46.4
13	2.87	1.78	2.40	2.65	10.1	14.2	13.6	10.9	5.40	5.67	6.80	102
14	2.69	1.73	2.20	2.43	9.74	9.40	8.45	5.60	4.24	9.47	34.2	84.9
15	2.57	1.62	2.09	6.78	37.9	8.07	6.22	4.54	3.79	6.16	17.4	47.3
16	2.37	1.63	1.97	9.38	15.2	10.5	6.18	4.00	3.41	10.3	34.3	26.6
17	2.33	1.88	1.89	4.78	10.8	6.82	5.14	8.09	4.19	10.5	33.5	17.1
18	2.22	1.65	1.93	3.15	7.03	19.1	4.73	7.03	3.66	7.32	15.4	11.9
19	2.21	1.54	2.41	2.58	6.06	26.9	4.38	5.30	5.19	5.49	11.0	11.2
20	2.14	1.57	4.02	2.43	5.77	16.8	4.21	7.43	4.30	9.09	9.09	9.47
21	2.09	1.92	3.82	2.42	5.16	9.83	4.01	8.73	4.83	11.1	9.83	8.04
22	2.01	1.80	3.08	2.46	7.08	8.18	3.81	14.4	4.80	6.17	20.9	7.32
23	1.98	1.59	2.62	2.73	5.79	9.25	3.60	8.72	3.35	9.51	11.4	8.21
24	1.90	1.52	2.26	2.52	4.85	12.1	3.66	5.48	3.23	7.48	9.75	5.85
25	1.86	1.47	2.11	6.38	4.53	7.56	5.71	7.93	3.13	8.86	10.6	4.41
26	1.95	13.0	2.01	6.08	10.8	9.36	3.89	5.27	2.93	6.29	8.29	226
27	2.36	3.29	1.94	6.67	8.21	15.0	3.71	4.40	7.13	5.41	6.64	115
28	1.78	4.59	1.87	10.8	5.28	9.96	3.87	3.86	3.60	5.56	7.75	93.2
29	1.89		1.93	5.80	4.66	6.61	3.78	8.70	2.96	6.11	20.1	34.4
30	1.82		2.02	4.40	4.69	6.28	3.90	4.33	3.58	6.14	14.6	74.5
31	1.74		5.58		4.50		8.20	3.92		7.32		23.5

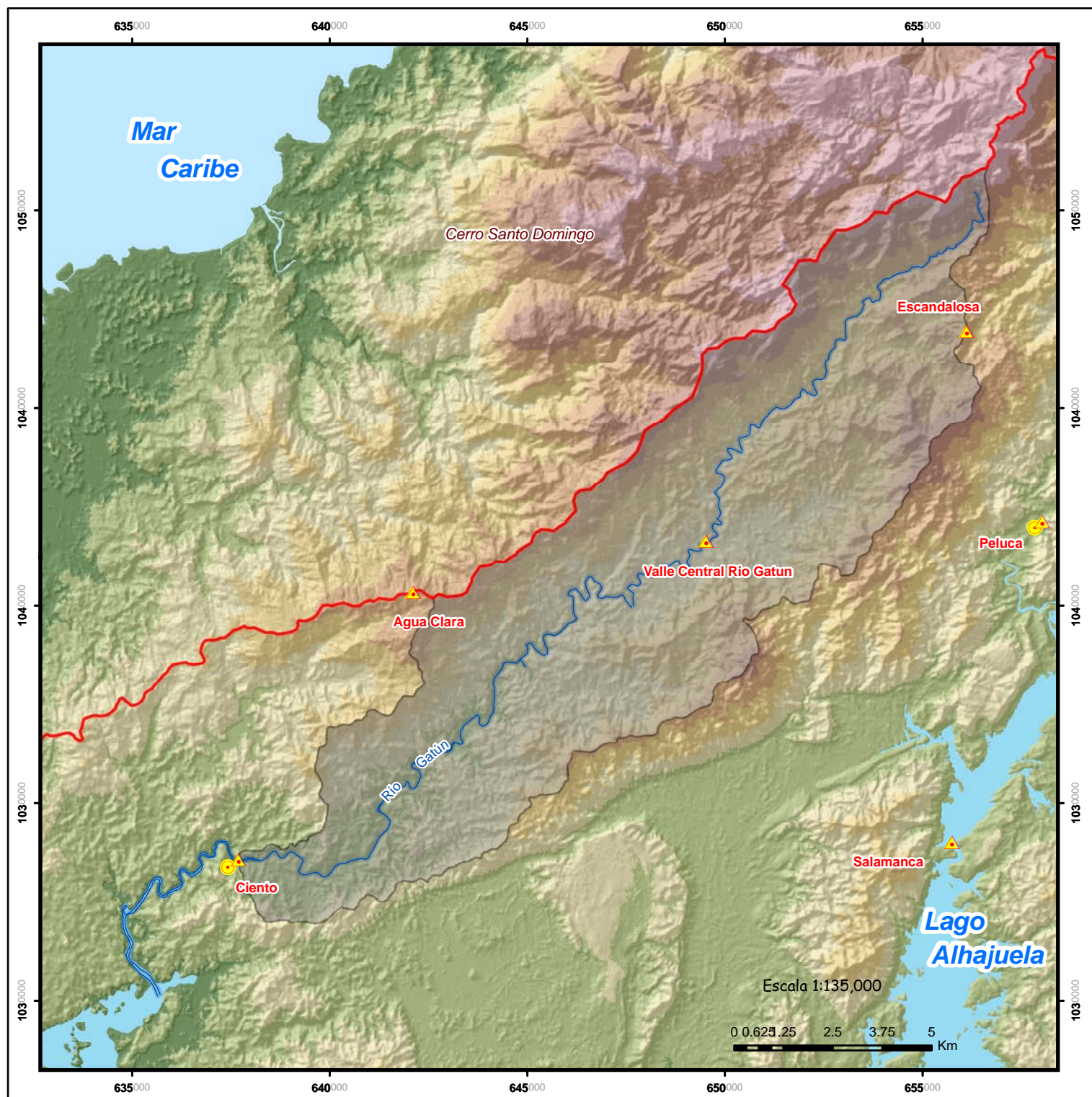
Caudales extremos

Máximos instantáneos				Mínimos diarios			Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s	m³/s	l/s/km²		MMC	mm	
Ene	1	80.65	3.31	31	80.57	1.74	2.40	26.5		6.44	71.0	
Feb	26	81.17	27.3	25	80.55	1.47	2.25	24.8		5.43	60.0	
Mar	1	81.13	24.8	28	80.58	1.87	3.60	39.7		9.64	106	
Abr	28	81.51	53.1	9	80.59	2.04	3.75	41.4		9.72	107	
May	1	83.02	204	7	80.65	3.33	8.16	90.0		21.8	241	
Jun	7	83.63	273	2	80.69	4.16	12.2	134		31.6	348	
Jul	12	82.69	170	23	80.67	3.60	6.27	69.2		16.8	185	
Ago	12	83.28	233	3	80.65	3.29	6.87	75.8		18.4	203	
Sep	5	81.69	69.4	26	80.64	2.93	4.80	52.9		12.4	137	
Oct	4	81.95	94.2	3	80.72	5.01	9.50	105		25.4	281	
Nov	7	86.32	603	1	80.73	5.30	17.6	195		45.7	504	
Dic	8	89.91	1100	25	80.76	4.41	60.4	667		162	1787	
Anual	8	89.91	1100	25	80.55	1.47	Promedio	11.5	127	Total	365	4032

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Recursos Hídricos
 Unidad de Hidrología Operativa
Estación Peluca el río Boquerón
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2010





Subcuenca del río Gatún

(hasta la estación Ciento)

Localización Regional



LEYENDA

- | | |
|-------------------------|--|
| Fluviográfica | Cuerpos de Agua |
| Limnigráfica | Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá |
| Pluviográfica | Ríos |
| Subcuenca del río Gatún | |

Altitudes (metros)

- | | |
|-----------|------------|
| 0 - 47 | 385 - 541 |
| 48 - 141 | 542 - 721 |
| 142 - 250 | 722 - 972 |
| 251 - 384 | 973 - 1007 |

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Estación Ciento en el Río Gatún



LOCALIZACIÓN: La estación está a 6.4 km (3.98mi) aguas arriba del puente de la carretera Transistmica, en la provincia de Colón, distrito de Colón. Sus coordenadas geográficas son: 9° 17' 52" de latitud Norte y 79° 43' 41" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
8 dic..	129.02	39.33	18701	530	10 abr.	101.19	30.84	27.8	0.787	405	11.5

ESTACIÓN CIENTO EN EL RÍO GATÚN
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 5211
 Latitud 9° 17' 52" N
 Longitud 79° 43' 41" O

Año: 2010
 Área de drenaje: 45.9 mi²
 Elevación: 125 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	132	67.4	71.4	45.4	81.9	45.8	85.6	624	223	125	266	773
2	127	62.0	69.5	38.8	125	43.9	80.8	233	188	123	631	994
3	120	59.6	54.7	35.8	135	41.3	69.6	251	174	150	367	1525
4	115	60.4	50.7	33.5	87.4	45.0	62.7	276	173	484	358	807
5	119	58.8	52.1	32.2	68.9	50.4	86.7	189	197	562	363	582
6	111	57.5	69.5	31.1	47.9	44.5	98.4	174	216	506	1206	625
7	103	55.3	90.9	30.3	40.8	570	66.6	511	170	639	5076	4260
8	99.3	54.9	107	28.7	37.5	232	64.2	597	189	1431	2556	10171
9	106	52.9	79.0	28.5	36.4	112	62.5	381	164	2033	1058	4045
10	100	52.6	74.9	27.8	47.7	461	62.3	218	151	651	790	3275
11	101	53.7	70.1	29.1	52.1	314	63.4	345	149	572	649	3426
12	101	55.3	56.9	29.0	46.0	190	375	2194	395	379	586	2542
13	99.8	54.5	51.5	30.2	101	339	280	950	439	327	556	2082
14	95.6	54.8	49.2	29.0	73.5	224	678	436	241	521	3222	1885
15	92.7	53.3	45.4	47.9	518	135	426	353	232	376	1522	1418
16	88.8	52.5	43.5	66.5	255	109	211	302	169	517	1001	977
17	86.4	51.6	42.9	59.3	346	108	160	269	201	352	1257	780
18	85.3	51.2	43.3	42.6	118	217	133	343	222	333	834	701
19	83.6	49.9	43.1	35.4	115	617	122	253	176	281	656	860
20	84.1	50.6	53.3	30.4	113	584	156	329	209	291	558	622
21	80.9	50.3	52.4	30.1	87.9	207	128	319	334	557	520	548
22	80.8	50.9	45.0	32.5	89.3	145	105	356	406	838	580	514
23	79.8	49.8	41.7	28.9	136	149	147	552	248	777	500	586
24	77.0	48.3	39.1	31.6	74.7	121	118	277	182	422	806	607
25	74.1	50.3	37.9	52.8	58.7	102	124	255	191	496	1084	559
26	75.1	121	36.7	90.2	177	87.5	117	223	202	383	780	4802
27	83.4	83.1	35.4	47.9	358	130	167	224	158	331	510	3660
28	74.5	54.2	34.4	49.1	99.7	125	211	193	152	295	475	2633
29	70.8		34.8	73.7	67.8	88.2	120	283	137	345	640	1179
30	69.3		37.1	78.1	53.5	79.8	159	275	130	435	1033	2271
31	70.3		37.5		50.2		1546	226		312		925

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	1	101.75	132	30	101.46	69.3	93.1	2.03	5724	2.3
Feb	26	102.01	203	24	101.34	48.3	57.7	1.26	3207	1.3
Mar	8	101.72	125	28	101.24	34.4	53.3	1.16	3275	1.3
Abr	26	102.00	200	10	101.19	27.8	41.5	0.905	2472	1.0
May	26	105.66	1790	9	101.26	36.4	119	2.60	7337	3.0
Jun	10	108.23	3269	3	101.29	41.3	191	4.15	11339	4.6
Jul	31	115.50	8105	10	101.42	62.3	203	4.42	12465	5.1
Ago	12	121.97	12969	6	102.07	174	400	8.72	24618	10.1
Sep	12	107.02	2555	30	101.88	130	214	4.66	12730	5.2
Oct	8	112.11	5749	2	101.85	123	511	11.1	31429	12.8
Nov	7	127.21	17192	1	102.38	266	1015	22.1	60374	24.7
Dic	8	129.02	18701	22	103.21	514	1956	42.6	120266	49.1
Anual	8	129.02	18701	10	101.19	27.8	Promedio 405	8.81	Total 295237	120.6

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

ESTACIÓN CIENTO EN EL RÍO GATÚN
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 5211
 Latitud 9° 17' 52" N
 Longitud 79° 43' 41" O

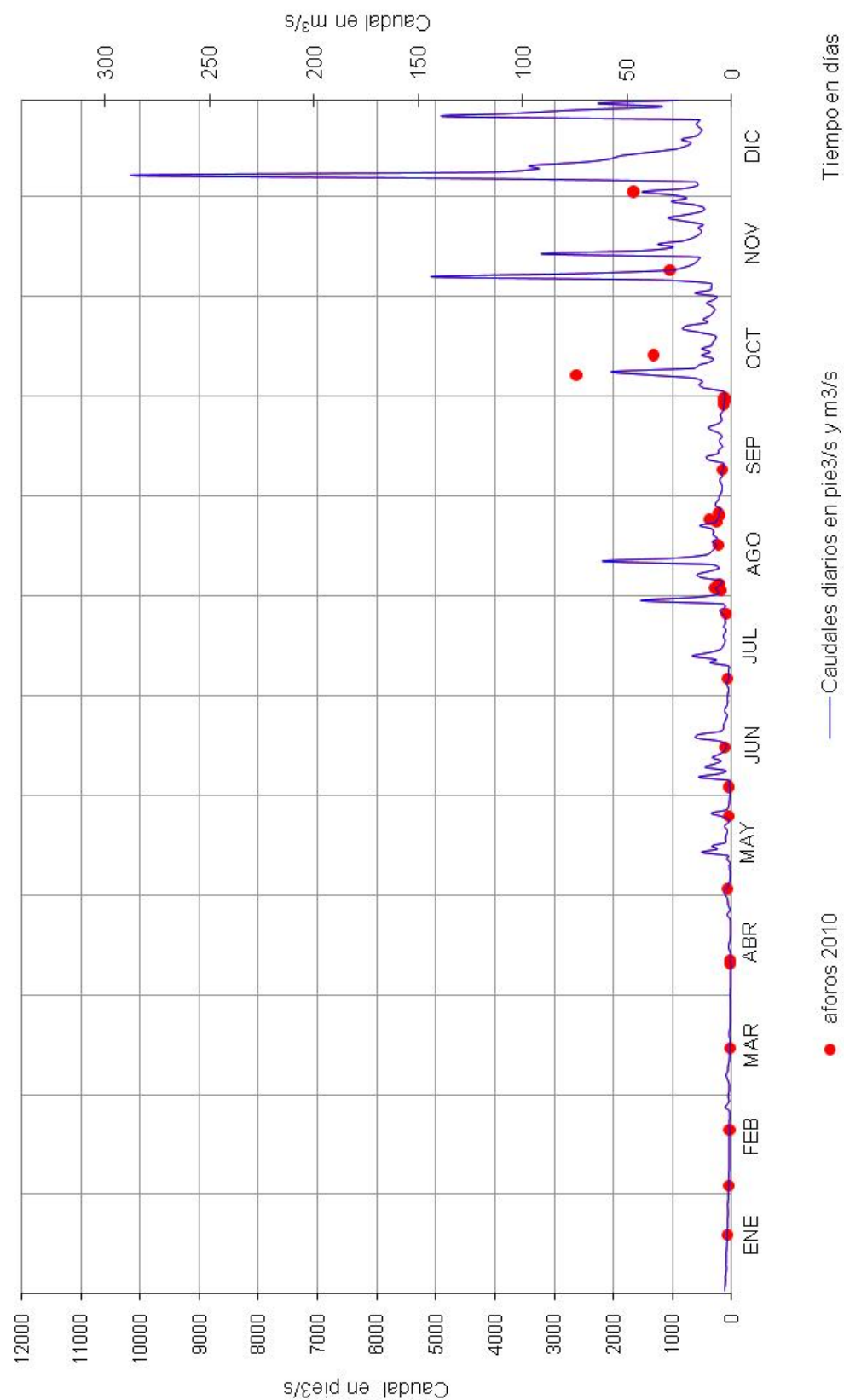
Año: 2010
 Área de drenaje: 119 km²
 Elevación: 38 m

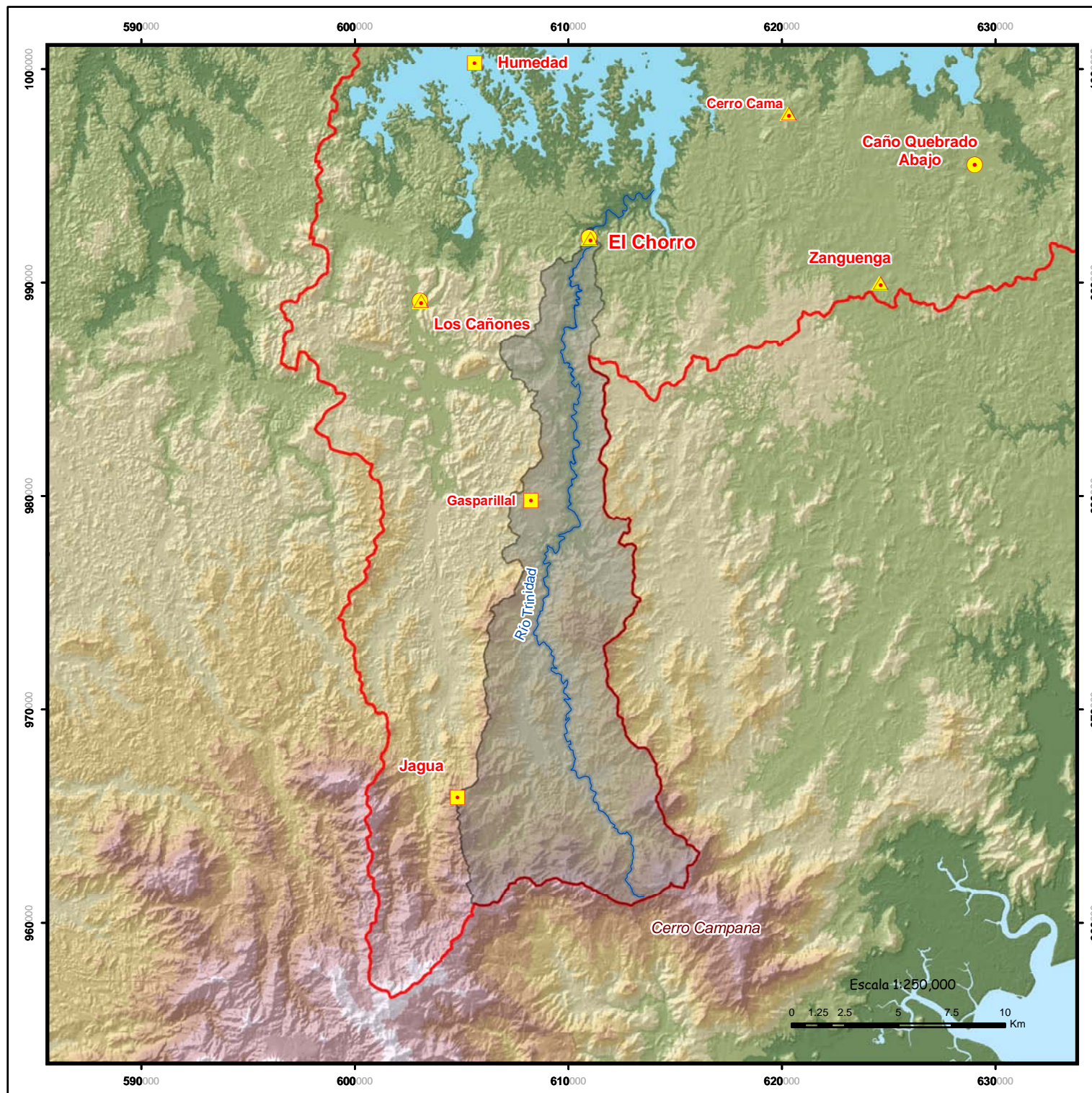
DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3.73	1.91	2.02	1.29	2.32	1.30	2.43	17.7	6.33	3.55	7.54	21.9
2	3.60	1.76	1.97	1.10	3.53	1.24	2.29	6.60	5.34	3.48	17.9	28.1
3	3.40	1.69	1.55	1.01	3.82	1.17	1.97	7.11	4.94	4.25	10.4	43.2
4	3.25	1.71	1.44	0.948	2.48	1.27	1.78	7.81	4.89	13.7	10.1	22.9
5	3.38	1.67	1.48	0.912	1.95	1.43	2.45	5.36	5.58	15.9	10.3	16.5
6	3.13	1.63	1.97	0.880	1.36	1.26	2.79	4.94	6.11	14.3	34.1	17.7
7	2.90	1.57	2.57	0.857	1.15	16.1	1.89	14.5	4.83	18.1	144	121
8	2.81	1.55	3.04	0.812	1.06	6.56	1.82	16.9	5.36	40.5	72.4	288
9	3.01	1.50	2.24	0.806	1.03	3.17	1.77	10.8	4.64	57.6	30.0	115
10	2.83	1.49	2.12	0.787	1.35	13.1	1.77	6.16	4.27	18.4	22.4	92.7
11	2.85	1.52	1.99	0.825	1.47	8.88	1.79	9.78	4.23	16.2	18.4	97.0
12	2.87	1.57	1.61	0.822	1.30	5.37	10.6	62.1	11.2	10.7	16.6	72.0
13	2.83	1.54	1.46	0.857	2.87	9.61	7.93	26.9	12.4	9.26	15.7	59.0
14	2.71	1.55	1.39	0.822	2.08	6.34	19.2	12.4	6.82	14.7	91.3	53.4
15	2.62	1.51	1.29	1.356	14.7	3.81	12.1	10.0	6.56	10.6	43.1	40.2
16	2.51	1.49	1.23	1.884	7.23	3.09	5.97	8.57	4.78	14.7	28.4	27.7
17	2.45	1.46	1.21	1.679	9.81	3.04	4.53	7.61	5.68	10.0	35.6	22.1
18	2.42	1.45	1.23	1.206	3.33	6.16	3.76	9.71	6.28	9.44	23.6	19.9
19	2.37	1.41	1.22	1.002	3.27	17.5	3.46	7.15	4.99	7.97	18.6	24.4
20	2.38	1.43	1.51	0.862	3.19	16.5	4.41	9.31	5.91	8.23	15.8	17.6
21	2.29	1.43	1.48	0.851	2.49	5.87	3.61	9.02	9.46	15.8	14.7	15.5
22	2.29	1.44	1.28	0.920	2.53	4.11	2.98	10.1	11.5	23.7	16.4	14.6
23	2.26	1.41	1.18	0.820	3.85	4.23	4.16	15.6	7.02	22.0	14.2	16.6
24	2.18	1.37	1.11	0.895	2.11	3.42	3.33	7.84	5.15	12.0	22.8	17.2
25	2.10	1.43	1.07	1.50	1.66	2.89	3.51	7.23	5.41	14.0	30.7	15.8
26	2.13	3.42	1.04	2.55	5.02	2.48	3.32	6.31	5.73	10.8	22.1	136
27	2.36	2.35	1.00	1.36	10.1	3.67	4.73	6.36	4.47	9.38	14.4	104
28	2.11	1.54	0.973	1.39	2.82	3.54	5.99	5.48	4.29	8.36	13.5	74.6
29	2.00		0.986	2.09	1.92	2.50	3.40	8.03	3.89	9.77	18.1	33.4
30	1.96		1.05	2.21	1.52	2.26	4.49	7.78	3.69	12.3	29.3	64.3
31	1.99		1.06		1.42		43.8	6.39		8.84		26.2

Caudales extremos												
Máximos instantáneos				Mínimos diarios			Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s	m³/s	l/s/km²		MMC	mm	
Ene	1	31.01	3.75	30	30.92	1.96	2.64	22.2		7.06	59.3	
Feb	26	31.09	5.74	24	30.89	1.37	1.64	13.7		3.96	33.2	
Mar	8	31.00	3.55	28	30.86	0.973	1.51	12.7		4.04	34.0	
Abr	26	31.09	5.66	10	30.84	0.787	1.18	9.89		3.05	25.6	
May	26	32.21	50.7	9	30.86	1.03	3.38	28.4		9.05	76.1	
Jun	10	32.99	92.6	3	30.87	1.17	5.40	45.4		14.0	118	
Jul	31	35.20	230	10	30.91	1.77	5.74	48.2		15.4	129	
Ago	12	37.18	367	6	31.11	4.94	11.3	95.3		30.4	255	
Sep	12	32.62	72.4	30	31.05	3.69	6.06	50.9		15.7	132	
Oct	8	34.17	163	2	31.04	3.48	14.5	122		38.8	326	
Nov	7	38.77	487	1	31.20	7.54	28.7	241		74.5	626	
Dic	8	39.33	530	22	31.46	14.6	55.4	465		148	1247	
Anual	8	39.33	530	10	30.84	0.787	Promedio	11.5	96.3	Total	364	3061

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Recursos Hídricos
 Unidad de Hidrología Operativa
Estación Ciento en el río Gatún
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2010





Subcuenca del río Trinidad

(hasta la estación El Chorro)

Localización Regional



LEYENDA

- Fluviográfica
- Pluviográfica
- Principal (Tipo A)
- Subcuenca del río Trinidad
- Cuerpos de Agua
- Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- Ríos

Altitudes (metros)

- | | |
|-----------|------------|
| 0 - 47 | 385 - 541 |
| 48 - 141 | 542 - 721 |
| 142 - 250 | 722 - 972 |
| 251 - 384 | 973 - 1007 |

Autoridad del Canal de Panamá

Departamento de Ambiente, Agua y Energía

División de Agua

Sección de Recursos Hídricos

Unidad de Hidrología Operativa



Estación El Chorro en el Río Trinidad



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. Sus coordenadas geográficas son: 8° 58' 32" de latitud Norte y 79° 59' 25" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
21 nov.	110.29	33.62	14206	402	10 abr.	99.20	30.24	21.8	0.618	315	8.92

ESTACIÓN EL CHORRO EN EL RÍO TRINIDAD

Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 4811

Latitud 8° 58' 32" N

Longitud 79° 59' 25" O

Año: 2010

Área de drenaje: 66.0 mi²

Elevación: 140 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	109	55.3	48.8	44.5	89.8	64.7	407	421	243	217	469	708
2	97.6	54.1	47.4	41.1	70.2	65.3	239	395	207	228	597	1977
3	94.1	52.5	43.2	31.4	509	67.4	194	269	204	204	516	1288
4	91.3	51.3	41.5	27.9	307	63.3	149	360	380	210	336	886
5	87.5	53.0	41.9	26.7	189	60.8	135	286	289	214	296	368
6	84.9	56.6	45.2	27.5	118	61.7	157	251	233	185	548	454
7	82.4	53.4	42.5	26.0	103	124	151	477	189	177	2484	2602
8	83.2	52.4	38.9	23.6	84.5	86.5	124	348	200	168	1328	3605
9	83.5	51.0	38.6	22.4	74.2	84.9	114	266	179	161	582	2015
10	79.6	49.0	36.6	21.8	71.7	366	140	216	164	154	445	987
11	80.0	46.8	34.2	22.1	67.2	213	121	322	216	145	377	620
12	90.3	45.4	34.8	30.0	61.6	205	175	217	227	418	414	697
13	93.4	43.7	47.0	24.4	59.2	189	171	524	486	159	444	770
14	83.8	44.0	53.0	130	66.4	204	421	278	342	627	420	896
15	77.9	43.5	45.4	49.6	58.6	120	443	207	264	395	325	867
16	76.1	44.2	36.1	87.0	74.0	96.1	368	297	312	250	367	554
17	72.5	44.5	32.8	155	76.0	85.9	510	364	1860	837	307	427
18	70.6	46.8	31.0	54.1	114	78.3	823	329	835	574	879	359
19	67.9	43.3	32.1	40.5	211	260	448	741	357	339	710	402
20	66.1	42.0	34.9	49.4	824	431	363	798	642	563	453	411
21	64.7	40.7	34.2	194	292	169	223	441	910	404	2064	282
22	62.7	39.6	35.0	60.5	228	130	241	328	808	390	2112	286
23	61.2	39.0	33.1	44.4	192	417	248	264	631	583	888	299
24	60.3	38.2	30.2	38.8	136	322	182	228	484	468	1549	229
25	60.3	36.5	27.7	472	105	181	219	404	333	719	885	336
26	59.8	58.2	27.2	450	92.0	150	264	1023	392	754	540	513
27	64.0	71.5	26.5	109	79.7	240	486	379	288	544	623	1292
28	61.7	59.3	25.3	108	73.9	256	1311	350	256	1071	484	2073
29	58.9		24.1	121	70.6	160	317	290	232	600	436	965
30	57.6		25.9	134	66.6	187	522	255	216	411	425	995
31	56.2		34.6		81.2		785	244		375		867

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	1	100.09	125	31	99.63	56.2	75.5	1.14	4639	1.3
Feb	26	99.86	85.3	25	99.42	36.5	48.4	0.734	2689	0.8
Mar	13	99.82	79.5	29	99.25	24.1	36.4	0.552	2241	0.6
Abr	25	103.77	2367	10	99.20	21.8	88.9	1.35	5288	1.5
May	20	105.48	4561	15	99.65	58.6	150	2.27	9213	2.6
Jun	23	102.71	1437	5	99.67	60.8	171	2.59	10186	2.9
Jul	28	106.06	5527	9	100.04	114	337	5.11	20730	5.9
Ago	26	105.64	4816	15	100.43	207	373	5.65	22948	6.5
Sep	17	106.97	7294	10	100.27	164	413	6.25	24549	7.0
Oct	14	105.43	4483	11	100.19	145	405	6.13	24879	7.1
Nov	21	110.29	14206	5	100.71	296	743	11.3	44239	12.6
Dic	7	106.39	6131	24	100.51	229	936	14.2	57581	16.4
Anual	21	110.29	14206	10	99.20	21.8	Promedio 315	4.77	Total 229181	65.1

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

Sensor 4811

Latitud 8° 58' 32" N

Longitud 79° 59' 25" O

Año: 2010

Área de drenaje: 171 km²

Elevación: 43 m

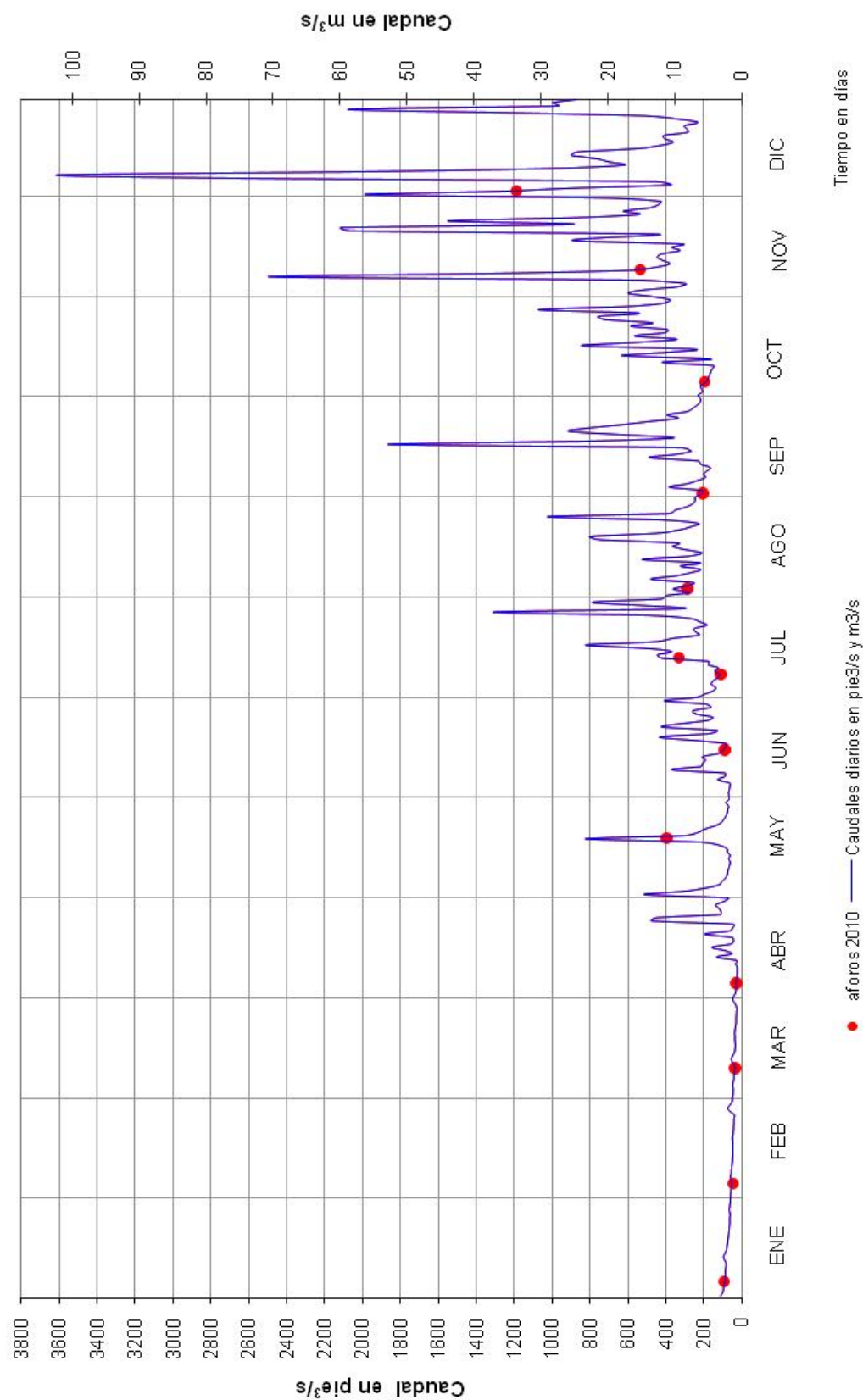
DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3.08	1.57	1.38	1.26	2.54	1.83	11.5	11.9	6.87	6.14	13.3	20.1
2	2.76	1.53	1.34	1.16	1.99	1.85	6.76	11.2	5.87	6.45	16.9	56.0
3	2.66	1.49	1.22	0.889	14.4	1.91	5.51	7.61	5.78	5.79	14.6	36.5
4	2.59	1.45	1.18	0.789	8.68	1.79	4.23	10.2	10.8	5.95	9.53	25.1
5	2.48	1.50	1.19	0.757	5.36	1.72	3.82	8.11	8.17	6.06	8.39	10.4
6	2.40	1.60	1.28	0.778	3.35	1.75	4.45	7.12	6.59	5.24	15.5	12.9
7	2.33	1.51	1.20	0.737	2.93	3.50	4.28	13.5	5.36	5.03	70.4	73.7
8	2.36	1.48	1.10	0.669	2.39	2.45	3.52	9.86	5.65	4.76	37.6	102
9	2.36	1.44	1.09	0.634	2.10	2.40	3.24	7.53	5.08	4.57	16.5	57.1
10	2.25	1.39	1.04	0.618	2.03	10.4	3.98	6.11	4.64	4.35	12.6	27.9
11	2.26	1.33	0.969	0.625	1.90	6.03	3.43	9.12	6.11	4.12	10.7	17.6
12	2.56	1.29	0.986	0.849	1.74	5.80	4.96	6.16	6.43	11.8	11.7	19.7
13	2.65	1.24	1.33	0.692	1.68	5.34	4.86	14.8	13.8	4.50	12.6	21.8
14	2.37	1.24	1.50	3.69	1.88	5.79	11.9	7.87	9.68	17.8	11.9	25.4
15	2.21	1.23	1.29	1.41	1.66	3.39	12.5	5.86	7.47	11.2	9.19	24.6
16	2.16	1.25	1.02	2.46	2.09	2.72	10.4	8.40	8.83	7.08	10.4	15.7
17	2.05	1.26	0.930	4.38	2.15	2.43	14.4	10.3	52.7	23.7	8.69	12.1
18	2.00	1.33	0.878	1.53	3.23	2.22	23.3	9.31	23.7	16.2	24.9	10.2
19	1.92	1.23	0.909	1.15	5.97	7.36	12.7	21.0	10.1	9.61	20.1	11.4
20	1.87	1.19	0.989	1.40	23.3	12.2	10.3	22.6	18.2	15.9	12.8	11.6
21	1.83	1.15	0.969	5.49	8.28	4.78	6.31	12.5	25.8	11.4	58.5	7.97
22	1.78	1.12	0.991	1.71	6.44	3.67	6.83	9.28	22.9	11.0	59.8	8.10
23	1.73	1.10	0.937	1.26	5.43	11.8	7.03	7.48	17.9	16.5	25.2	8.48
24	1.71	1.08	0.856	1.10	3.84	9.12	5.15	6.46	13.7	13.3	43.9	6.49
25	1.71	1.03	0.785	13.4	2.97	5.12	6.20	11.4	9.44	20.4	25.1	9.50
26	1.69	1.65	0.769	12.7	2.60	4.24	7.48	29.0	11.1	21.4	15.3	14.5
27	1.81	2.03	0.750	3.09	2.26	6.79	13.7	10.7	8.15	15.4	17.6	36.6
28	1.75	1.68	0.717	3.05	2.09	7.24	37.1	9.92	7.25	30.3	13.7	58.7
29	1.67		0.684	3.44	2.00	4.54	8.97	8.20	6.58	17.0	12.4	27.3
30	1.63		0.732	3.79	1.88	5.28	14.8	7.21	6.11	11.6	12.0	28.2
31	1.59		0.979		2.30		22.2	6.90		10.6		24.6

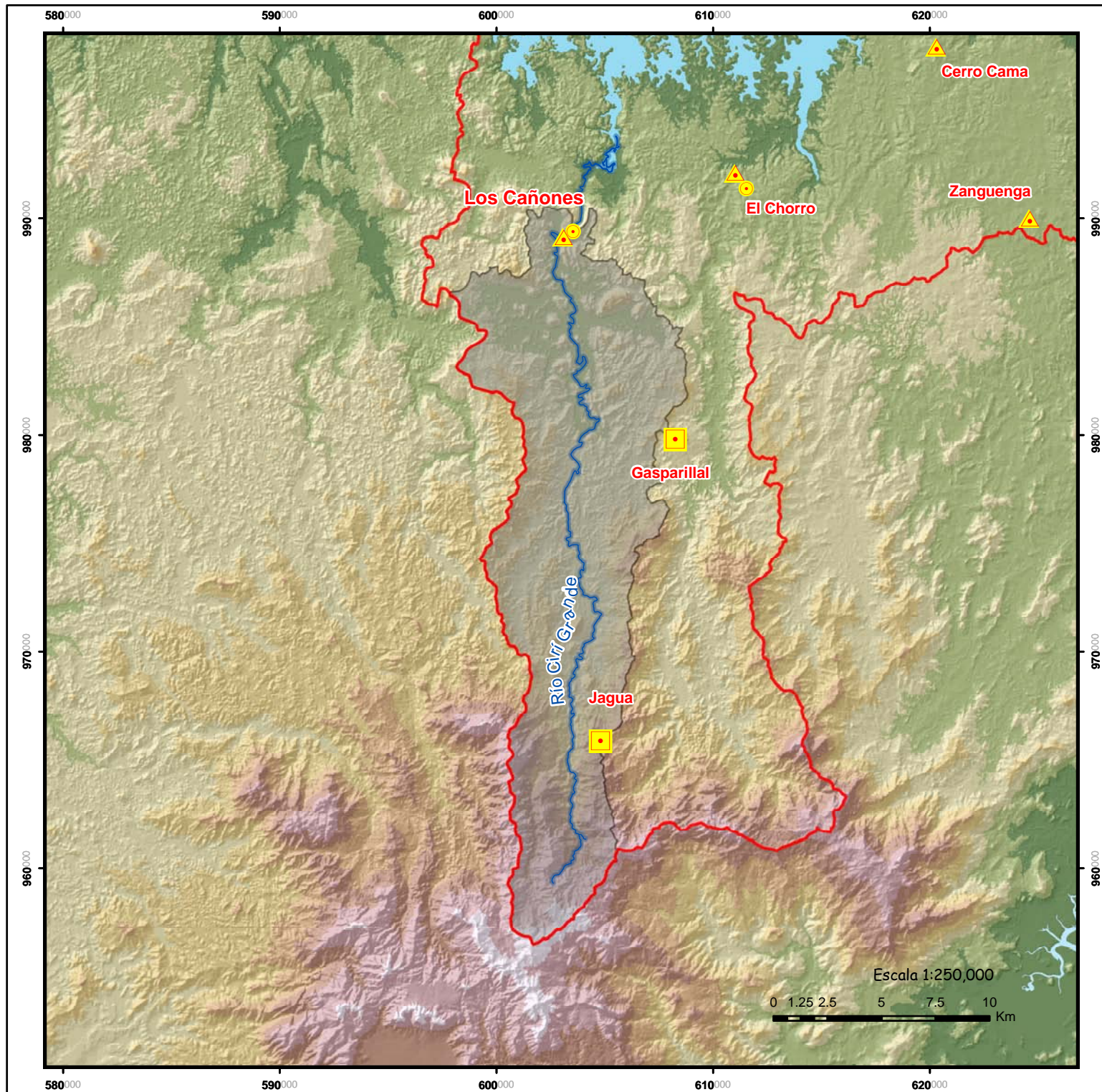
Caudales extremos

Máximos instantáneos				Mínimos diarios			Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s	m³/s	l/s/km²		MMC	mm	
Ene	1	30.51	3.53	31	30.37	1.59	2.14	12.5		5.72	33.5	
Feb	26	30.44	2.42	25	30.30	1.03	1.37	8.0		3.32	19.4	
Mar	13	30.43	2.25	29	30.25	0.684	1.03	6.0		2.76	16.2	
Abr	25	31.63	67.0	10	30.24	0.618	2.52	14.7		6.52	38.1	
May	20	32.15	129	15	30.37	1.66	4.24	24.8		11.4	66.5	
Jun	23	31.31	40.7	5	30.38	1.72	4.85	28.4		12.6	73.5	
Jul	28	32.33	157	9	30.49	3.24	9.55	55.8		25.6	150	
Ago	26	32.20	136	15	30.61	5.86	10.6	61.8		28.3	166	
Sep	17	32.60	207	10	30.56	4.64	11.7	68.3		30.3	177	
Oct	14	32.14	127	11	30.54	4.12	11.5	67.0		30.7	179	
Nov	21	33.62	402	5	30.70	8.39	21.1	123		54.6	319	
Dic	7	32.43	174	24	30.64	6.49	26.5	155		71.0	415	
Anual	21	33.62	402	10	30.24	0.618	Promedio	8.92	52.1	Total	283	1653

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

Estación El Chorro en el río Trinidad
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2010





Subcuenca del río Ciri Grande (hasta la estación Los Cañones)

Localización Regional



LEYENDA

- Fluviográfica
- Pluviográfica
- Principal (Tipo A)
- Subcuenca del río Ciri Grande
- Cuerpos de Agua
- Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
- Ríos

Altitudes (metros)

- 0 - 47
- 48 - 141
- 142 - 250
- 251 - 384
- 385 - 541
- 542 - 721
- 722 - 972
- 973 - 1007

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Estación Los Cañones en el Río Cirí Grande



LOCALIZACIÓN: La estación está a 3.2 km (1.99mi) aguas arriba del poblado Los Chorros de Ciri, en la provincia de Panamá, distrito de Capira. Sus coordenadas geográficas son: 8° 56' 56" de latitud Norte y 80° 03' 45" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
22 nov.	350.55	106.85	7572	214	10 abr.	332.96	101.49	34.6	0.978	432	12.2

ESTACIÓN LOS CAÑONES EN EL RÍO CIRÍ GRANDE

Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 2111

Latitud 8° 56' 56" N

Longitud 80° 03' 45" O

Año: 2010

Área de drenaje: 74.1 mi²

Elevación: 340 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	137	75.7	63.8	72.8	94.7	106	304	767	943	284	543	1035
2	127	74.6	64.3	52.1	107	107	296	678	449	292	390	2042
3	124	73.0	56.7	46.0	714	106	248	344	385	273	358	1739
4	119	70.5	54.5	42.6	425	103	247	605	421	270	335	1110
5	111	73.9	64.2	47.1	168	119	252	581	457	278	320	746
6	109	76.2	63.1	45.3	118	107	284	492	352	259	514	907
7	105	70.4	56.9	40.4	104	135	242	699	369	248	4200	2906
8	105	70.8	55.3	37.5	98.1	144	218	566	401	238	1939	5092
9	102	68.0	54.3	35.4	98.7	120	209	409	339	233	789	3873
10	98.1	66.1	50.2	34.6	101	897	198	356	292	227	592	2263
11	99.6	64.4	48.2	42.8	94.3	321	195	406	407	216	500	1269
12	112	63.7	52.9	37.7	84.7	465	213	410	423	271	482	1472
13	114	62.3	70.7	42.2	81.0	385	207	578	719	214	679	1683
14	115	60.3	131	108	82.0	322	282	388	696	522	590	1671
15	111	60.7	65.2	52.4	79.8	198	802	366	379	362	439	1850
16	109	61.7	54.1	98.0	133	168	409	458	383	301	491	1180
17	105	64.2	49.8	155	154	151	974	360	1194	865	538	934
18	101	65.2	48.0	65.2	135	165	1546	505	1298	650	931	791
19	97.5	56.9	49.6	49.9	216	666	335	817	548	437	1076	767
20	95.6	57.1	51.1	47.5	1077	712	282	612	526	671	575	1028
21	93.7	55.8	52.7	84.7	338	527	240	590	666	585	916	642
22	89.7	54.9	51.7	50.4	312	303	254	443	605	383	2564	581
23	87.7	53.2	51.5	47.5	387	583	254	418	446	691	1191	614
24	87.2	50.6	46.6	44.9	243	802	231	343	399	460	1620	538
25	87.3	48.3	44.8	295	184	483	232	518	378	1156	1023	503
26	83.4	67.0	42.5	410	158	389	303	1064	399	995	623	950
27	87.5	84.2	40.8	98.1	138	417	380	702	362	519	645	2051
28	83.9	62.6	38.2	136	127	396	1199	533	336	923	507	3088
29	82.3		38.4	267	118	280	322	413	296	631	491	1603
30	78.7		40.0	152	111	268	376	416	283	442	765	1515
31	75.8		72.6		107		930	450		391		1621

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	1	333.61	146	31	333.22	75.8	101	1.37	6219	1.6
Feb	27	333.33	97.6	25	333.05	48.3	64.7	0.87	3595	0.9
Mar	14	333.97	255	28	332.99	38.2	55.6	0.75	3419	0.9
Abr	25	337.94	1756	10	332.96	34.6	91.3	1.23	5434	1.4
May	3	341.41	3195	15	333.24	79.8	206	2.78	12672	3.2
Jun	10	340.78	2922	4	333.36	103	331	4.47	19724	5.0
Jul	18	346.01	5310	11	333.75	195	402	5.43	24724	6.3
Ago	26	340.70	2888	24	334.26	343	525	7.09	32308	8.2
Sep	17	343.20	3993	30	334.07	283	505	6.81	30047	7.6
Oct	25	344.58	4631	13	333.83	214	461	6.22	28337	7.2
Nov	22	350.55	7572	5	334.19	320	888	12.0	52815	13.4
Dic	8	348.71	6637	25	334.73	503	1550	20.9	95335	24.1
Anual	22	350.55	7572	10	332.96	34.6	Promedio 432	5.83	Total 314630	81.9

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

ESTACIÓN LOS CAÑONES EN EL RÍO CIRÍ GRANDE

Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 2111

Latitud 8° 56' 56" N

Longitud 80° 03' 45" O

Año: 2010

Área de drenaje: 192 km²

Elevación: 104 m

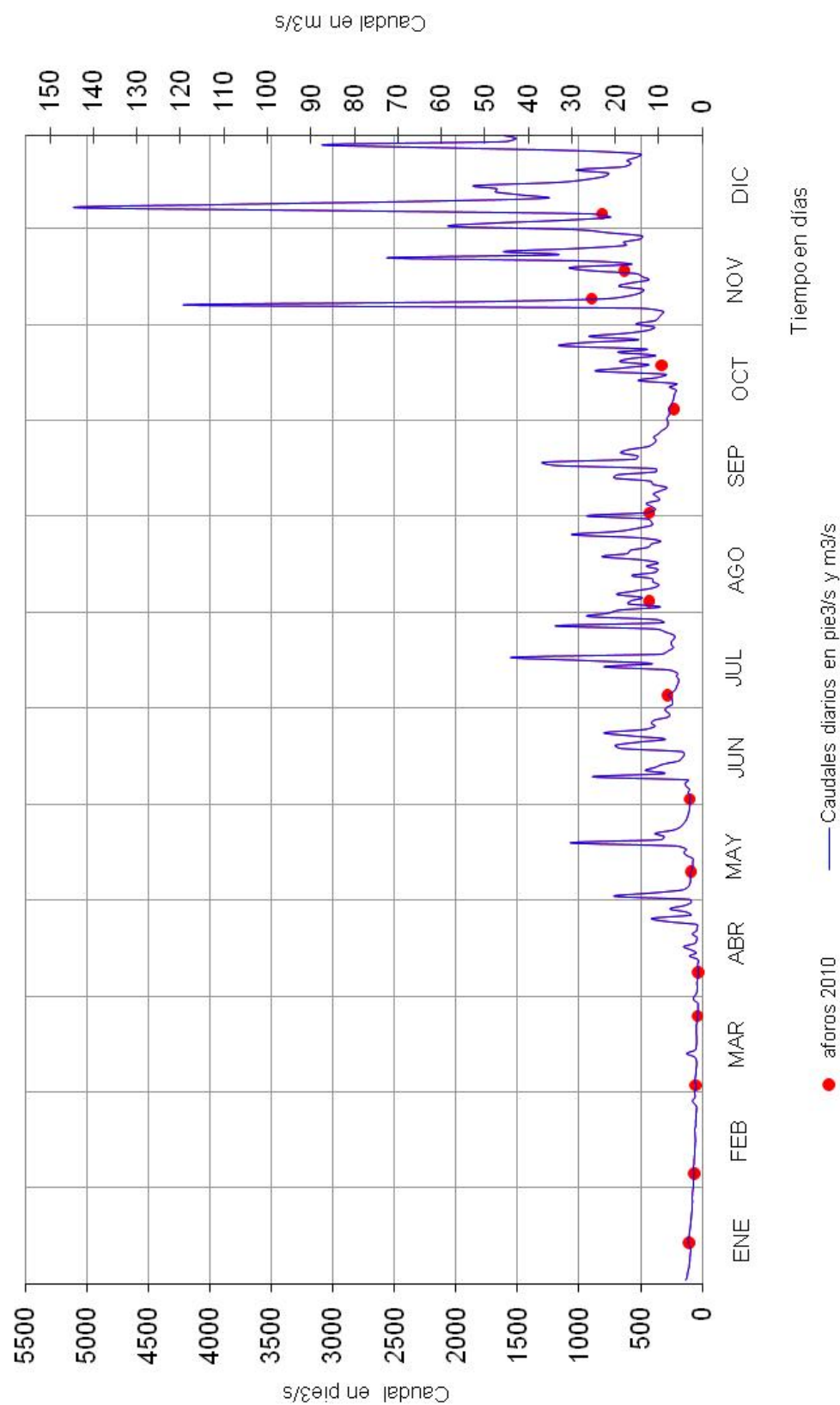
DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	3.89	2.14	1.81	2.06	2.68	2.99	8.61	21.7	26.7	8.05	15.4	29.3
2	3.59	2.11	1.82	1.48	3.02	3.02	8.39	19.2	12.7	8.26	11.1	57.8
3	3.52	2.07	1.61	1.30	20.2	3.00	7.02	9.74	10.9	7.74	10.1	49.2
4	3.37	2.00	1.54	1.21	12.1	2.92	7.00	17.1	11.9	7.63	9.50	31.4
5	3.15	2.09	1.82	1.33	4.75	3.37	7.14	16.4	12.9	7.86	9.05	21.1
6	3.09	2.16	1.79	1.28	3.36	3.03	8.03	13.9	9.98	7.33	14.6	25.7
7	2.99	1.99	1.61	1.15	2.95	3.82	6.85	19.8	10.4	7.01	11.9	82.3
8	2.97	2.00	1.56	1.06	2.78	4.07	6.18	16.0	11.3	6.73	54.9	144
9	2.89	1.93	1.54	1.00	2.79	3.40	5.92	11.6	9.60	6.60	22.4	110
10	2.78	1.87	1.42	0.978	2.87	25.4	5.60	10.1	8.28	6.42	16.8	64.1
11	2.82	1.83	1.36	1.21	2.67	9.10	5.53	11.5	11.5	6.11	14.2	35.9
12	3.19	1.80	1.50	1.07	2.40	13.2	6.03	11.6	12.0	7.68	13.6	41.7
13	3.23	1.76	2.00	1.20	2.29	10.9	5.86	16.4	20.3	6.07	19.2	47.7
14	3.27	1.71	3.72	3.06	2.32	9.11	7.98	11.0	19.7	14.8	16.7	47.3
15	3.14	1.72	1.85	1.48	2.26	5.61	22.7	10.4	10.7	10.2	12.4	52.4
16	3.08	1.75	1.53	2.78	3.76	4.76	11.6	13.0	10.9	8.53	13.9	33.4
17	2.96	1.82	1.41	4.39	4.36	4.27	27.6	10.2	33.8	24.5	15.2	26.5
18	2.87	1.85	1.36	1.85	3.83	4.68	43.8	14.3	36.8	18.4	26.4	22.4
19	2.76	1.61	1.40	1.41	6.10	18.9	9.49	23.1	15.5	12.4	30.5	21.7
20	2.71	1.62	1.45	1.35	30.5	20.2	7.99	17.3	14.9	19.0	16.3	29.1
21	2.65	1.58	1.49	2.40	9.58	14.9	6.79	16.7	18.9	16.6	25.9	18.2
22	2.54	1.55	1.47	1.43	8.85	8.59	7.20	12.6	17.1	10.8	72.6	16.4
23	2.48	1.51	1.46	1.35	11.0	16.5	7.21	11.8	12.6	19.6	33.7	17.4
24	2.47	1.43	1.32	1.27	6.90	22.7	6.55	9.72	11.3	13.0	45.9	15.2
25	2.47	1.37	1.27	8.36	5.20	13.7	6.57	14.7	10.7	32.7	29.0	14.2
26	2.36	1.90	1.20	11.6	4.48	11.0	8.59	30.1	11.3	28.2	17.7	26.9
27	2.48	2.38	1.15	2.78	3.90	11.8	10.8	19.9	10.3	14.7	18.3	58.1
28	2.37	1.77	1.08	3.84	3.58	11.2	34.0	15.1	9.52	26.1	14.4	87.5
29	2.33		1.09	7.57	3.35	7.94	9.12	11.7	8.39	17.9	13.9	45.4
30	2.23		1.13	4.32	3.14	7.60	10.7	11.8	8.02	12.5	21.7	42.9
31	2.15		2.06		3.03		26.3	12.7		11.1		45.9

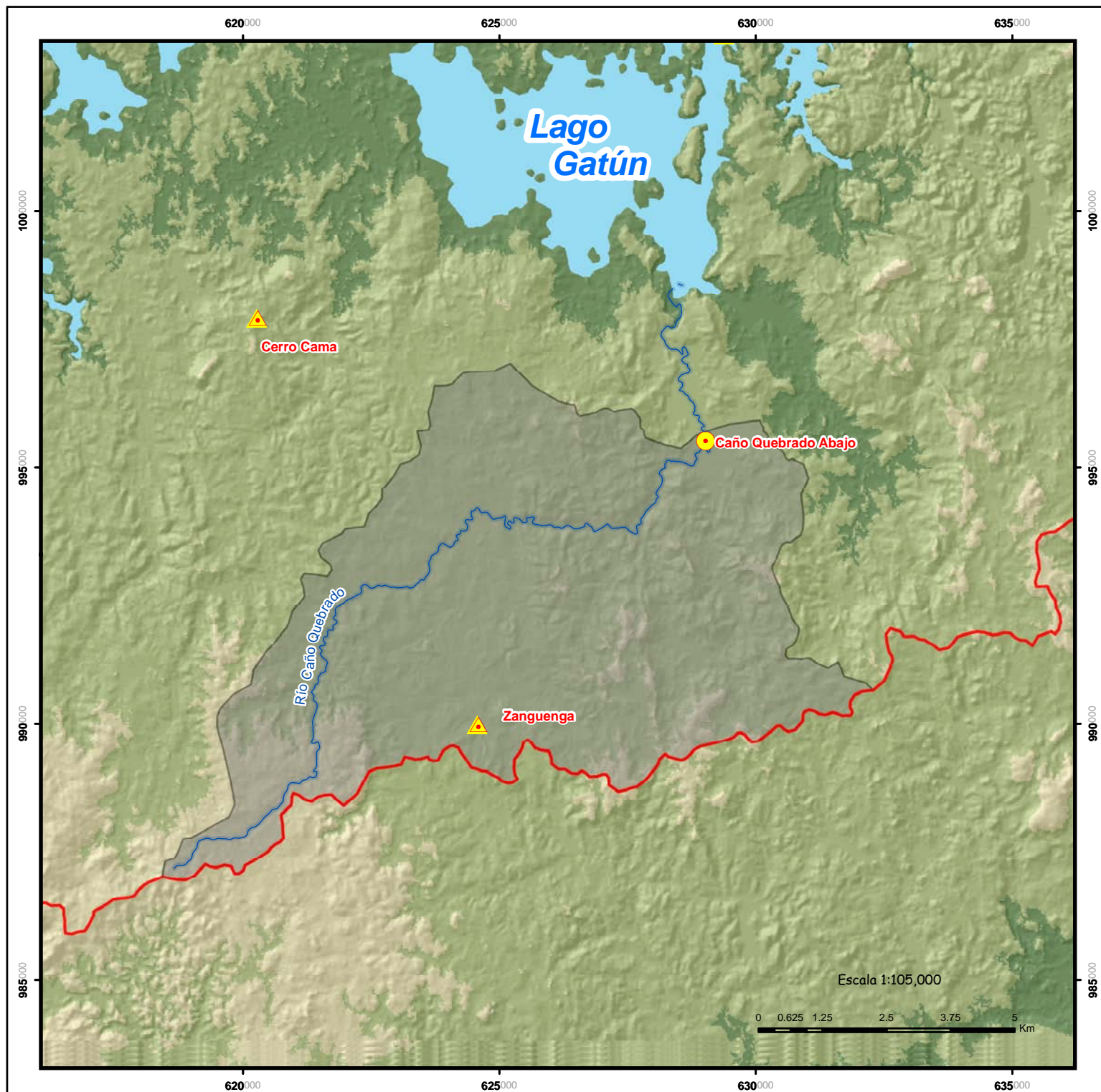
Caudales extremos

Máximos instantáneos				Mínimos diarios			Caudales promedios			Escorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s	m³/s	l/s/km²		MMC	mm	
Ene	1	101.68	4.13	31	101.56	2.15	2.86	14.9		7.67	40.0	
Feb	27	101.60	2.76	25	101.51	1.37	1.83	9.55		4.43	23.1	
Mar	14	101.79	7.21	28	101.49	1.08	1.57	8.20		4.22	22.0	
Abr	25	103.00	49.7	10	101.49	0.978	2.59	13.5		6.70	34.9	
May	3	104.06	90.5	15	101.57	2.26	5.84	30.4		15.6	81.4	
Jun	10	103.87	82.7	4	101.61	2.92	9.39	48.9		24.3	127	
Jul	18	105.46	150	11	101.73	5.53	11.4	59.3		30.5	159	
Ago	26	103.85	81.8	24	101.88	9.72	14.9	77.5		39.9	208	
Sep	17	104.61	113	30	101.82	8.02	14.3	74.5		37.1	193	
Oct	25	105.03	131	13	101.75	6.07	13.1	68.0		35.0	182	
Nov	22	106.85	214	5	101.86	9.05	25.1	131		65.2	339	
Dic	8	106.29	188	25	102.02	14.2	43.9	229		118	613	
Anual	22	106.85	214	10	101.49	0.978	Promedio	12.2	63.7	Total	388	2022

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
 Sección de Recursos Hídricos
 Unidad de Hidrología Operativa
Estación Los Cañones en el río Ciri Grande
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie3/s y m3/s)
Año 2010





Subcuenca del río Caño Quebrado

(hasta la estación Caño Quebrado Abajo)

Localización Regional



LEYENDA

- | | |
|-----------------------------------|--|
| ● Fluviográfica | ● Cuerpos de Agua |
| ▲ Pluviográfica | — Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá |
| ■ Subcuenca del río Caño Quebrado | — Ríos |

Altitudes (metros)

- | | |
|-------------|--------------|
| ■ 0 - 47 | ■ 385 - 541 |
| ■ 48 - 141 | ■ 542 - 721 |
| ■ 142 - 250 | ■ 722 - 972 |
| ■ 251 - 384 | ■ 973 - 1007 |

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Estación Caño Quebrado Abajo en el Río Caño Quebrado



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. Sus coordenadas geográficas son: 9° 00' 17" de latitud Norte y 79° 49' 34" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
7/dic.	139.69	42.58	1815	51.4	27 mar.	120.62	36.76	2.68	0.076	96.9	2.74

ESTACIÓN CAÑO QUEBRADO ABAJO EN EL RÍO CAÑO QUEBRADO

Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 0711

Latitud 9° 00' 17" N

Longitud 79° 49' 34" O

Año: 2010

Área de drenaje: 26.3 mi²

Elevación: 131 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	41.1	22.2	14.7	15.0	16.7	21.8	168	228	86.6	75.5	91.5	226
2	40.6	20.8	11.9	12.1	14.3	20.5	77.0	123	78.3	87.4	112	304
3	39.2	19.4	8.45	10.9	193	20.5	58.3	80.4	78.2	81.6	109	190
4	38.0	19.4	7.90	8.82	108	20.5	51.2	143	90.7	87.9	87.8	103
5	37.2	18.9	8.37	9.44	28.8	24.0	134	152	82.3	75.5	82.1	96.3
6	36.6	18.9	7.36	8.41	24.9	18.8	110	141	78.4	74.3	141	224
7	35.2	18.6	8.19	7.04	20.8	55.5	61.6	296	68.2	72.2	807	806
8	34.6	19.0	11.1	7.33	18.5	45.3	54.5	257	70.6	69.8	460	1011
9	34.3	17.8	7.72	6.68	17.9	90.1	49.9	120	82.7	65.7	164	437
10	33.4	15.6	6.61	6.43	17.1	188	51.7	100	89.8	63.7	128	228
11	33.1	14.6	6.65	5.02	17.3	80.1	51.1	92.2	113	60.9	112	224
12	32.1	14.3	5.75	4.79	15.4	90.8	55.7	114	231	60.5	106	421
13	33.4	15.3	6.15	8.62	14.7	175	55.5	106	256	60.8	163	289
14	30.4	15.5	7.56	12.7	14.8	65.1	49.1	94.1	265	71.4	133	291
15	30.3	16.7	11.1	7.22	15.2	52.3	55.6	85.7	128	131	107	219
16	29.3	13.9	11.8	8.89	16.0	45.4	58.0	242	157	77.7	106	202
17	29.6	16.1	9.37	19.4	53.4	43.1	67.0	102	337	333	97.3	192
18	28.2	12.5	7.91	11.3	42.7	41.1	63.7	100	296	204	145	182
19	27.0	11.0	6.80	9.52	81.4	71.3	61.2	128	566	73.4	160	192
20	25.6	12.1	8.47	9.05	79.8	90.1	51.2	104	320	91.7	103	192
21	24.0	12.1	8.75	8.00	38.1	49.4	44.9	136	148	155	188	158
22	22.7	13.7	9.09	9.37	26.8	43.9	67.9	85.0	123	207	138	160
23	23.1	10.0	5.79	9.80	45.8	44.4	138	79.9	156	444	153	153
24	23.6	10.8	4.32	9.24	45.8	42.0	127	76.7	129	215	161	136
25	22.9	9.89	4.86	29.6	32.8	39.5	59.6	108	104	424	285	132
26	27.7	12.9	4.49	162	39.2	38.1	107	105	101	285	282	501
27	25.8	16.5	2.68	25.5	25.2	158	125	128	94.2	128	183	779
28	24.6	14.1	3.42	17.8	22.8	165	162	185	86.6	132	134	868
29	22.5		6.54	20.2	21.0	61.5	73.6	194	82.5	123	165	273
30	22.2		7.52	20.1	19.9	62.8	68.2	106	78.1	124	162	302
31	21.3		10.7		20.2		89.1	84.4		107		237

Caudales extremos

Mes	Máximos Instantáneos			Mínimos Diarios			Caudales Promedios Mensuales		Escorrentía	
	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	pie ³ /s	pie ³ /s/m ²	Acre-pie	plg
Ene	2	122.10	42.1	31	121.39	21.3	30.0	1.14	1844	1.3
Feb	1	121.43	22.8	25	120.99	9.89	15.5	0.587	858	0.6
Mar	16	121.27	17.5	27	120.62	2.68	7.81	0.297	480	0.3
Abr	26	127.14	373	12	120.75	4.79	16.7	0.633	992	0.7
May	3	131.33	772	2	121.16	14.3	37.0	1.41	2277	1.6
Jun	10	129.68	603	6	121.31	18.8	65.4	2.49	3894	2.8
Jul	1	129.43	579	21	122.00	44.9	78.9	3.00	4853	3.5
Ago	7	132.30	877	24	122.66	76.7	132	5.02	8127	5.8
Sep	19	138.53	1654	7	122.48	68.2	153	5.79	9077	6.5
Oct	25	135.46	1251	12	122.33	60.5	137	5.22	8454	6.0
Nov	7	138.15	1602	5	122.77	82.1	176	6.67	10447	7.4
Dic	7	139.69	1815	5	123.06	96.3	314	11.9	19302	13.7
Anual	7	139.69	1815	27	120.62	2.68	Promedio 96.9	3.68	Total 70606	50.3

Nota: Desde el 3 hasta el 31 de diciembre los caudales se estimaron mediante el modelo HEC-HMS

El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

ESTACIÓN CAÑO QUEBRADO ABAJO EN EL RÍO CAÑO QUEBRADO

Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 0711

Latitud 9° 00' 17" N

Longitud 79° 49' 34" O

Año: 2010

Área de drenaje: 68.2 km²

Elevación: 39.9 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	1.16	0.628	0.417	0.424	0.473	0.618	4.75	6.46	2.45	2.14	2.59	6.40
2	1.15	0.589	0.338	0.342	0.406	0.581	2.18	3.48	2.22	2.47	3.19	8.61
3	1.11	0.550	0.239	0.307	5.46	0.580	1.65	2.28	2.21	2.31	3.10	5.39
4	1.08	0.550	0.224	0.250	3.06	0.580	1.45	4.04	2.57	2.49	2.49	2.91
5	1.05	0.536	0.237	0.267	0.816	0.679	3.79	4.31	2.33	2.14	2.33	2.73
6	1.04	0.534	0.209	0.238	0.705	0.532	3.11	4.00	2.22	2.10	4.00	6.36
7	0.998	0.527	0.232	0.199	0.590	1.57	1.75	8.37	1.93	2.04	22.9	22.8
8	0.980	0.538	0.316	0.208	0.523	1.28	1.54	7.29	2.00	1.98	13.0	28.6
9	0.972	0.505	0.219	0.189	0.507	2.55	1.41	3.40	2.34	1.86	4.63	12.4
10	0.946	0.442	0.187	0.182	0.486	5.32	1.46	2.84	2.54	1.80	3.63	6.46
11	0.938	0.413	0.188	0.142	0.489	2.27	1.45	2.61	3.20	1.73	3.17	6.35
12	0.910	0.405	0.163	0.136	0.436	2.57	1.58	3.24	6.55	1.71	3.01	11.9
13	0.946	0.434	0.174	0.244	0.416	4.95	1.57	3.00	7.24	1.72	4.61	8.19
14	0.862	0.439	0.214	0.361	0.420	1.84	1.39	2.67	7.49	2.02	3.76	8.26
15	0.858	0.474	0.314	0.204	0.431	1.48	1.57	2.43	3.64	3.72	3.02	6.21
16	0.828	0.393	0.335	0.252	0.452	1.28	1.64	6.84	4.45	2.20	3.01	5.73
17	0.839	0.456	0.265	0.549	1.51	1.22	1.90	2.88	9.54	9.44	2.76	5.43
18	0.800	0.354	0.224	0.321	1.21	1.17	1.80	2.84	8.37	5.77	4.10	5.16
19	0.765	0.312	0.192	0.270	2.30	2.02	1.73	3.62	16.0	2.08	4.54	5.43
20	0.725	0.343	0.240	0.256	2.26	2.55	1.45	2.94	9.06	2.60	2.91	5.43
21	0.680	0.344	0.248	0.227	1.08	1.40	1.27	3.86	4.18	4.40	5.32	4.48
22	0.643	0.387	0.258	0.265	0.760	1.24	1.92	2.41	3.47	5.85	3.92	4.54
23	0.654	0.283	0.164	0.278	1.30	1.26	3.90	2.26	4.41	12.6	4.34	4.33
24	0.667	0.306	0.122	0.262	1.30	1.19	3.60	2.17	3.66	6.09	4.57	3.85
25	0.650	0.280	0.138	0.837	0.930	1.12	1.69	3.07	2.95	12.0	8.07	3.73
26	0.785	0.365	0.127	4.59	1.11	1.08	3.04	2.97	2.85	8.07	8.00	14.2
27	0.730	0.467	0.076	0.722	0.715	4.47	3.55	3.63	2.67	3.61	5.17	22.1
28	0.696	0.398	0.097	0.505	0.645	4.67	4.59	5.24	2.45	3.74	3.79	24.6
29	0.636		0.185	0.572	0.595	1.74	2.08	5.51	2.34	3.49	4.67	7.74
30	0.630		0.213	0.568	0.563	1.78	1.93	3.00	2.21	3.52	4.58	8.57
31	0.604		0.302		0.573		2.52	2.39		3.03		6.71

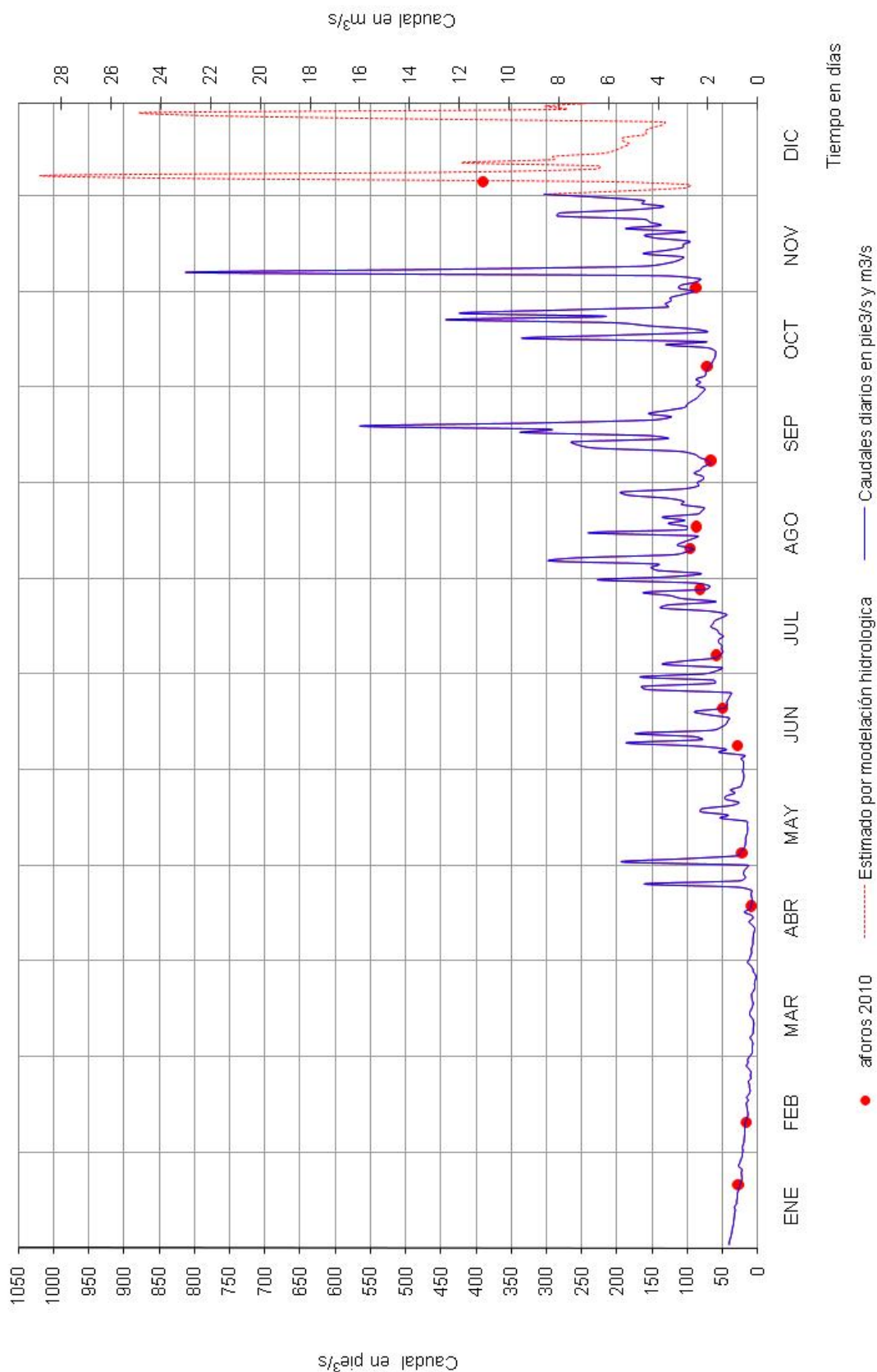
Caudales extremos

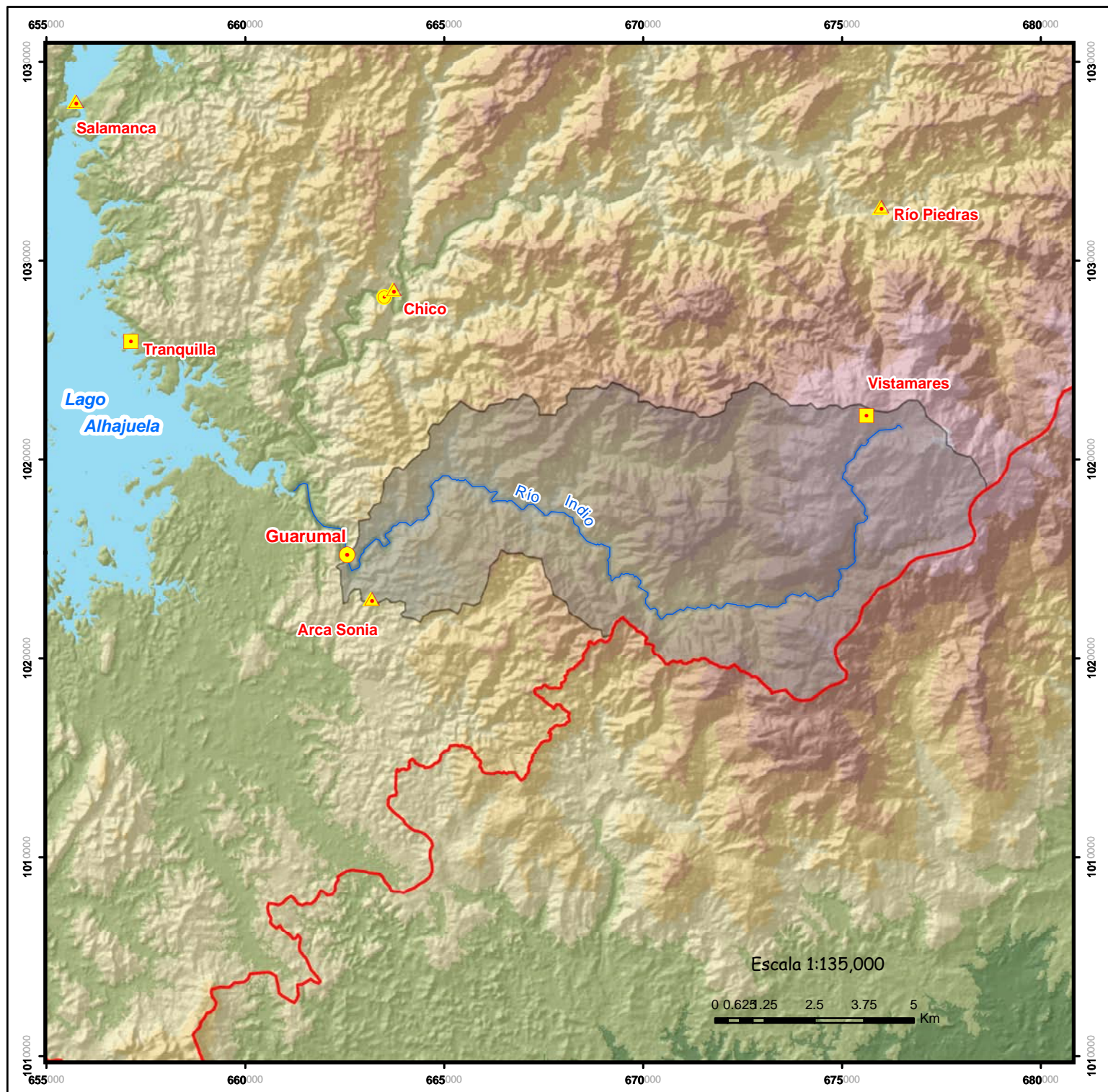
Mes	Máximos instantáneos			Mínimos diarios			Caudales promedios		Escorrentía		
	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales		MMC	mm	
		m	m ³ /s		m	m ³ /s	m ³ /s	l/s/km ²			
Ene	2	37.22	1.19	31	37.00	0.604	0.849	12.5	2.28	33.4	
Feb	1	37.01	0.645	25	36.88	0.280	0.438	6.42	1.06	15.5	
Mar	16	36.96	0.496	27	36.76	0.076	0.221	3.24	0.592	8.69	
Abr	26	38.75	10.6	12	36.80	0.136	0.472	6.92	1.22	17.9	
May	3	40.03	21.9	2	36.93	0.406	1.05	15.4	2.81	41.2	
Jun	10	39.53	17.1	6	36.98	0.532	1.85	27.2	4.80	70.4	
Jul	1	39.45	16.4	21	37.18	1.27	2.24	32.8	5.99	87.8	
Ago	7	40.33	24.8	24	37.39	2.17	3.74	54.9	10.0	147	
Sep	19	42.22	46.8	7	37.33	1.93	4.32	63.3	11.2	164	
Oct	25	41.29	35.4	12	37.28	1.71	3.89	57.1	10.4	153	
Nov	7	42.11	45.4	5	37.42	2.33	4.97	72.9	12.9	189	
Dic	7	42.58	51.4	5	37.51	2.73	8.89	130.4	23.8	349	
Anual	7	42.58	51.4	27	36.76	0.076	Promedio	2.74	40.2	Total	1277

Nota: Desde el 3 hasta el 31 de diciembre los caudales se estimaron mediante el modelo HEC-HMS

El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa
Estación Caño Quebrado Abajo en el río Caño Quebrado
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2010





Subcuenca del río Indio Este (hasta la estación Guarumal)

Localización Regional



LEYENDA

- | | |
|---------------------------|--|
| ● Fluviográfica | ● Cuerpos de Agua |
| ● Limnigráfica | ● Límite de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá |
| ▲ Pluviográfica | ● Ríos |
| ■ Meteorológica (Tipo A) | |
| ■ Subcuenca del río Indio | |
-
- Altitudes (metros)**
- | | |
|-------------|--------------|
| ■ 0 - 47 | ■ 385 - 541 |
| ■ 48 - 141 | ■ 542 - 721 |
| ■ 142 - 250 | ■ 722 - 972 |
| ■ 251 - 384 | ■ 973 - 1007 |

Autoridad del Canal de Panamá
Departamento de Ambiente, Agua y Energía
División de Agua
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa



Estación Guarumal en el Río Indio Este



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: 9° 12' 9" de latitud Norte y 79° 31' 16" de longitud Oeste.

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 2010

CAUDAL LÍQUIDO:

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
7 dic.	319.7	97.44	22225	629	23 abr.	302.29	92.14	19.1	0.540	216	6.13

ESTACIÓN GUARUMAL EN EL RÍO INDIO ESTE
Caudales promedios diarios en pie³/s

Sensor 6611
 Latitud 9° 16' 55" N
 Longitud 79° 23' 53" O

Año 2010
 Área de drenaje: 31.0 mi²
 Elevación: 630 pie

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	90.3	49.2	44.2	24.8	29.6	31.0	129	386	420	148	1121	959
2	87.6	49.1	38.2	24.7	27.4	32.3	222	267	554	141	518	657
3	86.8	48.1	35.0	23.9	156	39.4	92.9	320	395	139	498	602
4	83.8	48.1	33.8	22.3	77.0	36.2	75.9	259	328	150	466	482
5	82.6	47.8	34.3	21.7	37.1	30.6	249	211	383	140	439	423
6	80.5	45.9	34.6	21.6	47.9	30.3	128	182	286	139	402	462
7	79.2	44.7	35.4	21.6	52.9	33.0	281	386	254	135	468	2478
8	77.1	43.8	38.0	20.5	33.6	32.3	125	317	233	149	451	2894
9	76.2	42.0	35.4	20.5	30.4	59.8	113	259	217	249	353	1002
10	73.7	41.8	34.2	20.5	27.7	351	98.7	206	206	161	321	1170
11	74.1	40.9	33.8	20.5	26.5	96.1	89.3	659	215	259	299	898
12	73.8	41.6	33.0	19.9	25.2	81.2	97.0	1593	292	175	320	682
13	70.6	41.4	33.1	19.4	44.5	130	98.2	578	219	301	357	1219
14	69.0	39.9	34.1	19.4	30.0	89.8	81.7	394	199	465	350	881
15	67.4	39.9	31.9	23.2	275	60.1	99.1	330	194	238	309	648
16	64.9	39.7	29.9	28.0	71.0	52.9	125	584	188	193	275	550
17	62.9	38.3	29.8	24.4	75.2	71.8	104	324	443	452	275	488
18	62.5	37.7	29.7	22.1	47.1	77.4	85.5	275	242	302	557	448
19	62.0	36.1	29.9	21.2	40.3	517	171	249	204	224	340	413
20	60.3	35.0	30.2	21.7	225	213	304	322	199	379	280	385
21	59.9	35.1	28.7	20.9	80.4	96.0	181	249	192	445	293	356
22	59.3	35.9	27.0	19.7	58.7	77.6	285	242	178	437	272	333
23	57.4	36.3	26.5	19.1	49.8	91.1	410	260	167	474	254	318
24	57.4	36.3	25.4	51.7	54.8	81.9	260	217	183	331	273	303
25	57.4	36.3	24.8	63.9	45.8	78.6	172	228	185	434	320	322
26	57.5	41.9	24.8	86.5	39.3	64.1	144	215	186	747	579	617
27	57.8	41.9	24.7	74.7	36.5	113	856	249	160	483	343	412
28	54.6	38.2	24.2	64.5	34.4	76.2	409	220	158	343	298	546
29	52.7		24.2	77.4	33.2	69.9	211	290	149	323	432	350
30	50.8		24.2	45.2	30.7	63.7	1147	230	173	317	1263	308
31	50.0		24.3		31.1		367	488		537		283

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	1	302.98	93.2	31	302.68	50.0	67.7	2.19	4165	2.5
Feb	26	302.68	50.3	20	302.52	35.0	41.2	1.33	2287	1.4
Mar	1	302.72	54.9	28	302.38	24.2	30.9	1.00	1899	1.1
Abr	28	303.89	343	23	302.29	19.1	32.2	1.04	1915	1.2
May	15	306.53	2071	12	302.40	25.2	60.5	1.95	3718	2.2
Jun	10	307.99	3544	6	302.47	30.3	95.9	3.09	5707	3.5
Jul	30	318.39	19853	4	302.87	75.9	233	7.50	14302	8.7
Ago	12	315.49	14789	6	303.31	182	355	11.4	21799	13.2
Sep	17	308.77	4341	29	303.43	149	247	7.96	14679	8.9
Oct	20	308.95	4577	7	303.37	135	304	9.8	18666	11.3
Nov	1	313.19	10984	23	303.82	254	424	13.7	25243	15.3
Dic	7	319.70	22225	31	303.75	283	706	22.8	43415	26.3
Anual	7	319.70	22225	23	302.29	19.1	Promedio 216	6.98	Total 157796	95.4

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

ESTACIÓN GUARUMAL EN EL RÍO INDIO ESTE
Caudales promedios diarios en m³/s

Sensor 6611
Latitud 9° 16' 55" N
Longitud 79° 23' 53" O

Año 2010
Área de drenaje: 80.4 km²
Elevación: 192 m

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	2.56	1.39	1.25	0.703	0.839	0.877	3.66	10.9	11.9	4.21	31.7	27.2
2	2.48	1.39	1.08	0.699	0.776	0.914	6.27	7.58	15.7	3.99	14.7	18.6
3	2.46	1.36	0.990	0.676	4.42	1.11	2.63	9.05	11.2	3.95	14.1	17.1
4	2.37	1.36	0.956	0.633	2.18	1.02	2.15	7.34	9.29	4.24	13.2	13.6
5	2.34	1.35	0.972	0.614	1.05	0.868	7.06	5.98	10.8	3.97	12.4	12.0
6	2.28	1.30	0.980	0.611	1.36	0.859	3.62	5.16	8.10	3.93	11.4	13.1
7	2.24	1.27	1.002	0.610	1.50	0.935	7.96	10.9	7.18	3.84	13.2	70.2
8	2.18	1.24	1.08	0.581	0.951	0.915	3.54	8.98	6.59	4.23	12.8	81.9
9	2.16	1.19	1.002	0.581	0.861	1.69	3.20	7.35	6.15	7.04	10.0	28.4
10	2.09	1.18	0.968	0.581	0.785	9.94	2.80	5.85	5.84	4.57	9.10	33.1
11	2.10	1.16	0.956	0.580	0.752	2.72	2.53	18.7	6.09	7.34	8.46	25.4
12	2.09	1.18	0.934	0.564	0.714	2.30	2.75	45.1	8.27	4.95	9.06	19.3
13	2.00	1.17	0.938	0.549	1.26	3.68	2.78	16.4	6.20	8.51	10.1	34.5
14	1.95	1.13	0.966	0.549	0.850	2.54	2.31	11.2	5.62	13.2	9.92	25.0
15	1.91	1.13	0.903	0.657	7.79	1.70	2.81	9.35	5.51	6.75	8.76	18.3
16	1.84	1.12	0.847	0.793	2.01	1.50	3.55	16.5	5.32	5.47	7.79	15.6
17	1.78	1.09	0.844	0.690	2.13	2.03	2.94	9.19	12.5	12.8	7.78	13.8
18	1.77	1.07	0.842	0.627	1.33	2.19	2.42	7.79	6.84	8.56	15.8	12.7
19	1.76	1.02	0.846	0.602	1.14	14.6	4.83	7.06	5.79	6.33	9.6	11.7
20	1.71	0.991	0.857	0.613	6.37	6.04	8.60	9.11	5.62	10.7	7.94	10.9
21	1.70	0.994	0.814	0.592	2.28	2.72	5.14	7.04	5.44	12.6	8.30	10.1
22	1.68	1.02	0.766	0.559	1.66	2.20	8.08	6.84	5.04	12.4	7.70	9.44
23	1.63	1.03	0.751	0.540	1.41	2.58	11.6	7.37	4.73	13.4	7.21	9.01
24	1.62	1.03	0.719	1.46	1.55	2.32	7.36	6.15	5.19	9.37	7.72	8.58
25	1.62	1.03	0.703	1.81	1.30	2.23	4.86	6.47	5.23	12.3	9.05	9.11
26	1.63	1.19	0.703	2.45	1.11	1.82	4.07	6.09	5.27	21.2	16.4	17.5
27	1.64	1.19	0.701	2.12	1.03	3.19	24.3	7.04	4.54	13.7	9.71	11.7
28	1.55	1.08	0.684	1.83	0.975	2.16	11.6	6.22	4.48	9.71	8.44	15.5
29	1.49		0.684	2.19	0.941	1.98	5.97	8.20	4.23	9.14	12.2	9.92
30	1.44		0.684	1.28	0.870	1.80	32.5	6.51	4.91	8.98	35.8	8.72
31	1.42		0.689		0.882		10.4	13.8		15.2		8.01

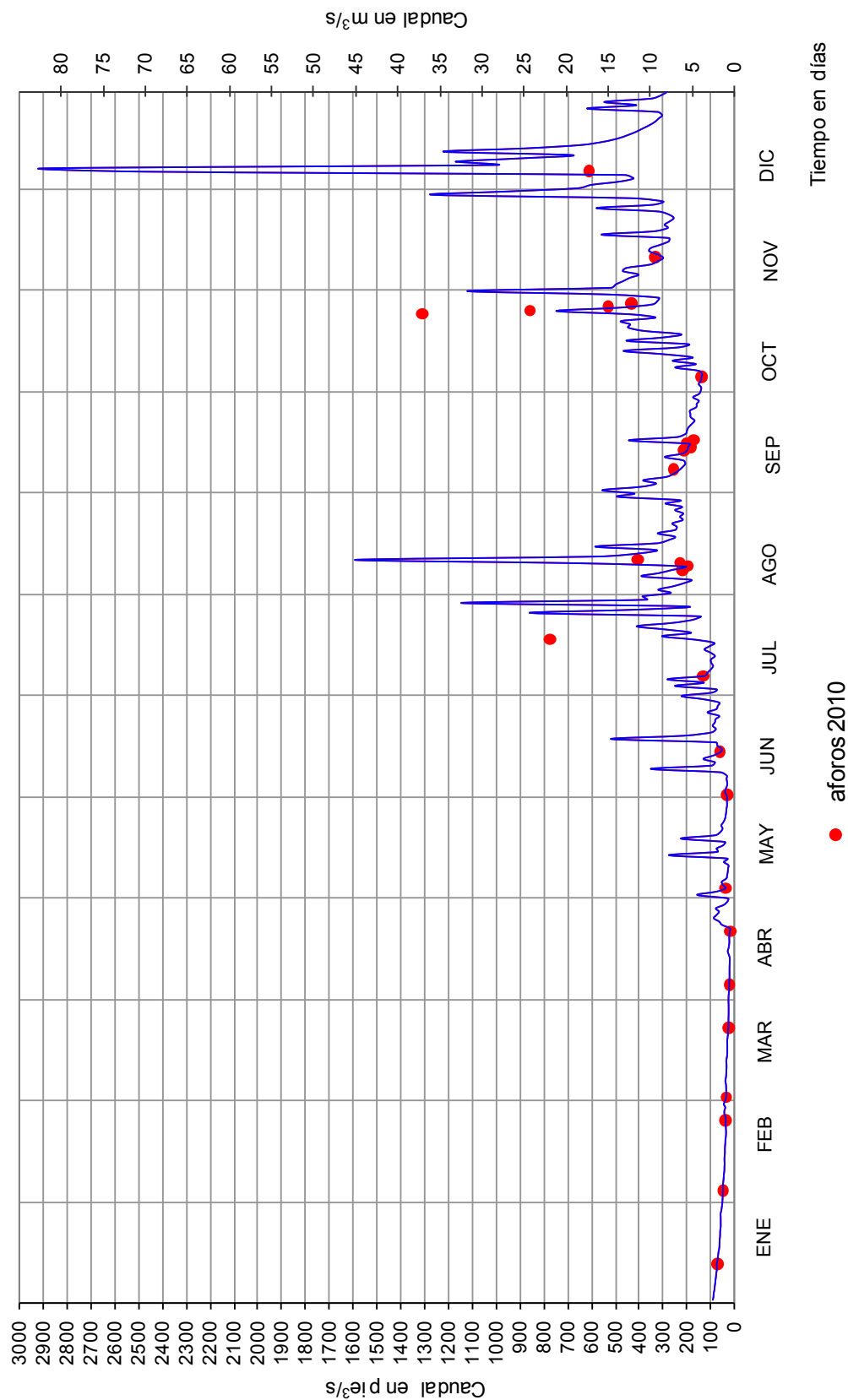
Caudales extremos

Máximos instantáneos				Mínimos diarios			Caudales promedios			Esccorrentía		
Mes	Día	Elevación	Caudal	Día	Elevación	Caudal	Mensuales					
		m	m³/s		m	m³/s	m³/s	l/s/km²		MMC	mm	
Ene	1	92.35	2.64	31	92.26	1.42	1.92	23.9		5.14	63.9	
Feb	26	92.26	1.42	20	92.21	0.991	1.17	14.5		2.92	36.3	
Mar	1	92.27	1.56	28	92.17	0.684	0.875	10.9		2.34	29.1	
Abr	28	92.63	9.70	23	92.14	0.540	0.912	11.3		2.36	29.4	
May	15	93.43	58.7	12	92.17	0.714	1.71	21.3		4.59	57.0	
Jun	10	93.88	100	6	92.19	0.859	2.72	33.8		7.04	87.6	
Jul	30	97.05	562	4	92.32	2.15	6.59	81.9		17.6	219	
Ago	12	96.16	419	6	92.45	5.16	10.0	125		26.9	334	
Sep	17	94.11	123	29	92.49	4.23	6.99	86.9		18.1	225	
Oct	20	94.17	130	7	92.47	3.84	8.60	107		23.0	286	
Nov	1	95.46	311	23	92.60	7.21	12.0	149		31.1	387	
Dic	7	97.44	629	31	92.58	8.01	20.00	249		53.6	666	
Anual	7	97.44	629	23	92.14	0.540	Promedio	6.13	76.2	Total	195	2422

Nota: El área de drenaje fue revisada y corregida en el 2010.

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Sección de Recursos Hídricos
Unidad de Hidrología Operativa

Estación Guarumal en el río Indio Este
Hidrograma de caudales promedios diarios (pie³/s y m³/s)
Año 2010



RED DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

No.	Nombre	Elevación pie	Elevación m	Coordenadas UTM ¹		Coordenadas Geográficas		Tipo de Estación ²	Parámetros ³	Área de drenaje (km ²)	Río o Lago o Mar	Registro desde (Nivel)	Registro desde (Precipitación)
				X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste						
1	Catún	100	30.5	618565.42	1024634.00	09 16 06	79 55 14	Pluviográfica / Limnigráfica	PL		Catún	ENE 1905	ENE 1905
2	Guacha	95	29.0	616581.47	1014523.08	09 10 37	79 56 20	Pluviográfica / Limnigráfica	PL		Catún	DIC 1959	DIC 1959
3	Las Raíces	110	33.5	611235.99	1005109.32	09 05 31	79 59 16	Pluviográfica / Limnigráfica	PL		Catún	ENE 1912	ENE 1912
4	Camboia	103	31.4	643528.95	1007454.88	09 06 44	79 41 38	Principal (Tipo A) / Limnigráfica	ML		Catún	JUN 1881	JUN 1881
5	Santa Rosa	91	27.7	647864.38	1015610.84	09 11 09	79 39 15	Pluviográfica / Fluvigráfica	PF		Chagres	ENE 1986	ENE 1986
6	Humedad	100	30.5	605600.95	1000272.06	09 02 54	80 02 21	Principal (Tipo A)	P				AGO 1925
7	Barro Colorado	110	33.5	627848.47	1013267.94	09 09 55	79 50 11	Pluviográfica	P				ABR 1925
8	Monte Lirio	110	33.5	625959.66	1021647.07	09 14 28	79 51 12	Pluviográfica	P				DIC 1907
9	Caño	108	32.9	629376.17	1003444.05	09 04 35	79 49 22	Pluviográfica	P				ENE 1912
10	Madden	260	79.3	652005.29	1018329.76	09 12 37	79 36 59	Limnigráfica	L		Alhajuela	ENE 1900	
11	Salamanca	270	82.3	655717.16	1029003.56	09 18 24	79 34 56	Pluviográfica	P				ENE 1900
12	Alhajuela	130	39.6	651549.10	1017897.95	09 12 23	79 37 14	Pluviográfica / Fluvigráfica	PFQ	1030	Chagres	JUL 1899	JUL 1899
13	Chico	340	104	663701.63	1024274.83	09 15 49	79 30 35	Pluviográfica / Fluvigráfica	PFQs	407	Chagres	OCT 1932	NOV 1932
14	Candelaria	320	97.5	662913.87	1037450.14	09 22 58	79 30 59	Pluviográfica / Fluvigráfica	PFQs	145	Pequeñi	SEP 1933	SEP 1933
15	Peluca	350	107	658003.22	1037122.53	09 22 48	79 33 40	Pluviográfica / Fluvigráfica	PFQs	90.6	Boquerón	SEP 1933	OCT 1933
16	San Miguel	1706	520	664238.71	1041572.20	09 25 12	79 30 15	Pluviográfica	P				ABR 1941
17	Agua Clara	1509	460	642084.49	1035340.50	09 21 52	79 42 22	Pluviográfica	P				MAY 1910
18	Escandalosa	1575	480	656092.14	1041937.59	09 25 25	79 34 42	Pluviográfica	P				ENE 1948
19	Ciento	125	38.1	637665.89	1028568.82	09 17 52	79 43 41	Pluviográfica / Fluvigráfica	PFQs	119	Catún	ABR 1943	ABR 1947
20	El Chorro	140	42.7	610972.85	992100.77	08 58 32	79 59 25	Pluviográfica / Fluvigráfica	PFQs	171	Trinidad	SEP 1947	SEP 1947
21	Los Cañones	340	104	603045.41	989130.34	08 56 56	80 03 45	Pluviográfica / Fluvigráfica	PFQs	192	Ciri Grande	SEP 1947	SEP 1947
22	Rio Piedras	630	192	675961.61	1026355.68	09 16 55	79 23 53	Pluviográfica	P	81.0			ENE 1973
23	Cascadas	155	47.2	645067.88	1004050.90	09 04 53	79 40 48	Pluviográfica	P				FEB 1967
24	Miraflores	65.0	19.8	652790.64	996646.07	09 00 51	79 36 36	Pluviográfica / Limnigráfica	PL		Miraflores	NOV 1909	NOV 1909
25	Pedro Miguel	100	30.5	651993.02	997595.29	09 01 22	79 37 02	Secundaria (Tipo B) / Limnigráfica	MLE		Catún	ENE 1908	ENE 1908
26	Balboa F.A.A.	33.0	10.1	659468.14	991664.02	08 58 08	79 32 58	Principal (Tipo A)	M				ABR 1998
27	Diablo Heights	15.0	4.57	656842.80	991286.03	08 57 56	79 34 24	Pluviográfica / Mareográfica	PL		Pacífico	ENE 1983	ENE 1983
28	Balboa Heights	100	30.5	658953.00	990618.47	08 57 34	79 33 15	Pluviográfica	P				ENE 1881
29	Empire Hill	200	61.0	646756.67	1001476.86	09 03 29	79 39 53	Pluviográfica	P				ABR 1883
30	Catún West	108	32.9	617621.23	1024047.58	09 15 47	79 55 45	Principal (Tipo A) / Limnigráfica	ML		Catún	ENE 1997	ENE 1997
31	Limon Bay	10.0	3.05	619176.66	1034280.22	09 21 20	79 54 53	Principal (Tipo A) / Mareográfica	MLT		Mar Caribe	ENE 1997	ENE 1997
32	Jagua	1790	546	604803.95	965871.90	08 44 14	80 02 50	Principal (Tipo A)	M				FEB 1998
33	Vistamares	3178	969	675618.97	1021100.86	09 14 04	79 24 05	Principal (Tipo A)	M				ABR 1998
34	Frijolito	1145	349	641044.44	1019241.13	09 13 08	79 42 58	Pluviográfica	P				ABR 1998

RED DE ESTACIONES HIDROMETEOROLÓGICAS

No.	Nombre	Elevación pie	Elevación m	Coordenadas UTM ¹		Coordenadas Geográficas		Tipo de Estación ²	Parámetros ³	Área de drenaje (km ²)	Río o Lago o Mar	Registro desde (Nivel)	Registro desde (Precipitación)
				X	Y	Latitud Norte	Longitud Oeste						
35	Esperanza	1811	552	680931.35	1040510.46	09 24 35	79 21 08	Pluviográfica	P				JUN 1998
36	Arca Sonia	870	265	663154.07	1016500.57	09 11 36	79 30 54	Pluviográfica	P				FEB 1999
37	Chamón	2100	640	684689.32	1033032.04	09 20 31	79 19 06	Pluviográfica	P				NOV 1999
38	Anador	5.00	1.52	661109.94	985896.36	08 55 00	79 32 05	Temp. del Mar / Pluviográfica	TPL		Pacífico		NOV 2005
39	Cerro Cama	394	120	620263.82	997917.71	09 01 36	79 54 21	Pluviográfica	P				ABR 2000
40	Dos Bocas	750	229	672245.75	1045201.60	09 27 09	79 25 52	Principal (Tipo A)	P				MAY 2000
41	Gasparilla	1135	346	608250.98	979793.60	08 51 47	80 00 56	Principal (Tipo A)	M				JUN 2000
42	Gold Hill	590	180	649164.00	998555.91	09 02 36	79 38 34	Pluviográfica	P				ENE 2001
43	Caño Quebrado Abajo	106	32.4	629022.30	995516.47	09 00 17	79 49 34	Fluviográfica	FQs	68.2	Caño Quebrado	ENE 2003	
44	Zanguenga	368	112	624565.90	989888.86	08 57 17	79 52 01	Pluviográfica	P				MAR 2004
45	Culebra	210.1	64.0	648316.00	1000992.00	09 03 11	79 39 02	Principal (Tipo A)	M				MAY 2006
46	Sardilla	206.7	63.0	645153.00	1004998.00	09 05 22	79 40 45	Principal (Tipo A)	M				MAY 2006
47	Corozal Oeste	29.5	9.0	656675.00	993032.00	08 58 50	79 34 29	Principal (Tipo A)	M				MAR 2005
48	Tranquilla	210.1	64.0	657124.74	1022974.94	09 14 58	79 34 26	Principal (Tipo A)	M				MAR 2005
49	Agua Buena	410.1	125.0	654714.00	1009254.00	09 07 41	79 35 31	Pluviográfica	P				ABR 2007
50	Santa Clara	334.6	102.0	637190.00	998698.00	09 01 59	79 45 07	Pluviográfica	P				MAY 2007
51	Indio Este	309	94.2	662560.00	1017600.00	09 12 12	79 31 13	Fluviográfica	FQ	80.4	Indio	JUN 2007	
52	Barbacoa	173.9	53.0	632194.00	1008567.00	09 07 19	79 47 49	Pluviográfica	P				ENE 2008
53	Punta Frijoles	180.4	55.0	631189.00	1012893.00	09 09 40	79 48 22	Pluviográfica	P				ABR 2008
54	Punta Bohío	82.0	25.0	625668.00	1015357.00	09 11 03	79 51 22	Pluviográfica	P				ABR 2008
55	Isla Bruja Chiquita	78.7	24.0	618964.00	1018282.00	09 12 39	79 55 02	Pluviográfica	P				ABR 2008
56	Valle Central de Río Gatún	830.0	253.0	649493.00	1036628.00	09 22 33	79 38 19	Pluviográfica	P				MAR 2009
57	Chico Cabecera	1115.5	340	668726.47	1033850.14	09 21 00	79 27 49	Pluviográfica	P				ABR 2009
58	Agua Salud	557.7	170	636189.54	1019838.31	09 13 28	79 45 37	Principal (Tipo A)	M				AGO 2009
59	Cocoli 326	121	36.9	654609	993158	08 58 57	79 35 37	Pluviográfica	P				AGO 2010
60	Cerro Cocoli	236.2	72	654799	994033	08 59 25	79 35 30	Pluviográfica	P				MAY 2008
61	Chagrecito	1572	479.1	686065	1038873	09 23 41	79 18 20	Pluviográfica	P				JUL 2010

¹ Coordenadas UTM, Zona 17.

² Estaciones Hidrométricas (Limnigráficas, Fluvigráficas, Mareográficas, Temperatura del Mar); Estaciones Meteorológicas (Principales Tipo A, Secundarias Tipo B, Pluviográficas).

³ Nota: P = Precipitación, L = Nivel de Lago o Marea, F = Nivel de Río, T = Temperatura del mar, M = Meteorológicos (precipitación, temperatura del aire, velocidad, dirección y ráfaga del viento; humedad relativa, radiación solar, presión barométrica), Q = Caudal, QS = Caudal de sedimentos, E = Evaporación).



CANAL DE PANAMÁ



La Unidad de Hidrología Operativa agradece a los siguientes colaboradores sus aportes en la elaboración de este anuario: Daly Espinosa (introducción, análisis, procesamiento de datos hidrológicos, edición general y consolidación del anuario); Tomás García (procesamiento de datos); Teodolinda Atencio (revisión y procesamiento de datos); Tamara Muñoz (mapas); Oscar Baloyes, Nelson Guerra, Eduardo Medrano y Rosendo Moreno (aforos, recolección de datos y fotografías de las estaciones); Telly Yanis (diseño de portada) y Modesto Echevers (revisión y supervisión general de la publicación). Las fotos de la portada y contraportada corresponden a la estación hidrométrica Chico en el río Chagres.