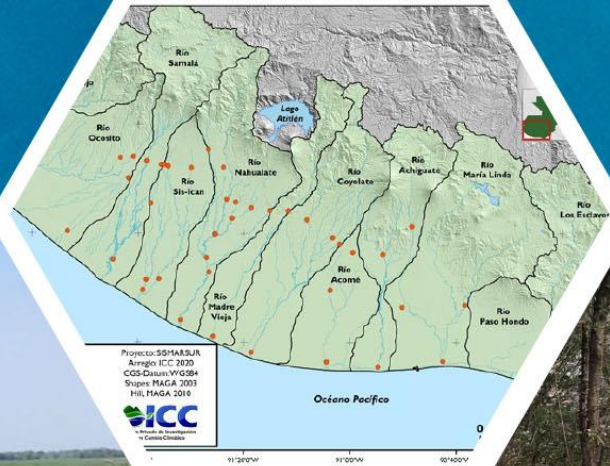


Síntesis del Sistema de Información de los ríos de la Costa Sur de Guatemala

Promedios de caudales comparativos en la temporada seca
de los años 2017, 2018, 2019 y 2020

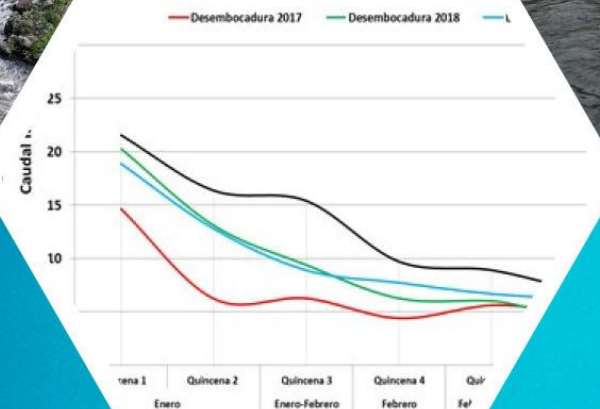
MONITOREO DE RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO
PUNTOS DE MONITOREO EN LA TEMPORADA 2019



Proyecto: SPMARSUR
Avance: ICC 2020
CGS-Diagnóstico
Sistema PIAGA 2003
Iniciado: PACSA 2019



Promedios quincenales desembocadura



Cita bibliográfica:

ICC (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático). 2020. Síntesis del Sistema de Información de los ríos de la Costa Sur de Guatemala. Promedios de caudales comparativos en la temporada seca de los años 2017, 2018, 2019 y 2020. Guatemala. 56 pp.

ISBN: 978-9929-8241-3-3

Resumen Ejecutivo

Un componente vital para el manejo de los ríos en la época seca es la generación de información que permita conocer la disponibilidad de agua (oferta) y también verificar el cumplimiento de los compromisos de utilización del agua para lograr que los ríos lleguen a su desembocadura y que todos los usuarios cuenten con el recurso para cubrir sus necesidades. La información es la base para la coordinación de los usuarios y para el uso racional del agua, así como para disminuir la tensión y conflicto entre distintos actores. Por esa razón se creó el Sistema de Información de los ríos de la Costa Sur, administrado por el Instituto de Cambio Climático (ICC) y en apoyo a los comités de usuarios, comités técnicos y las denominadas Mesas Técnicas, de los distintos ríos de la costa sur.

La información que se presenta aquí fue recabada entre los meses de enero y mayo de 2020 en 27 ríos de 13 cuencas que desembocan en el Océano Pacífico dentro del territorio guatemalteco, que representan la mayoría de las cuencas entre las fronteras con México y El Salvador. Los datos se tomaron generalmente de forma semanal a través de siete equipos de medición conformados por un técnico y dos ayudantes de campo. Las estimaciones de caudal de los ríos se hicieron siguiendo la metodología detallada en el documento anexo (Manual de Medición de Caudales). Este es el cuarto año que funciona el sistema y se incluyen los datos de las temporadas del 2017, 2018, 2019 y 2020 para la mayoría de ríos con fines comparativos y de actualización de la información. En el informe de este año se incorporó la información generada por cuatro estaciones hidrométricas, dos ubicadas en el río Madre Vieja, una en el río Ocosito y la última ubicada en el río Guacalate. Ésta última se instaló gracias al apoyo financiero de la Fundación ACF Recherche de Francia y con la contrapartida de obra gris proporcionada por las empresas que operan en la región. Se tiene planificada la instalación de dos estaciones más para la siguiente temporada seca. Las estaciones generan información a lo largo del día a través de sensores instalados en los ríos y la información se envía en tiempo real por señal GPRS. Esto permite conocer el comportamiento de los ríos a escala más fina, con sus fluctuaciones en ciertas horas del día, tanto en temporada seca como en la lluviosa.

Los datos que aquí se muestran dan evidencia de que el agua de los ríos continuó utilizándose de manera coordinada y racional, a diferencia de la situación previa a 2016. Se puede afirmar, entonces, que la generación de datos cumplió su función de facilitar el uso racional de los ríos y a la vez sirve como verificador de los resultados alcanzados. Esto último es de vital importancia puesto que se cumplió ampliamente uno de los compromisos principales acordados entre los actores locales en las Mesas Técnicas (gobierno, comunidades, empresas e instituciones de apoyo): que los ríos llegaran a su desembocadura.

Los datos generados muestran el comportamiento de los ríos durante los meses críticos de la temporada seca en la parte baja de las cuencas, desde cotas de 400 metros sobre el nivel del mar hasta la desembocadura. Existen diferencias marcadas entre los ríos debido a diversos factores, pero el factor principal es el tamaño de la cuenca. La comparación entre ríos, por lo tanto, no se considera un elemento relevante. Tampoco lo es comparar los caudales de diferentes meses en el mismo río pues existe una dinámica natural de disminución de caudales a medida que avanza la estación seca. El análisis que genera información valiosa del manejo que se realiza cada año es la comparación con los datos de años anteriores.

Tomando en cuenta la dinámica natural, los datos generados muestran que la temporada con menores caudales de oferta inicia la segunda quincena de enero. En general los niveles estuvieron parecidos al año 2017 con algunos caudales mínimos inferiores a los años anteriores, posiblemente relacionado al retraso del inicio de la estación lluviosa a principios de mayo.

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente informe es divulgar los datos de caudales de los principales ríos de la costa sur de Guatemala durante la temporada seca de 2020 y su comparación con las temporadas de 2017, 2018 y 2019. Esta información responde a la necesidad de verificar el estado de los ríos, especialmente en su desembocadura, lo cual fue un compromiso acordado entre los diversos actores de las mesas técnicas y comités de ríos. Más allá de verificar el estado de los ríos en su desembocadura, la información generada por el Sistema de Información para el uso racional de los ríos de la costa sur permite a los usuarios del agua coordinarse y tomar decisiones para lograr que el uso sea racional.

La generación de información durante la época seca de los años 2017, 2018, 2019 y 2020 se ha llevado a cabo por medio de monitoreos semanales y mensuales. Esto proporciona la oportunidad a nivel local y regional de poseer datos fidedignos de la situación actual y reciente del recurso hídrico en la costa sur. Además, la generación de una línea base para el análisis de la dinámica de los ríos es muy valiosa, pudiendo determinar caudales promedio semanales, quincenales y mensuales de diferentes ríos, que puede servir como apoyo a la coordinación y las mejoras en los sistemas de riego utilizados actualmente.

Por otro lado, mediante el sistema de monitoreo se ha logrado estandarizar la metodología en las mediciones de caudales en la región. Esto permitirá analizar, comparar y relacionar el comportamiento de los datos generados con registros históricos con la finalidad de comprender los cambios y las tendencias que se presentan en los últimos años ante los diferentes fenómenos de escasez que han afectado a nuestro país, así como los impactos del cambio climático.

En este documento se presenta un resumen de los resultados por cada río comparando caudales quincenales de la temporada seca de los años 2017, 2018, 2019 y 2020. Se describe el comportamiento de los puntos de oferta (parte media alta de la cuenca a partir de la CA2) y desembocadura de los diferentes ríos priorizados. Se incluyen también los resultados de la estimación de caudales generados por las cuatro estaciones hidrométricas que se encuentran en operación en tres de los ríos prioritarios.

La información es presentada para cada río en orden de occidente a oriente. Para ayudar al lector a comprender la información se inicia con un mapa de ubicación de cada cuenca donde se indican los límites departamentales, algunos de los municipios comprendidos y la localización de los puntos en donde se toman los datos. Al inicio del informe se incluye una guía del contenido de cada gráfica para facilitar su comprensión. Se decidió que este fuera un informe descriptivo e informativo, por lo que no tiene un análisis ni juicios de valor sobre la información.

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puntos de monitoreo en los ríos de la costa sur en la temporada seca 2019-2020.....	9
Figura 2. Ubicación de la cuenca del río Naranjo.....	11
Figura 3. Datos comparativos oferta río Naranjo.	12
Figura 4. Datos comparativos desembocadura río Naranjo.	12
Figura 5. Ubicación de la cuenca del río Ocosito.	13
Figura 6. Datos comparativos oferta río Ocosito.....	14
Figura 7. Datos comparativos desembocadura río Ocosito.....	14
Figura 8. Datos generados en estación hidrométrica Tres Ríos: Caudales promedio quincenales del 06 de febrero al 30 de mayo 2019 (línea azul), y del 01 de enero al 30 de mayo del 2020 (línea negra).	15
Figura 9. Ubicación de la subcuenca del río Bolas.....	16
Figura 10. Datos comparativos oferta río Bolas.....	17
Figura 11. Datos comparativos desembocadura río Bolas.	17
Figura 12. Ubicación de la cuenca del río Samalá.....	18
Figura 13. Datos comparativos oferta río Samalá.....	19
Figura 14. Datos comparativos desembocadura río Samalá.	19
Figura 15. Ubicación de la subcuenca del río Sis.	20
Figura 16. Datos comparativos oferta río Sis.	21
Figura 17. Datos comparativos desembocadura río Sis.....	21
Figura 18. Ubicación de la subcuenca del río Peraz.....	22
Figura 19. Datos comparativos oferta río Peraz.	23
Figura 20. Datos comparativos desembocadura río Peraz.	23
Figura 21. Ubicación de la subcuenca del río Icán.....	24
Figura 22. Datos comparativos oferta río Icán.....	25
Figura 23. Datos comparativos desembocadura río Icán.	25
Figura 24. Ubicación de la subcuenca del río Ixtacapa.	26
Figura 25. Datos comparativos oferta río Ixtacapa.....	27
Figura 26. Datos comparativos desembocadura río Ixtacapa.....	27
Figura 27. Ubicación de la subcuenca del río Chegüez.....	28
Figura 28. Datos comparativos oferta río Chegüez.....	29
Figura 29. Datos comparativos desembocadura río Chegüez.	29
Figura 30. Ubicación de la cuenca del río Nahualate.....	30
Figura 31. Datos comparativos oferta río Nahualate.....	31
Figura 32. Datos comparativos desembocadura río Nahualate.	31
Figura 33. Ubicación de la subcuenca del río Bravo.	32
Figura 34. Datos comparativos oferta río Bravo.....	33
Figura 35. Datos comparativos desembocadura río Bravo.....	33
Figura 36. Ubicación de la subcuenca del río Mocá.....	34
Figura 37. Datos comparativos oferta río Mocá.	35
Figura 38. Datos comparativos desembocadura río Mocá.....	35

Figura 39. Ubicación de la subcuenca del río Siguacán.	36
Figura 40. Datos comparativos oferta río Siguacán.	37
Figura 41. Datos comparativos desembocadura río Siguacán.	37
Figura 42. Ubicación de la cuenca del río Madre Vieja.	38
Figura 43. Datos comparativos oferta río Madre Vieja.	39
Figura 44. Datos comparativos desembocadura río Madre Vieja.	39
Figura 45. Datos generados en la estación hidrométrica en Cocale (punto inicial). Caudales promedio diarios del 01 de enero al 31 de mayo 2019 (línea negra), los datos se presentan en metros cúbicos por segundo (eje izquierdo); lluvia registrada en la estación Cocale (color azul), los datos se presentan en milímetros diarios (eje derecho).	40
Figura 46. Datos generados en la estación hidrométrica Las Vegas (desembocadura). Caudales promedio diarios del 01 de enero al 31 de mayo 2019 (línea negra), los datos se presentan en metros cúbicos por segundo (eje izquierdo); lluvia registrada en la estación Irlanda (color azul), los datos se presentan en milímetros diarios (eje derecho).	40
Figura 47. Ubicación de la cuenca del río Coyolate.	42
Figura 48. Datos comparativos oferta río Coyolate.	43
Figura 49. Datos comparativos desembocadura río Coyolate.	43
Figura 50. Ubicación de la cuenca del río Acomé.	44
Figura 51. Datos comparativos oferta río Acomé.	45
Figura 52. Datos comparativos desembocadura río Acomé.	45
Figura 53. Ubicación de la cuenca del río Achiguate.	46
Figura 54. Datos comparativos oferta río Achiguate.	47
Figura 55. Datos comparativos desembocadura río Achiguate.	47
Figura 56. Datos generados en estación hidrométrica Mirandilla: Caudales promedio quincenales del 12 de marzo al 31 de mayo 2020.	48
Figura 57. Ubicación de la cuenca del río María Linda.	49
Figura 58. Datos comparativos oferta río María Linda.	50
Figura 59. Datos comparativos desembocadura río María Linda.	50
Figura 60. Ubicación de la cuenca del río Los Esclavos.	51
Figura 61. Datos comparativos oferta río Los Esclavos.	52
Figura 62. Datos comparativos desembocadura río Los Esclavos.	52

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Caudales promedio en el río Naranjo.....	12
Cuadro 2. Caudales promedio en el río Ocosito	14
Cuadro 3. Caudales registrados para la temporada seca 2019-2020	15
Cuadro 4. Promedios caudales mensuales río Bolas	17
Cuadro 5. Promedios caudales mensuales río Samalá	19
Cuadro 6. Promedios caudales mensuales río Sis.....	21
Cuadro 7. Promedios caudales mensuales río Peraz	23
Cuadro 8. Promedios caudales mensuales río Icán	25
Cuadro 9. Promedios caudales mensuales río Ixtacapa	27
Cuadro 10. Promedios caudales mensuales río Chegüez	29
Cuadro 11. Promedios caudales mensuales río Nahualate	31
Cuadro 12. Promedios caudales mensuales río Bravo.....	33
Cuadro 13. Promedios caudales mensuales río Mocá	35
Cuadro 14. Promedio caudales mensuales río Sigucán	37
Cuadro 15. Caudales registrados durante la temporada seca 2020	41
Cuadro 16. Promedios caudales mensuales río Coyolate.....	43
Cuadro 17. Promedios caudales mensuales río Acomé.....	45
Cuadro 18. Promedios caudales mensuales río Achiguate.....	47
Cuadro 19. Caudales registrados para la temporada seca 2019-2020	48
Cuadro 20. Promedios caudales mensuales río María Linda	50
Cuadro 21. Promedios caudales mensuales río Los Esclavos	52

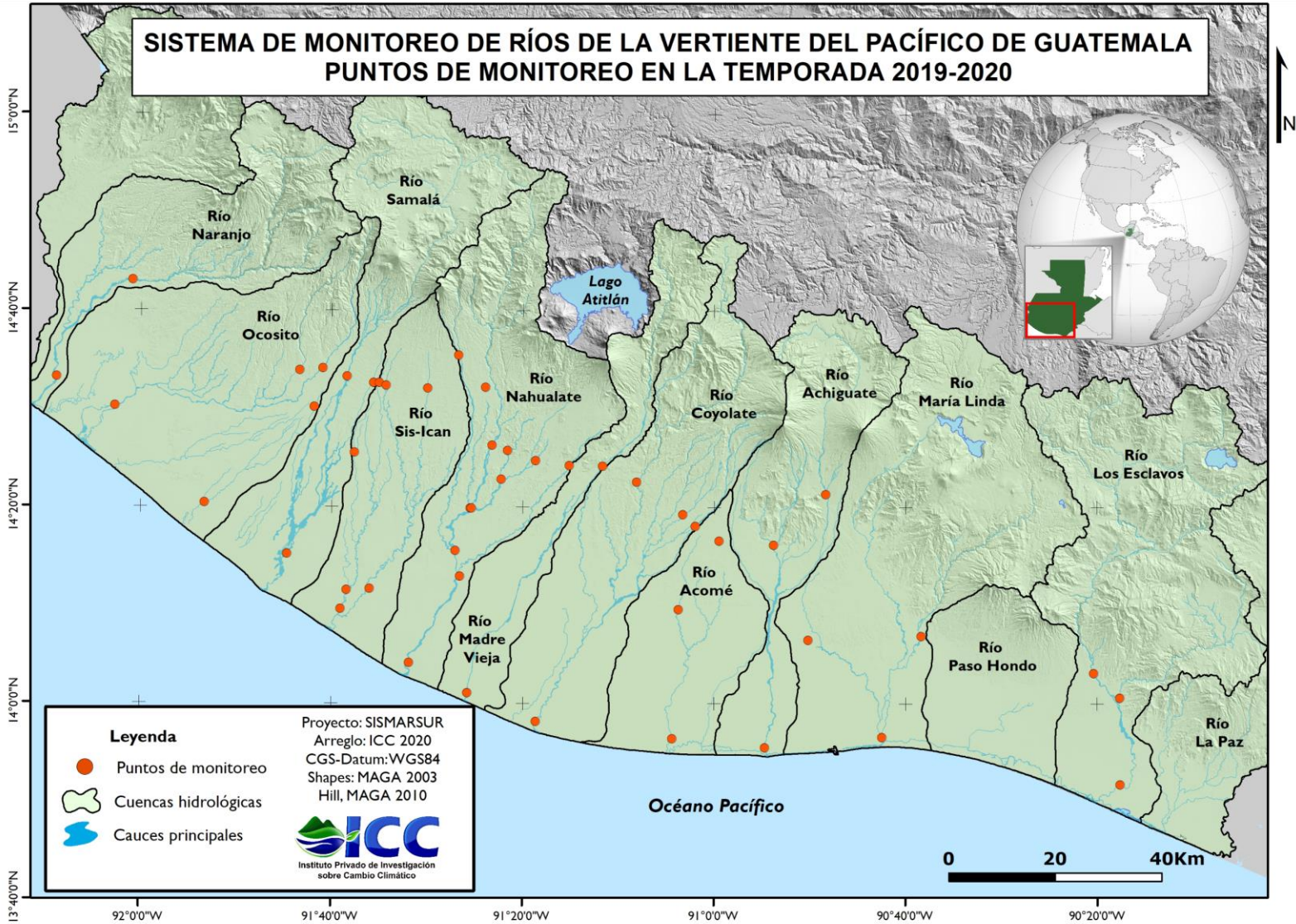


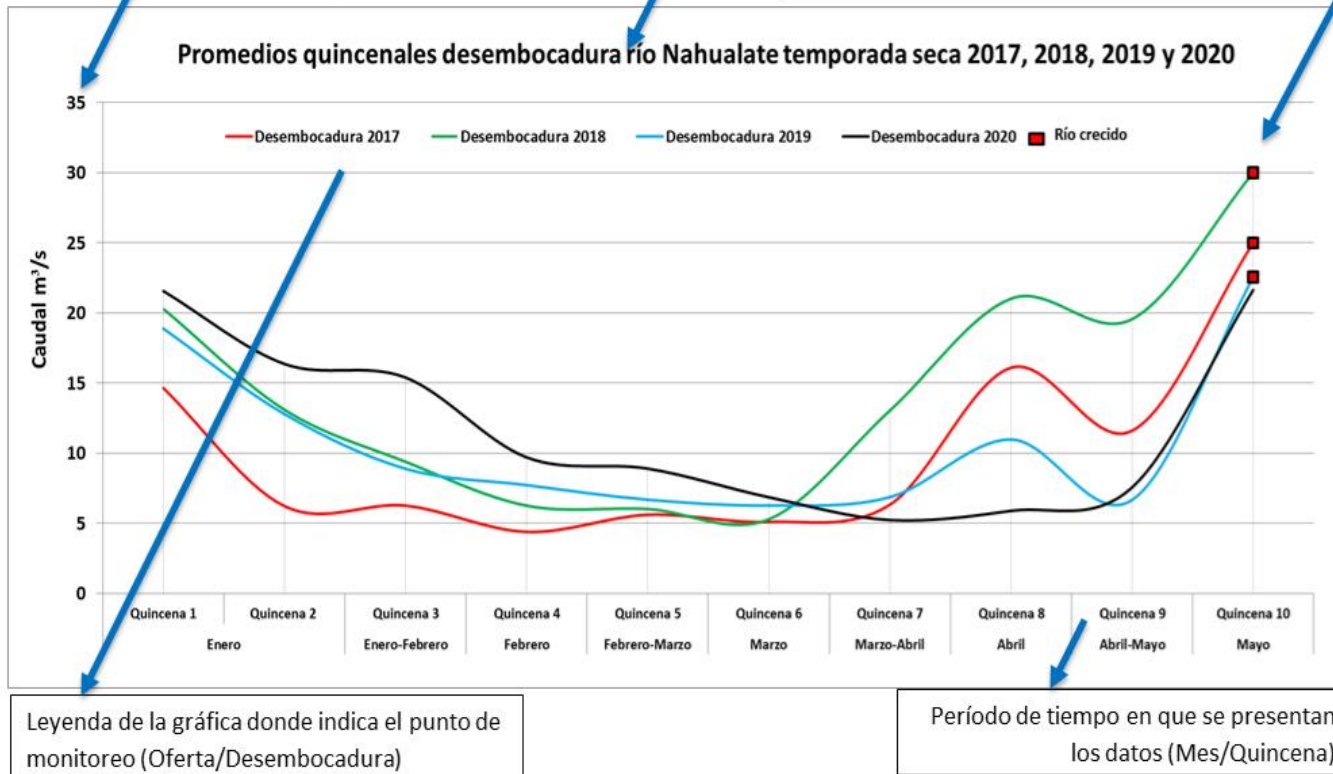
Figura 1. Puntos de monitoreo en los ríos de la costa sur en la temporada seca 2019-2020.

INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS

Dimensional de caudales: Metros cúbicos por segundo o litros por segundo para ríos pequeños (Peraz, Bolas y Acomé)

Título de la gráfica: Indica tipo de gráfica (mensual o quincenal comparativo); punto de monitoreo, nombre del río y temporada analizada.

Puntos rojos: Indican crecidas en los ríos por eventos de lluvia. Se verificó la crecida a través de un monitoreo visual y no fue posible realizar el aforo. El caudal graficado posiblemente es menor al real observado durante la crecida.



2. RESULTADOS

Cuenca:	Naranjo	Nombre del río:	Río Naranjo
Subcuenca:	Naranjo	Frecuencia:	1 vez al mes

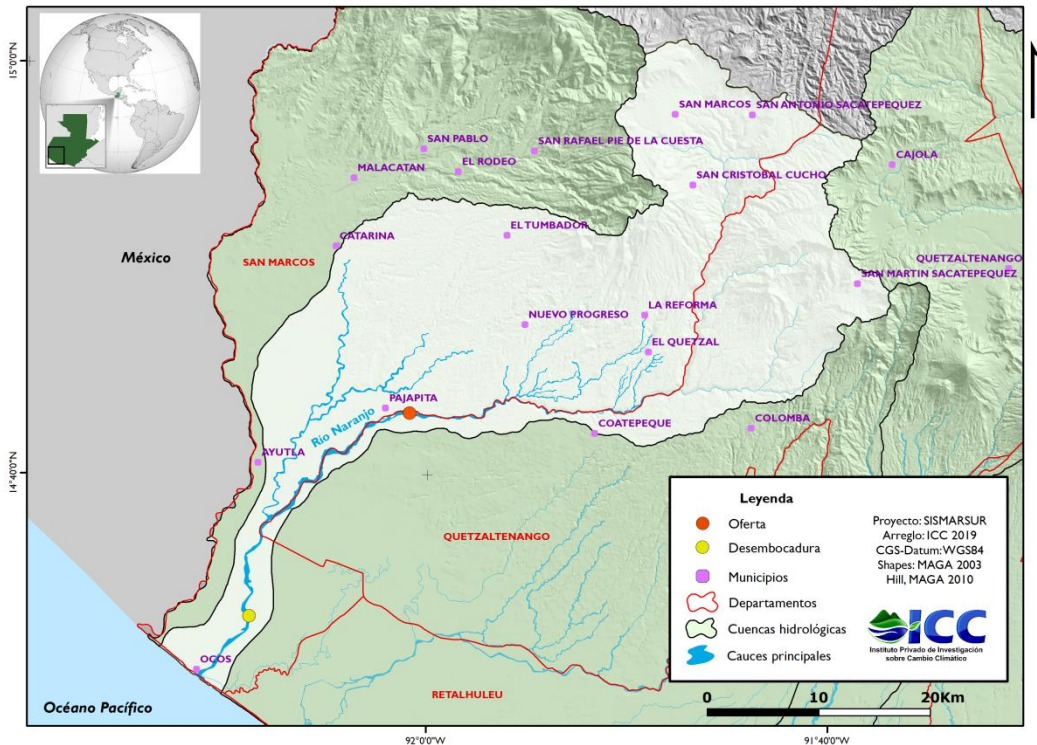


Figura 2. Ubicación de la cuenca del río Naranjo.

La Cuenca del río Naranjo se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte de los departamentos de San Marcos y Quetzaltenango. Algunos municipios dentro de la cuenca, en la parte baja, son Pajapita, Ayutla y Ocos (Figura 2).

El punto más alto de toma de datos en el río Naranjo se ubica en la carretera interamericana CA-02 a la altura de Vado Ancho. El caudal de desembocadura se determina en Finca El Semillero, ruta a Ocos, San Marcos. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (Cuadro 1).

El punto más alto medido del río Naranjo en el año 2020 solo se pudo monitorear dos veces debido a limitantes de acceso a los puntos de monitoreo, en estas dos ocasiones solo en una se pudo realizar un aforo correspondiente al mes de febrero. En comparación con las temporadas anteriores, el mes de febrero presentó caudales similares y en el mes de mayo el río se encontraba crecido (Figura 3).

En la desembocadura, el caudal del río Naranjo es mayor que en la temporada 2018 pero menor que la temporada 2019 (Figura 4).

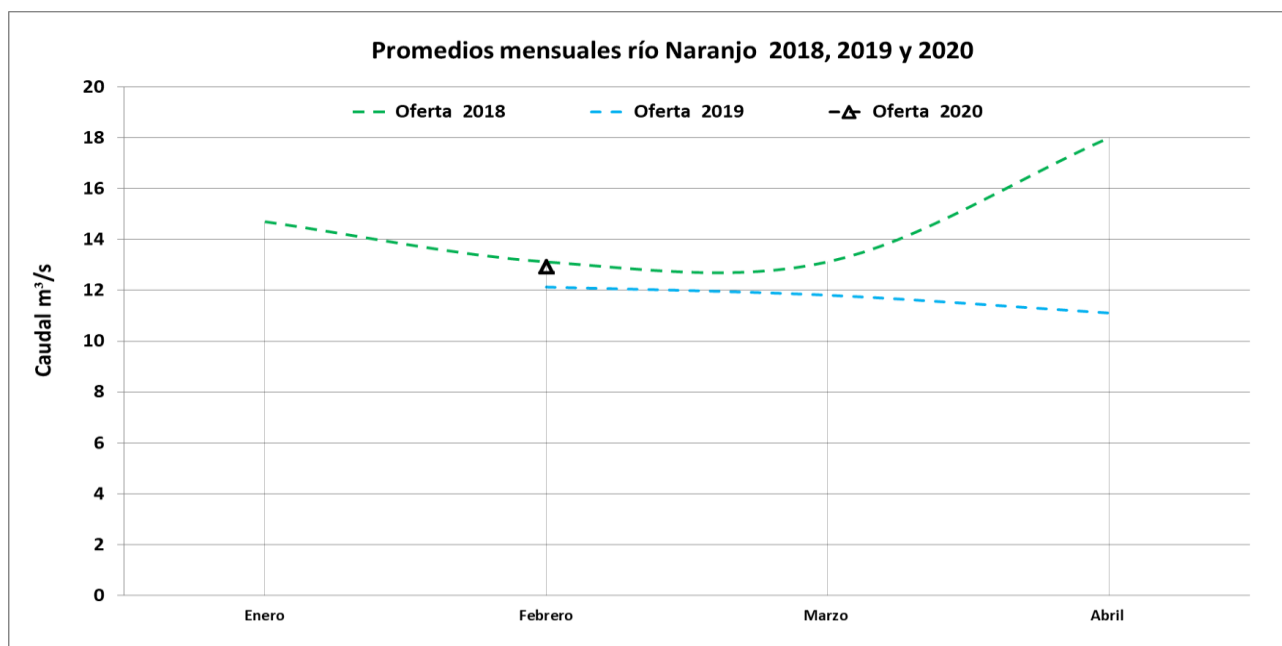


Figura 3. Datos comparativos oferta río Naranjo.
Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

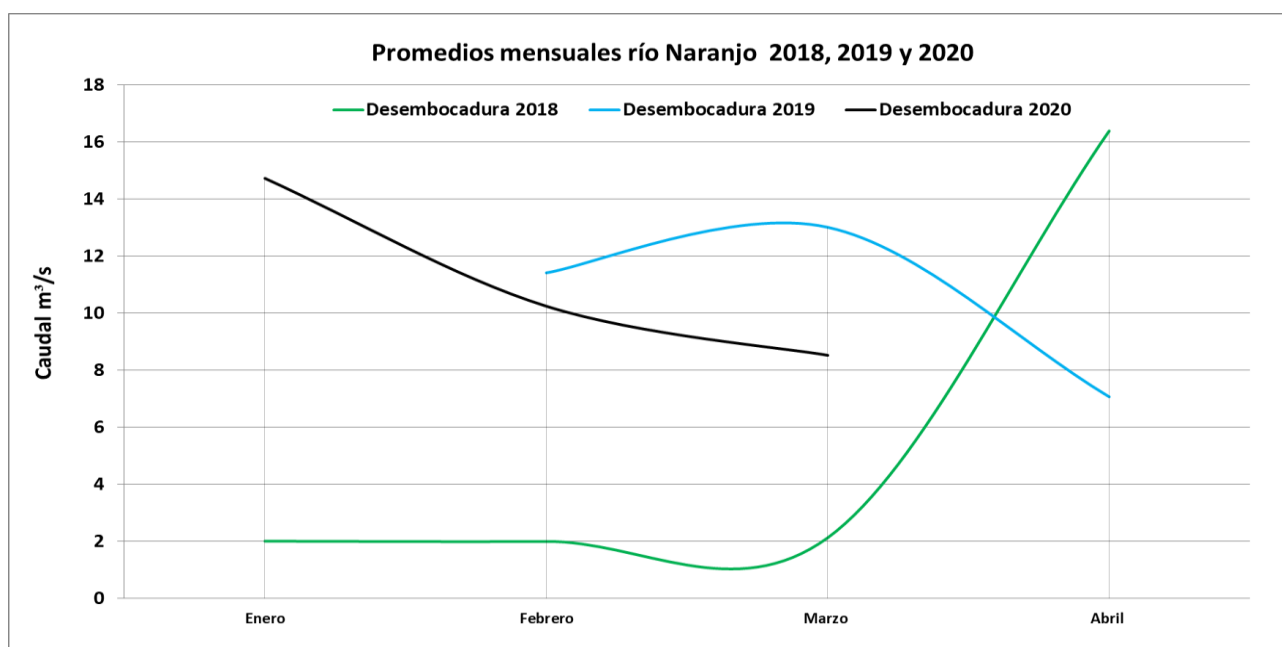


Figura 4. Datos comparativos desembocadura río Naranjo.

Cuadro 1. Caudales promedio en el río Naranjo.

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m ³ /s Enero	Caudal m ³ /s Febrero	Caudal m ³ /s Marzo	Caudal m ³ /s Abril	Caudal m ³ /s Mayo
Oferta	SD	12.92	SD	SD	Crecido
Desembocadura	14.72	10.25	8.52	SD	Crecido

Cuenca:	Ocosito	Nombre del río:	Ríos Ocosito y Nil
Subcuenca:	Ocosito	Frecuencia:	3 veces por semana

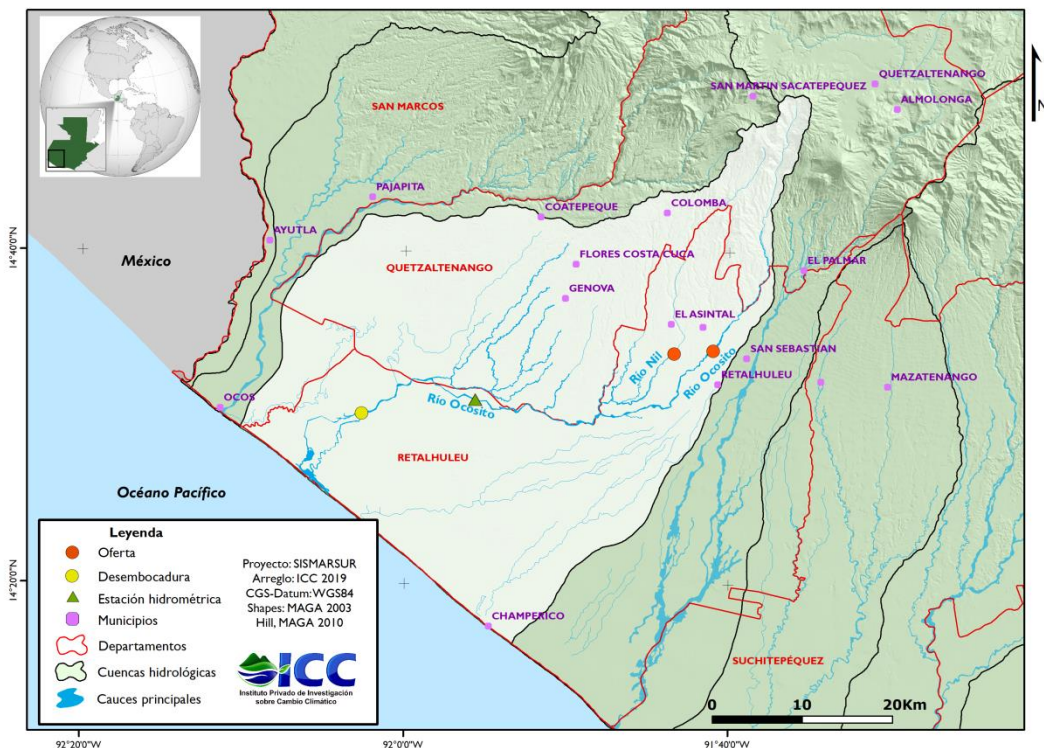


Figura 5. Ubicación de la cuenca del río Ocosito.

La Cuenca del río Ocosito se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Quetzaltenango, Retalhuleu y San Marcos. Algunos municipios en la parte baja de la cuenca son Retalhuleu, Colomba y Caballo Blanco (**Figura 5**).

Las ofertas de agua en el río Ocosito se determinan en la carretera interamericana CA-02, sumando los caudales de los ríos Ocosito y Nil, dos de las corrientes principales de la parte alta de la cuenca. El caudal de desembocadura se determina en Finca La Linterna, aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de la entrada a los manglares de Manchón-Guamuchal donde el río se ramifica, dificultando su medición. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 2**).

El caudal de oferta de los ríos Ocosito y Nil en el año 2020 disminuye a lo largo de la época seca. El caudal más bajo se observó al final de la temporada, la quincena nueve, con caudales mínimos históricos para las quincenas seis, siete y nueve. En comparación con las temporadas anteriores, el caudal promedio de oferta fue mayor durante las primeras cinco quincenas de monitoreo y similar al 2019. Para el resto de las quincenas monitoreadas, la oferta presenta un comportamiento similar al año 2017. Para la quincena diez hubo problemas de acceso al punto de monitoreo del río Ocosito (**Figura 6**).

En la desembocadura, el caudal del Ocosito es mayor que en las temporadas 2017 y 2018 pero menor que el 2019. El retraso en el inicio de la época lluviosa provocó que el caudal en la quincena 8 y 10 presentara mínimos históricos (**Figura 7**).

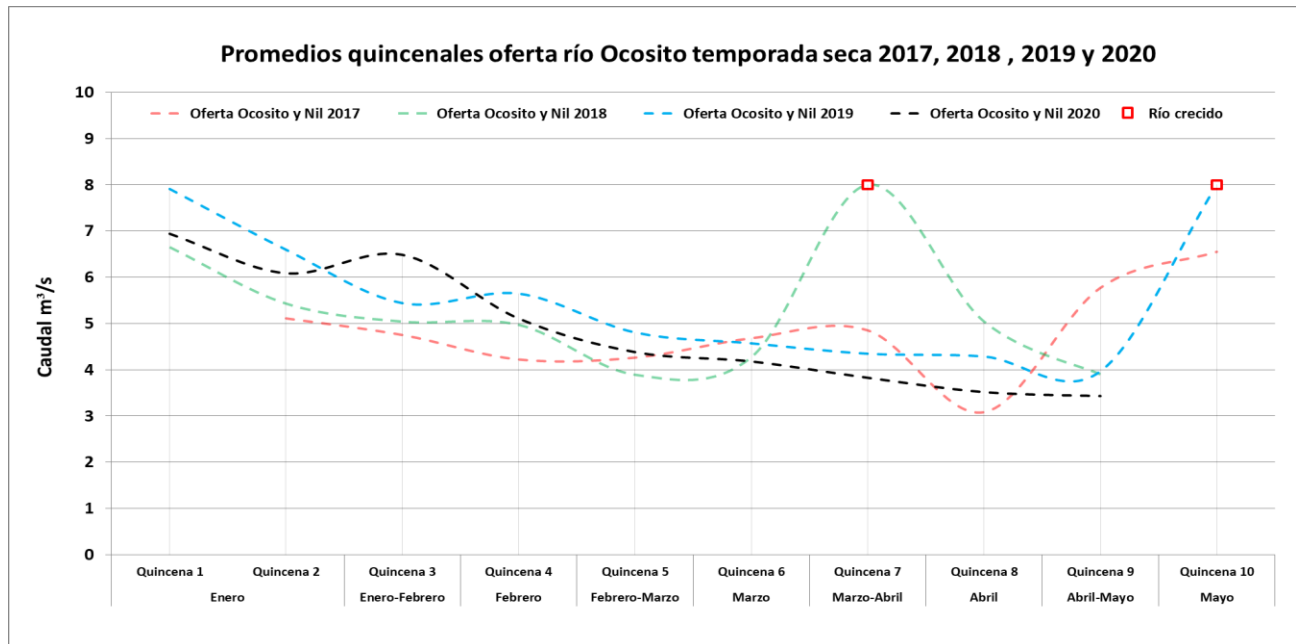


Figura 6. Datos comparativos oferta río Ocosito.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

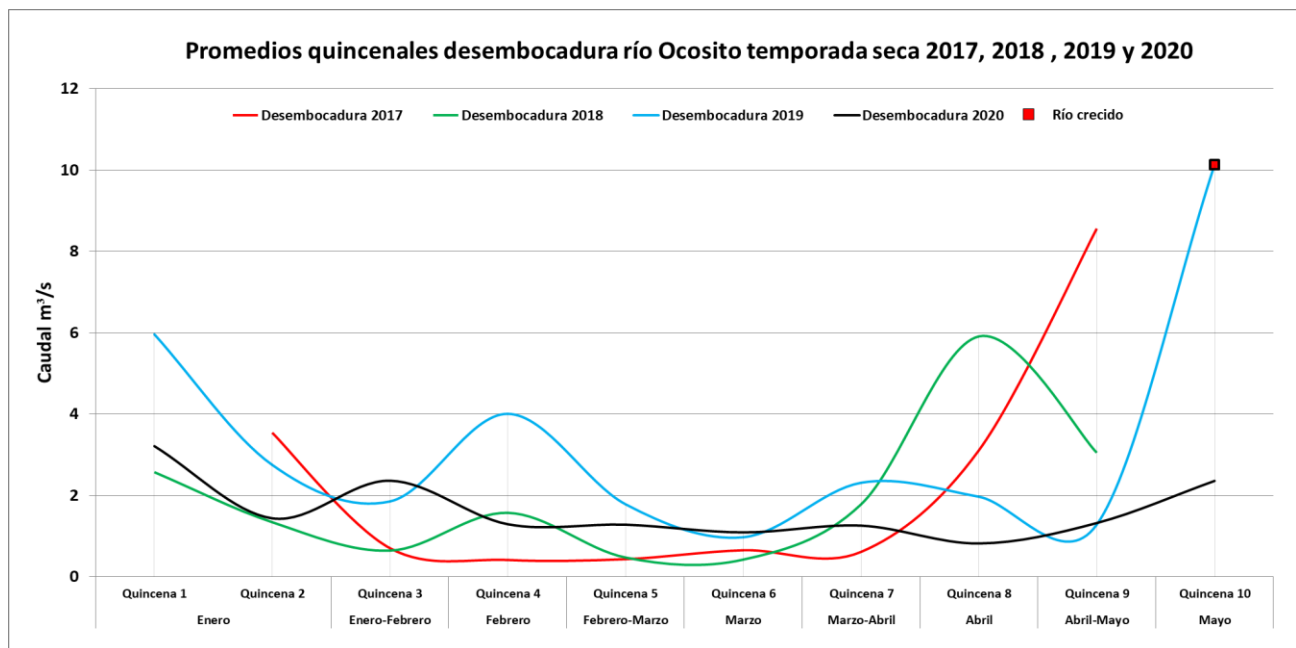


Figura 7. Datos comparativos desembocadura río Ocosito.

Cuadro 2. Caudales promedio en el río Ocosito

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta (Ocosito y Nil)	6.44	5.29	4.09	3.54	SD
Desembocadura	2.02	1.62	1.09	1.19	2.15

Estación hidrométrica Tres Ríos sobre el río Ocosito

El caudal del río Ocosito se monitorea cada 15 minutos a través de una estación hidrométrica ubicada en Finca Tres Ríos, Aldea La Blanquita, Caballo Blanco, Retalhuleu (**Figura 5**).

Los datos generados muestran que los caudales tienden a disminuir durante la temporada de monitoreo. A partir de la quincena tres a la quincena nueve se reportan los caudales mínimos registrados para la temporada 2020 más bajos comparados con la temporada 2019. El incremento de caudal se presenta a partir de la quincena diez (**Figura 8**).

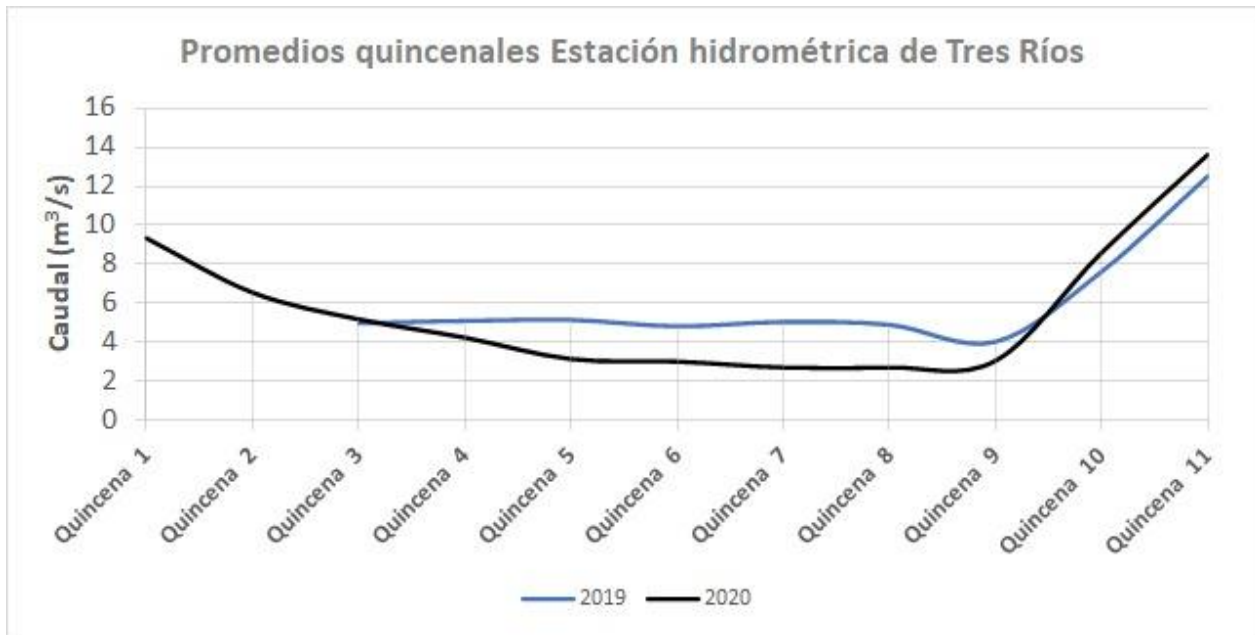


Figura 8. Datos generados en estación hidrométrica Tres Ríos: Caudales promedio quincenales del 06 de febrero al 30 de mayo 2019 (línea azul), y del 01 de enero al 30 de mayo del 2020 (línea negra).

Cuadro 3. Caudales registrados para la temporada seca 2019-2020

Estación Hidrométrica Tres Ríos					
Caudal (m³/s)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Promedio mensual	7.35	4.25	2.98	2.81	10.74
Máximo reportado	11.58	6.60	4.17	6.29	32.90
Mínimo reportado	4.49	2.59	1.99	1.91	3.40

Cuenca:	Ocosito	Nombre del río:	Río Bolas
Subcuenca:	Bolas	Frecuencia:	2 veces por semana

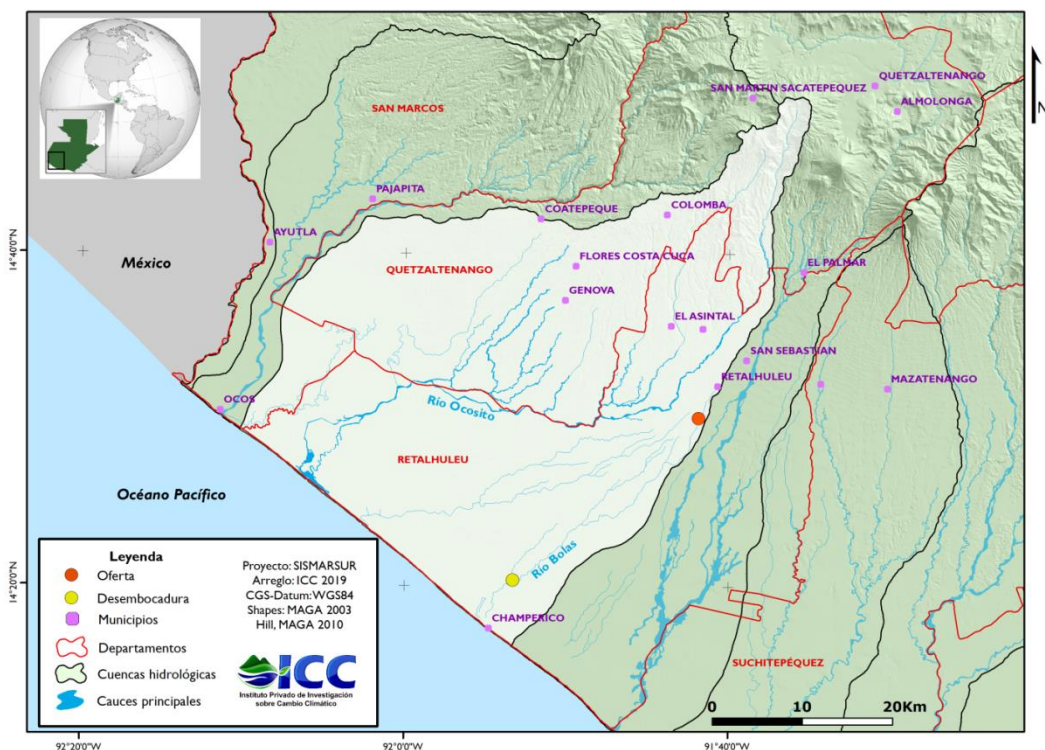


Figura 9. Ubicación de la subcuenca del río Bolas.

La subcuenca del río Bolas se ubica en la parte occidental de la costa sur y pertenece a la cuenca del río Ocosito. Forma parte del departamento de Retalhuleu. Algunos municipios dentro de la cuenca son Retalhuleu y Champerico (**Figura 9**).

El caudal de oferta del río Bolas se determina a la altura del Puente Aldea Xulá cercano a la cabecera departamental de Retalhuleu. El caudal de desembocadura se determina en el Puente El Rosario carretera a Champerico. El río Bolas no es un río caudaloso por su morfología y posición geográfica, los datos se presentan en litros por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 4**).

El caudal de oferta del río Bolas en el año 2020 disminuye a lo largo de la época seca. El caudal más bajo se observó a partir de la quincena cuatro a la quincena nueve comparado con los años anteriores. El incremento del caudal debido a las lluvias se retrasa hasta la quincena 9 (**Figura 10**).

En la desembocadura, el caudal del río Bolas es similar que en las temporadas 2017 y 2018 en las primeras siete quincenas, excepto al final de la temporada, donde el retraso en el inicio de la época lluviosa provocó que el caudal en la quincena ocho fuera similar al 2019 que en los otros años monitoreados (**Figura 11**).

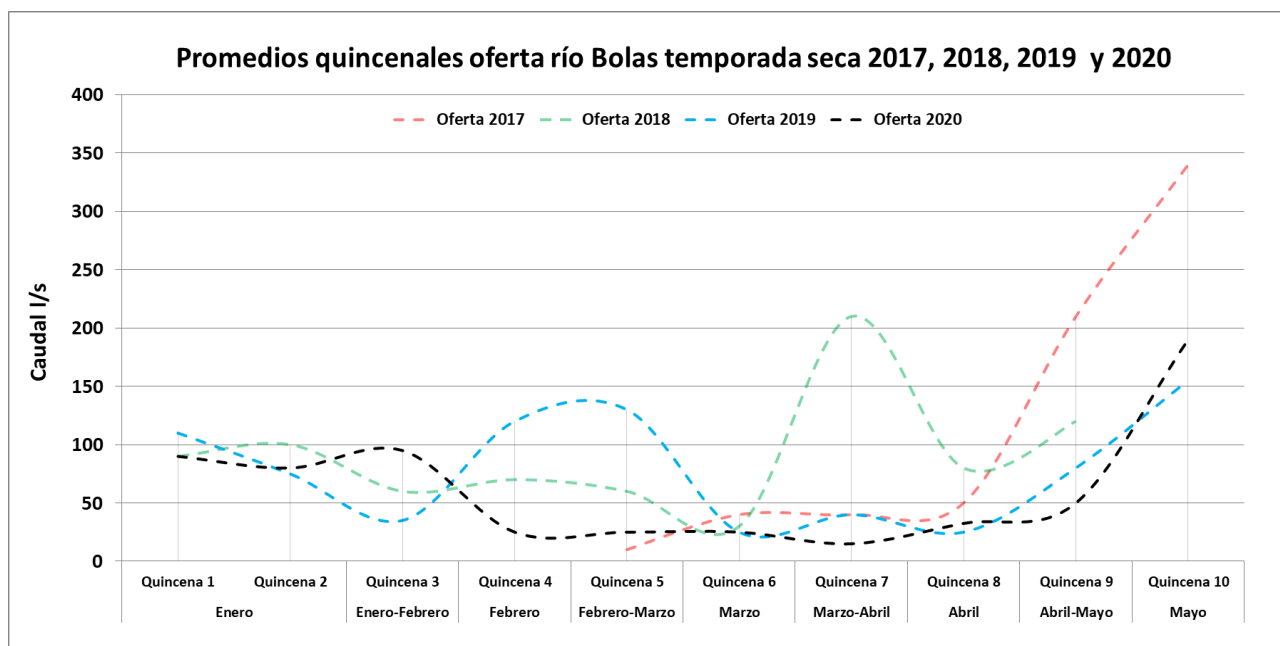


Figura 10. Datos comparativos oferta río Bolas.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

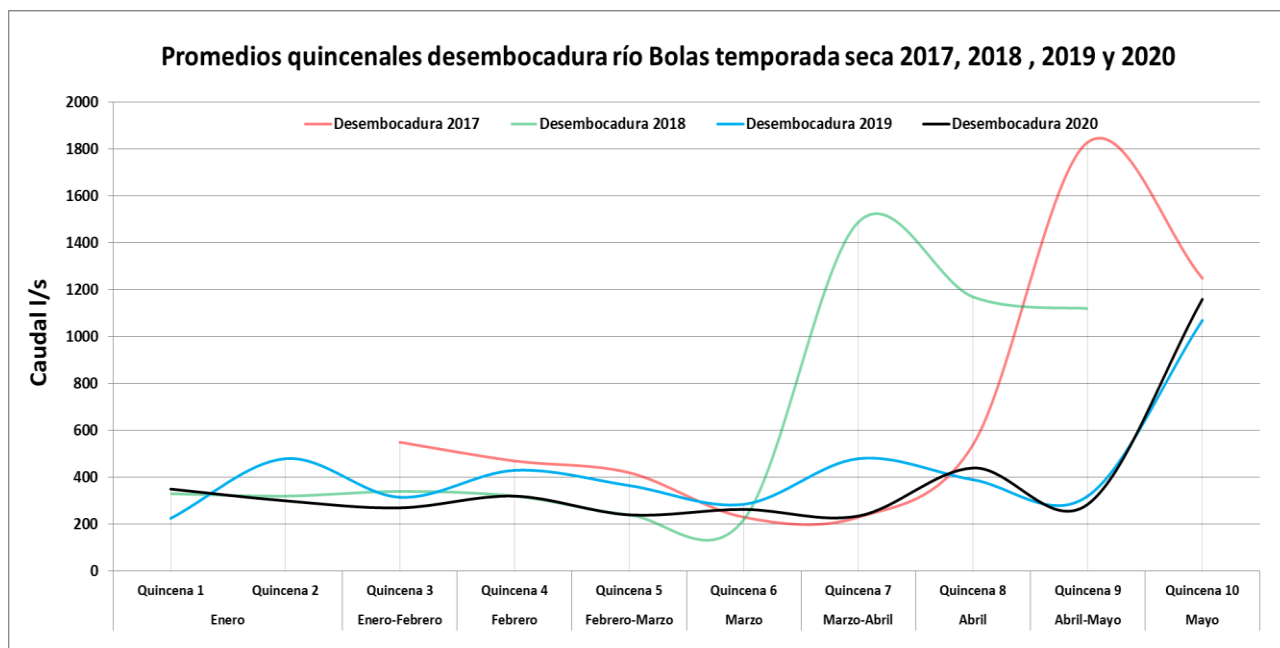


Figura 11. Datos comparativos desembocadura río Bolas.

Cuadro 4. Promedios caudales mensuales río Bolas

Punto Monitoreo/Mes	Caudal l/s Enero	Caudal l/s Febrero	Caudal l/s Marzo	Caudal l/s Abril	Caudal l/s Mayo
Oferta	100	30	20	50	190
Desembocadura	310	300	250	370	1220

Cuenca:	Samalá	Nombre del río:	Río Samalá
Subcuenca:	Samalá	Frecuencia:	1 vez al mes

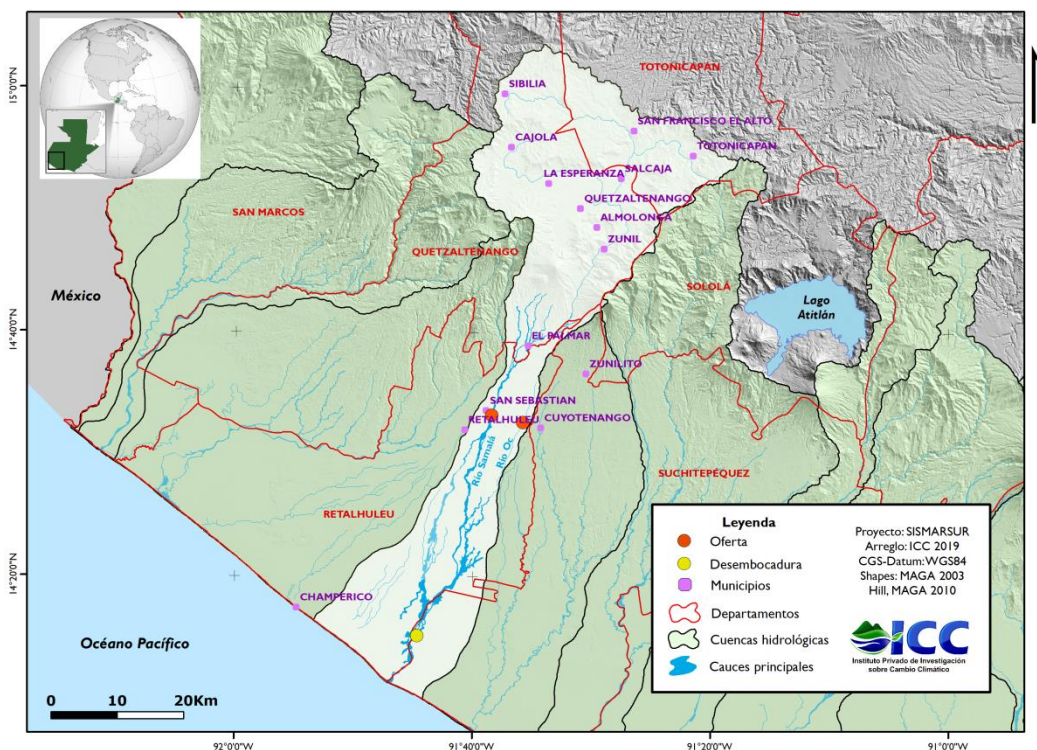


Figura 12. Ubicación de la cuenca del río Samalá.

La cuenca del río Samalá se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Quetzaltenango, Retalhuleu y Totonicapán. Algunos municipios en la parte baja de la cuenca son Quetzaltenango, El Palmar, Retalhuleu y San Andrés Villa Seca (**Figura 12**).

El caudal de oferta en el río Samalá se determina en la carretera interamericana CA-02, sumando los caudales de los ríos Samalá y Oc, dos de las corrientes principales de la parte alta de la cuenca. El caudal de desembocadura se determina en la línea C-10 Los Achiotes, carretera a Parcelamiento La Máquina Centro Dos. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 5**).

El punto más alto medido del río Samalá en el año 2020 solo se pudo monitorear cuatro veces debido a limitantes de acceso a los puntos de monitoreo, en estas cuatro ocasiones solamente en dos se pudo realizar el aforo correspondiente. En comparación con las temporadas anteriores, los meses de febrero y abril presentaron caudales similares y en los meses de enero y mayo el río se encontraba crecido (**Figura 13**).

En la desembocadura, el caudal del río Samalá es similar al año 2018 para los meses de enero y febrero, sin embargo los meses de abril y mayo reportan los caudales menores registrados para todas las temporadas. (**Figura 14**).

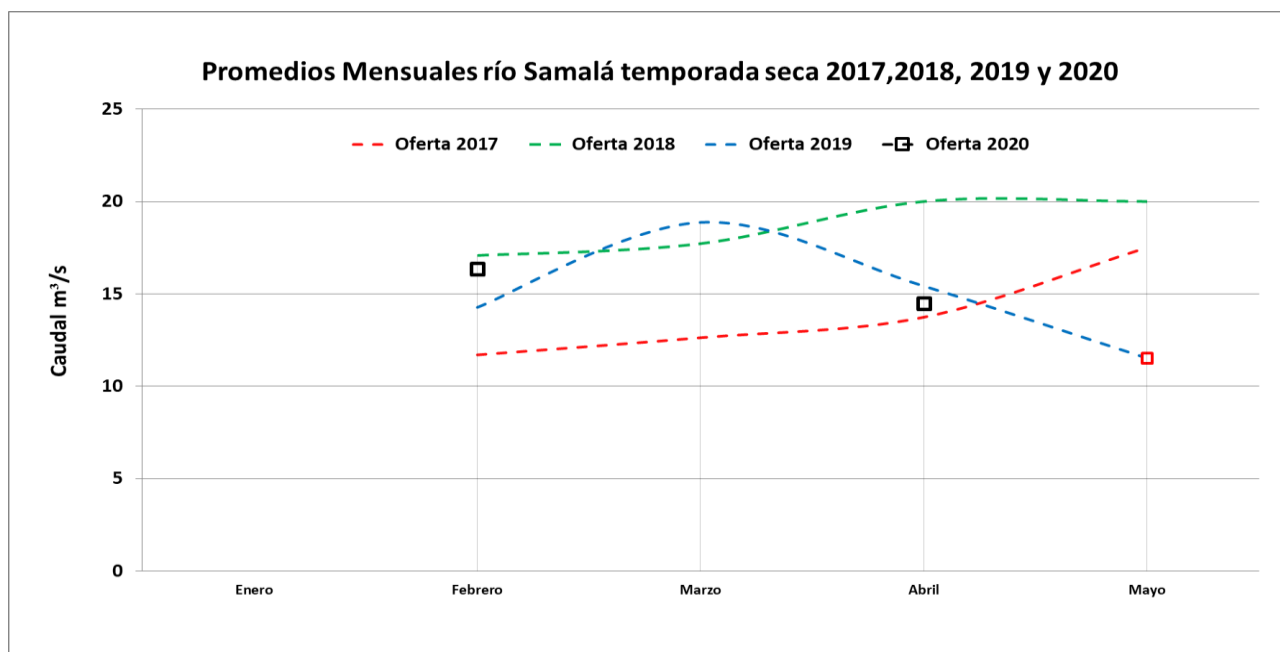


Figura 13. Datos comparativos oferta río Samalá.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

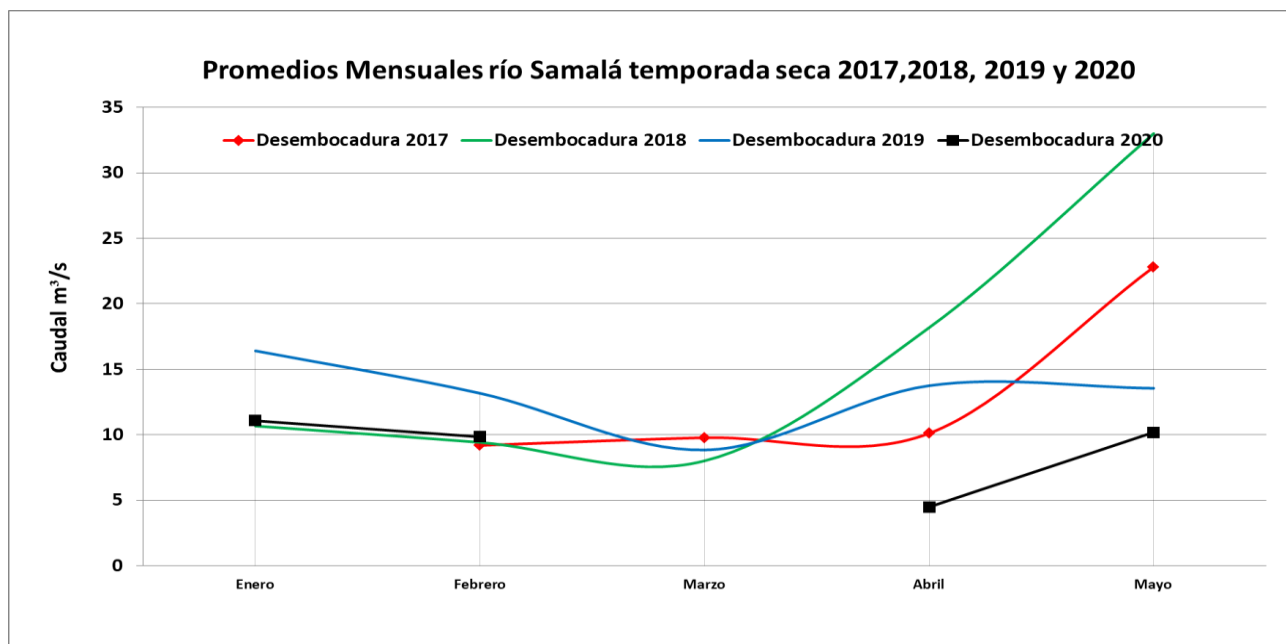


Figura 14. Datos comparativos desembocadura río Samalá.

Cuadro 5. Promedios caudales mensuales río Samalá

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta (Samalá y Oc)	Crecido	16.34	SD	14.49	Crecido
Desembocadura	11.07	9.84	SD	4.49	10.19

Cuenca:	Sis – Icán	Nombre del río:	Río Sis
Subcuenca:	Sis	Frecuencia:	1 vez por semana

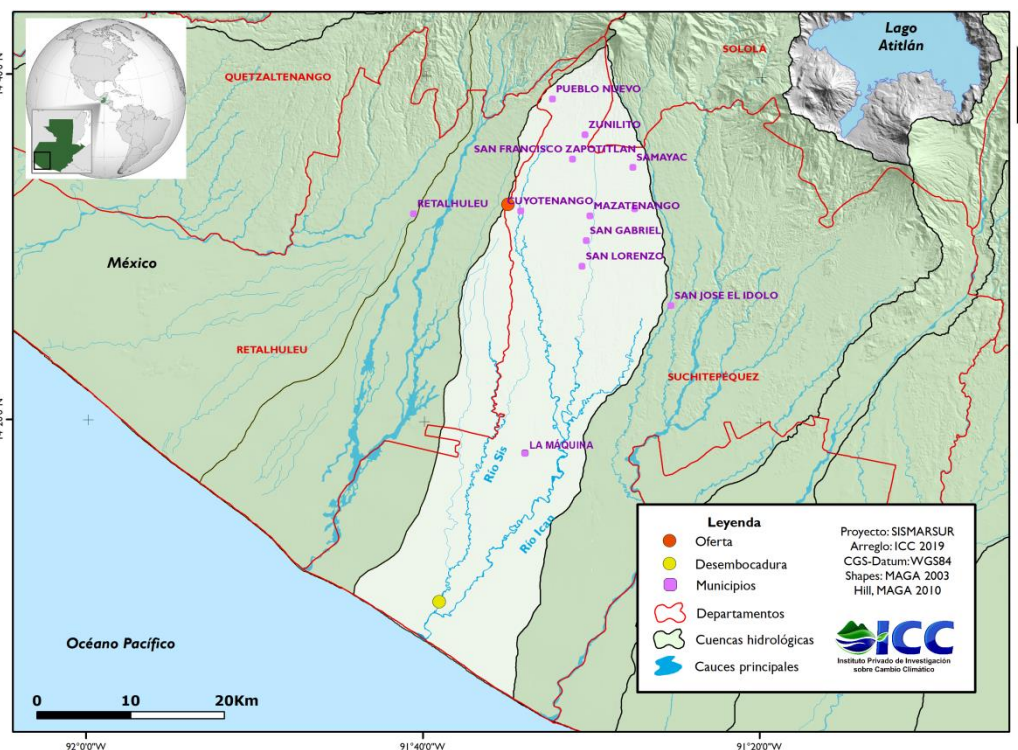


Figura 15. Ubicación de la subcuenca del río Sis.

La subcuenca del río Sis se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Retalhuleu y Suchitepéquez. Algunos municipios dentro de la subcuenca son Pueblo Nuevo, Cuyotenango y San José La Máquina (**Figura 15**).

El caudal de oferta en el río Sis se determina en la carretera interamericana CA-02, cercana a la cabecera municipal de Cuyotenango. El caudal de desembocadura se determina en Finca Los Encuentros, aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de unirse con el río Icán. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 6**).

El caudal de oferta del río Sis en el año 2020 disminuye a lo largo de la época seca a excepción de la quincena cinco por efecto de lluvia. El caudal más bajo se observó a partir de la quincena seis a la quincena diez comparado con los años anteriores (**Figura 16**).

En la desembocadura, el caudal del Sis es menor que en las temporadas 2017 y 2019, a partir de la quincena siete a la quincena 10 los caudales son menores al histórico para los años anteriores, el inicio de la temporada lluviosa se retrasa a la quincena diez (**Figura 17**).

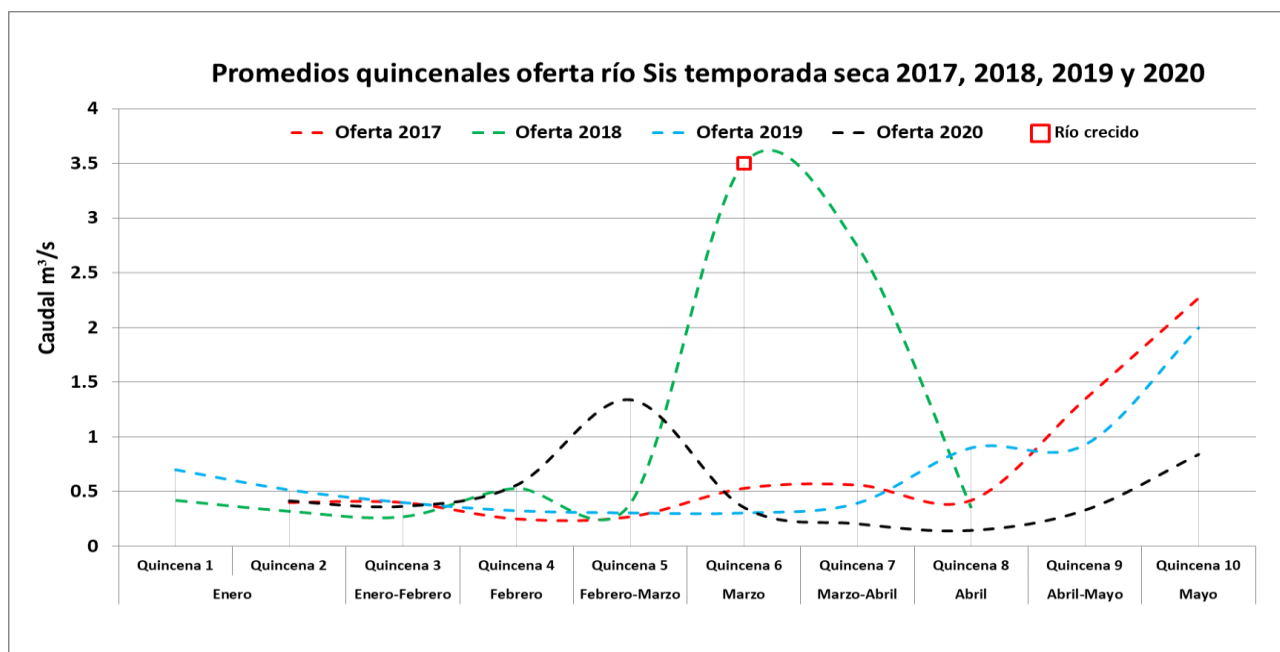


Figura 16. Datos comparativos oferta río Sis.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

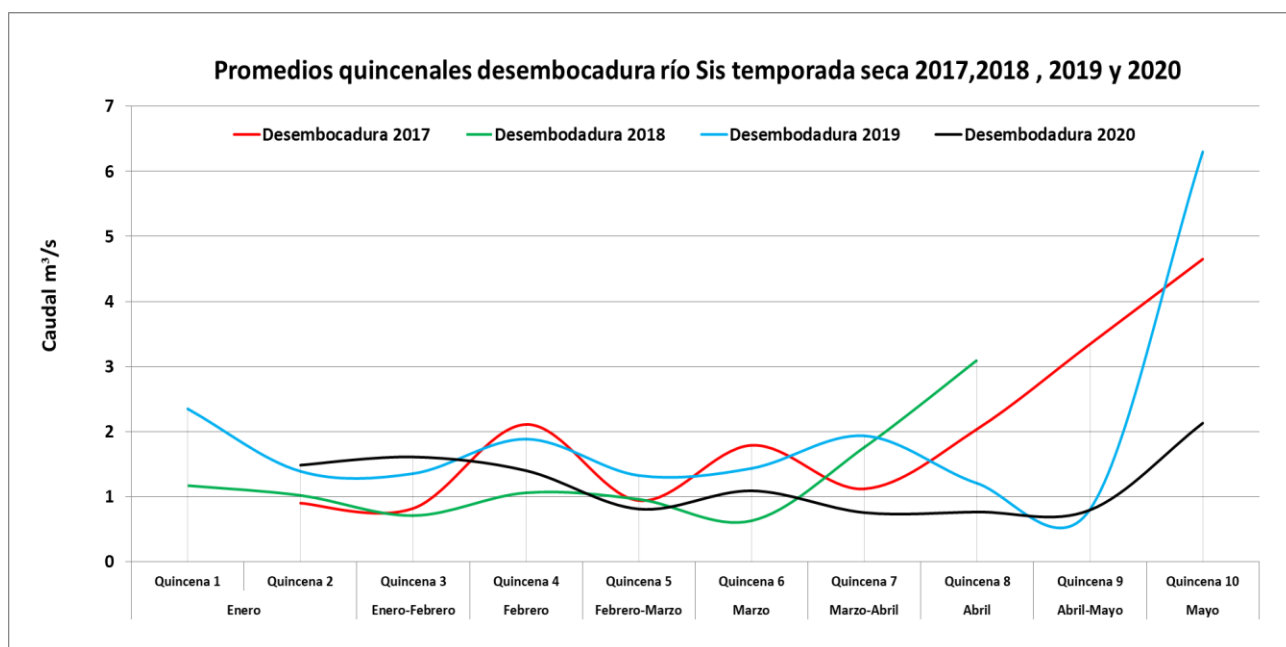


Figura 17. Datos comparativos desembocadura río Sis.

Cuadro 6. Promedios caudales mensuales río Sis

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta	0.40	0.32	0.48	0.33	0.84
Desembocadura	1.55	1.40	0.90	0.79	2.13

Cuenca:	Sis – Icán	Nombre del río:	Río Peraz
Subcuenca:	Peraz	Frecuencia:	1 vez por semana

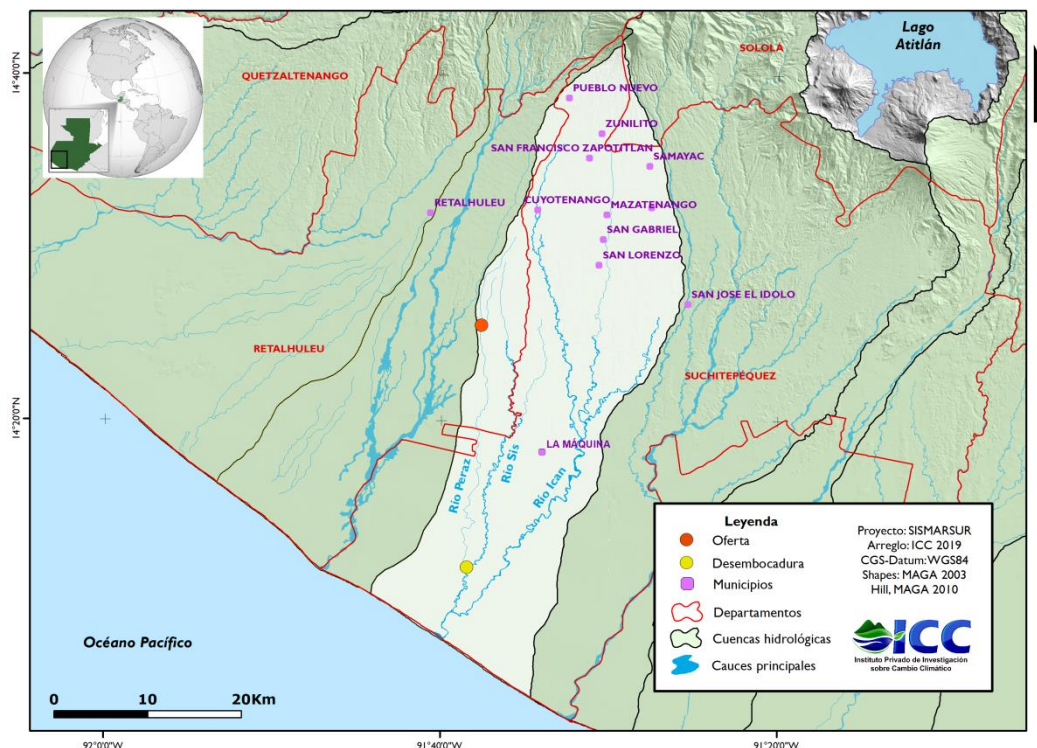


Figura 18. Ubicación de la subcuenca del río Peraz.

La subcuenca del río Peraz se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte del departamento de Retalhuleu y Suchitepéquez. Algunos municipios dentro de la subcuenca son San Andrés Villa Seca y San José La Máquina (**Figura 18**).

El caudal de oferta en el río Peraz se determina en la Finca Tululá, carretera a la comunidad de Nueva Lolita. El caudal de desembocadura se determina en la línea C-15 del Parcelamiento la Máquina Centro Dos, aguas abajo del último usuario conocido del río. El río Peraz no es un río caudaloso por su morfología y posición geográfica, los datos se presentan los datos se presentan en litros por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 7**).

En comparación con los años anteriores, el caudal promedio de oferta fue el mayor durante las primeras ocho quincenas de monitoreo, manteniéndose al alza desde la quincena siete (**Figura 19**).

En la desembocadura, el caudal del río Peraz fue más estable comparado con el año pasado, presentando una ligera tendencia a la baja hasta la quincena ocho. A partir de la quincena nueve aumentaron los caudales de manera similar al año 2019 (**Figura 20**).

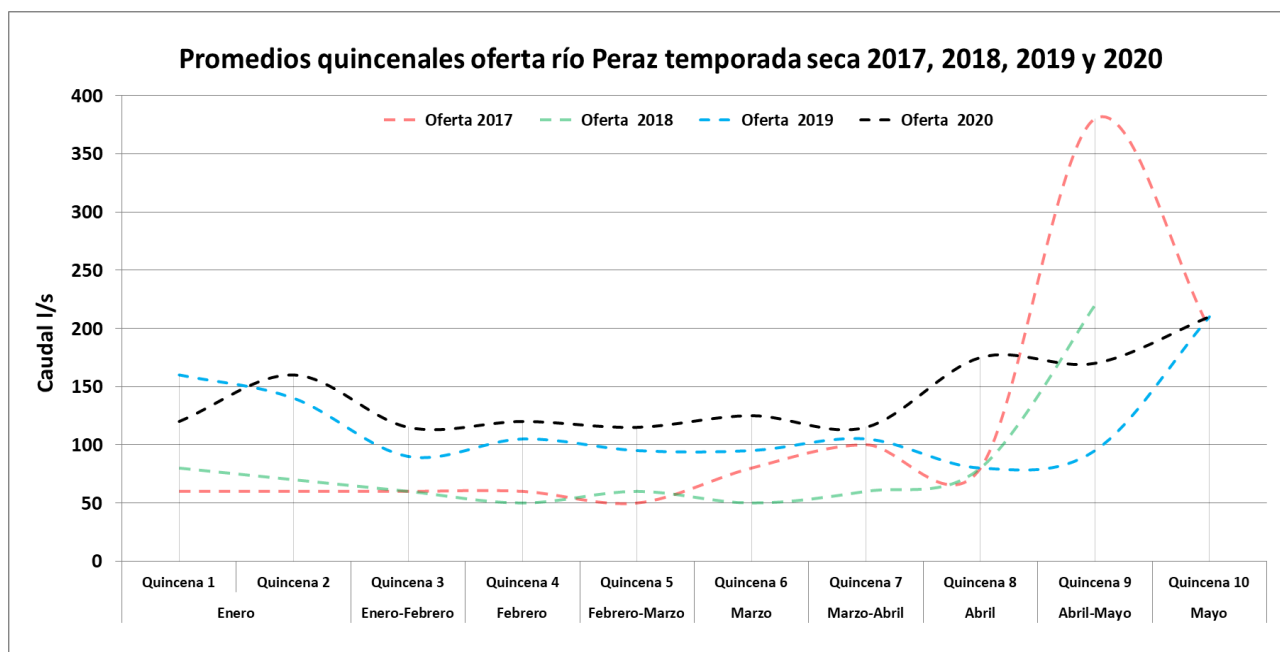


Figura 19. Datos comparativos oferta río Peraz.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

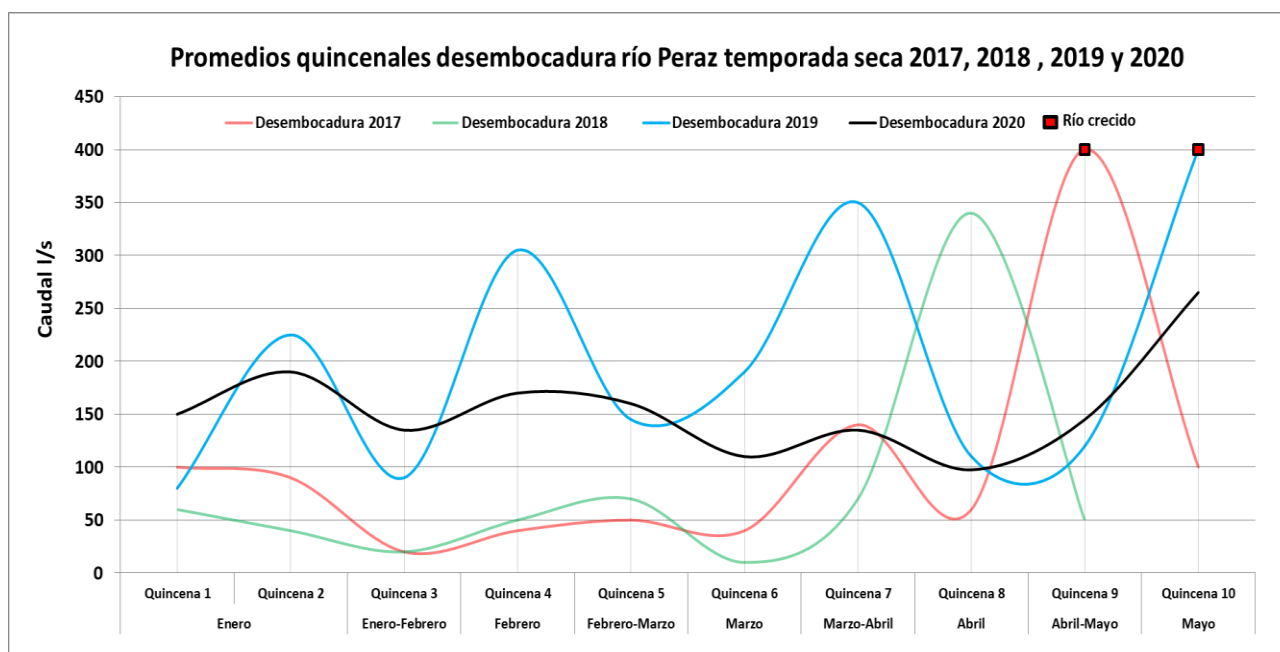


Figura 20. Datos comparativos desembocadura río Peraz.

Cuadro 7. Promedios caudales mensuales río Peraz

Punto Monitoreo/Mes	Caudal l/s Enero	Caudal l/s Febrero	Caudal l/s Marzo	Caudal l/s Abril	Caudal l/s Mayo
Oferta	150	110	120	180	210
Desembocadura	170	150	130	70	270

Cuenca:	Sis – Icán	Nombre del río:	Río Icán
Subcuenca:	Icán	Frecuencia:	Cada quince días

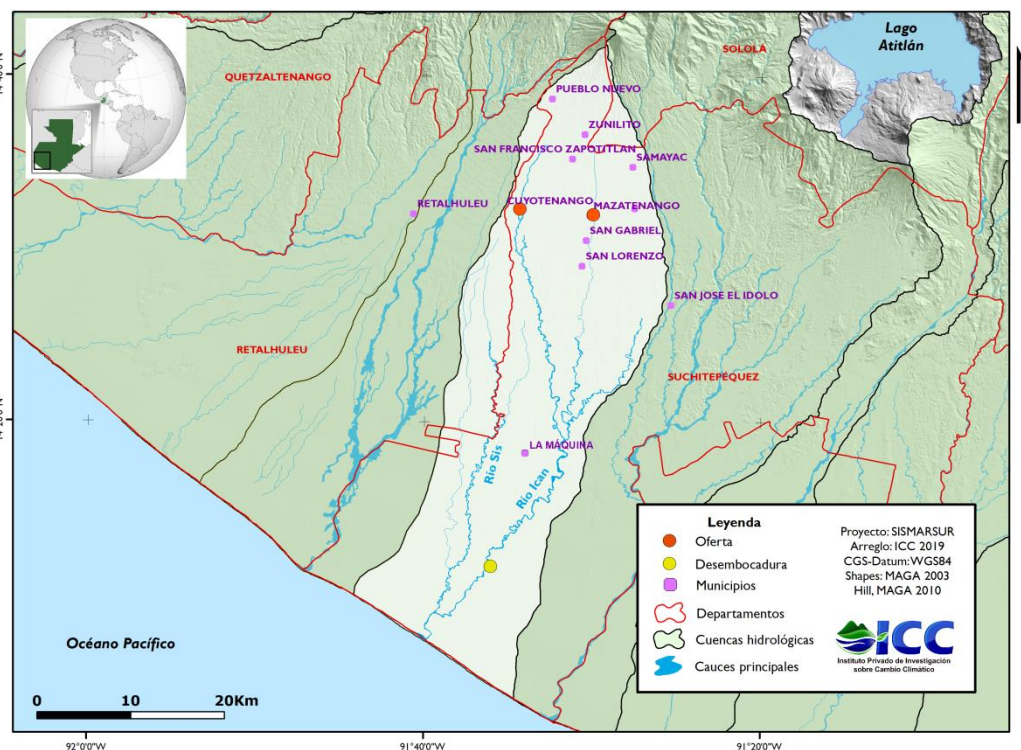


Figura 21. Ubicación de la subcuenca del río Icán.

La subcuenca del río Icán se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Retalhuleu y Suchitepéquez. Algunos municipios dentro de la subcuenca son Mazatenango, Cuyotenango y Santo Domingo Suchitepéquez (**Figura 21**).

El caudal de oferta en el río Icán se determina en la carretera interamericana CA-02 (Icán) y RD-SCH-05 carretera a Santo Domingo Suchitepéquez (Nimá), sumando los caudales de los ríos Icán y Nimá, dos de las corrientes principales de la parte alta de la cuenca. El caudal de desembocadura se determina en el puente de la B-14 de Parcelamiento La Máquina Centro Dos, antes de unirse con el río Sis. La frecuencia de monitoreo disminuyó durante las primeras cinco quincenas respecto a los años anteriores, priorizando otros ríos en la región. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 8**).

El caudal de oferta más bajo de los ríos Icán y Nimá se observó al final de la temporada, quincena nueve. En comparación con los años anteriores fue mayor hasta la quincena ocho donde el retraso de la temporada lluviosa mantuvo los caudales constantes, por debajo del año 2019 (**Figura 22**).

En la desembocadura, el caudal del Icán es similar al año 2017 con un aumento para las quincenas nueve y diez (**Figura 23**).

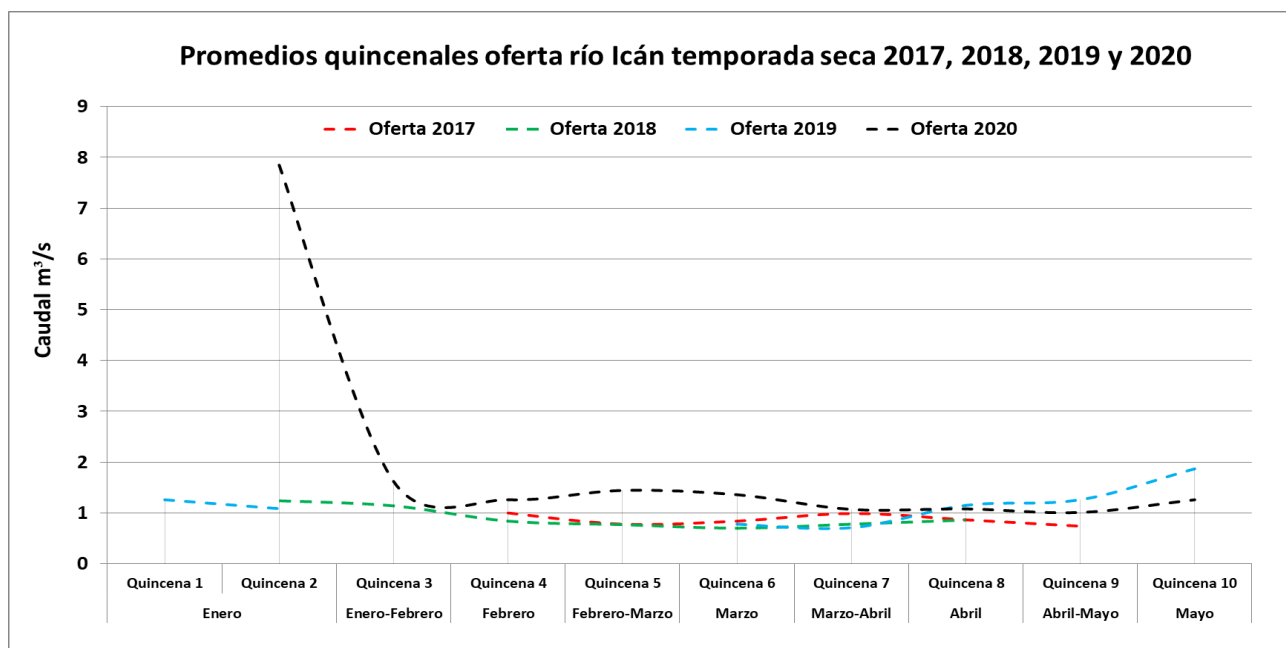


Figura 22. Datos comparativos oferta río Icán.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

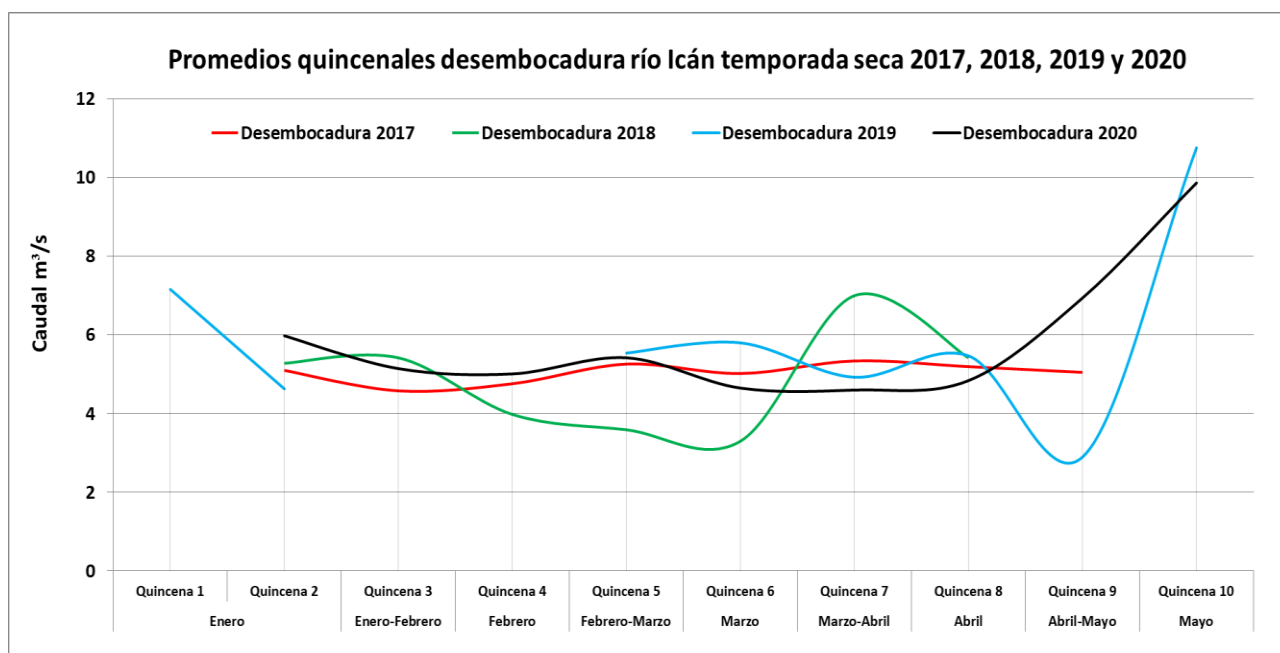


Figura 23. Datos comparativos desembocadura río Icán.

Cuadro 8. Promedios caudales mensuales río Icán

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m ³ /s Enero	Caudal m ³ /s Febrero	Caudal m ³ /s Marzo	Caudal m ³ /s Abril	Caudal m ³ /s Mayo
Oferta (Icán y Nimá)	7.85	1.40	1.35	0.85	1.26
Desembocadura	5.34	5.24	4.95	5.28	9.87

Cuenca:	Nahualate	Nombre del río:	Río Ixtacapa
Subcuenca:	Ixtacapa	Frecuencia:	2 veces por semana

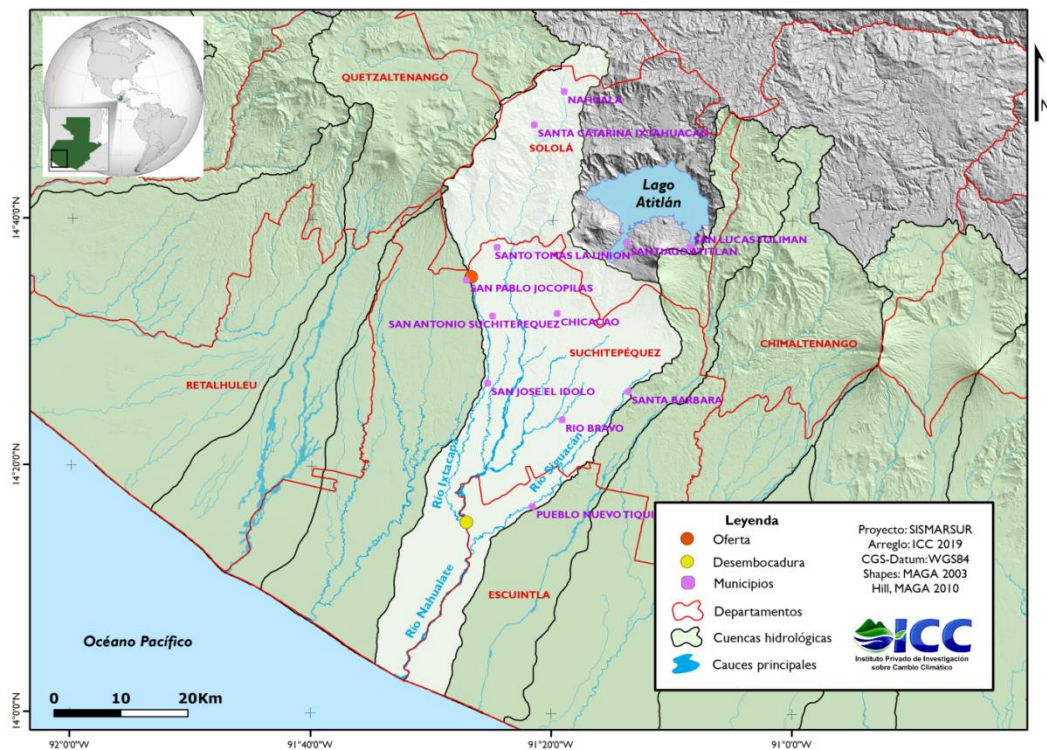


Figura 24. Ubicación de la subcuenca del río Ixtacapa.

La subcuenca del río Ixtacapa se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte del departamento de Suchitepéquez. Algunos municipios en la parte baja de la subcuenca son San Pablo Jocopilas, San Antonio Suchitepéquez y San José El Ídolo (**Figura 24**).

El caudal de oferta en el río Ixtacapa se determina a la altura de la carretera RD-SCH-02 que conduce de Samayac a San Pablo Jocopilas. El caudal de desembocadura se determina en Finca El Silencio carretera a Aldea Bolivia, aguas abajo del último usuario conocido del río. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 9**).

El caudal de oferta del río Ixtacapa en el año 2020 es constante con una ligera tendencia a la baja. En comparación con la temporada 2018, el caudal promedio de oferta fue menor durante las primeras dos quincenas de monitoreo, en la quincena tres a la quincena cinco el caudal promedio fue menor comparado con el año pasado. El resto de las quincenas monitoreadas, la oferta presenta un comportamiento similar a los años anteriores, salvo las quincenas nueve y diez las cuales presentan valores más bajos (**Figura 25**).

En la desembocadura, el caudal del río Ixtacapa es similar a los caudales del año 2019, comportándose como un año con bajos caudales al final de la temporada debido al retraso de la época lluviosa (**Figura 26**).

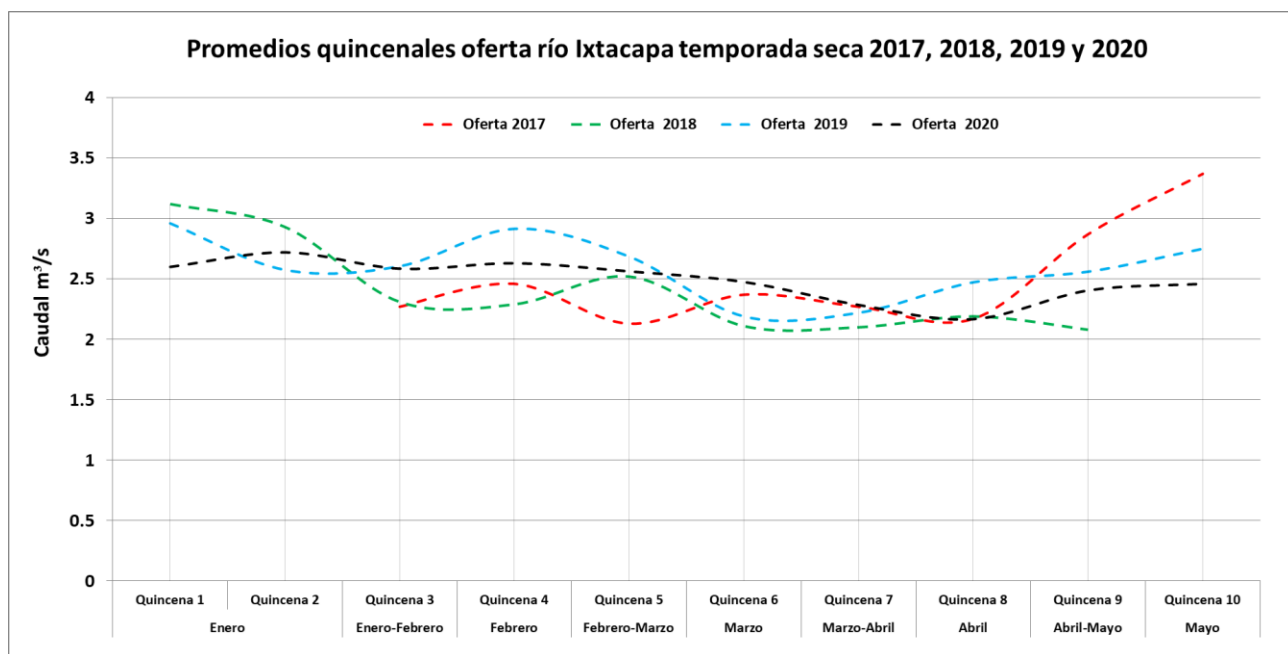


Figura 25. Datos comparativos oferta río Ixtacapa.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

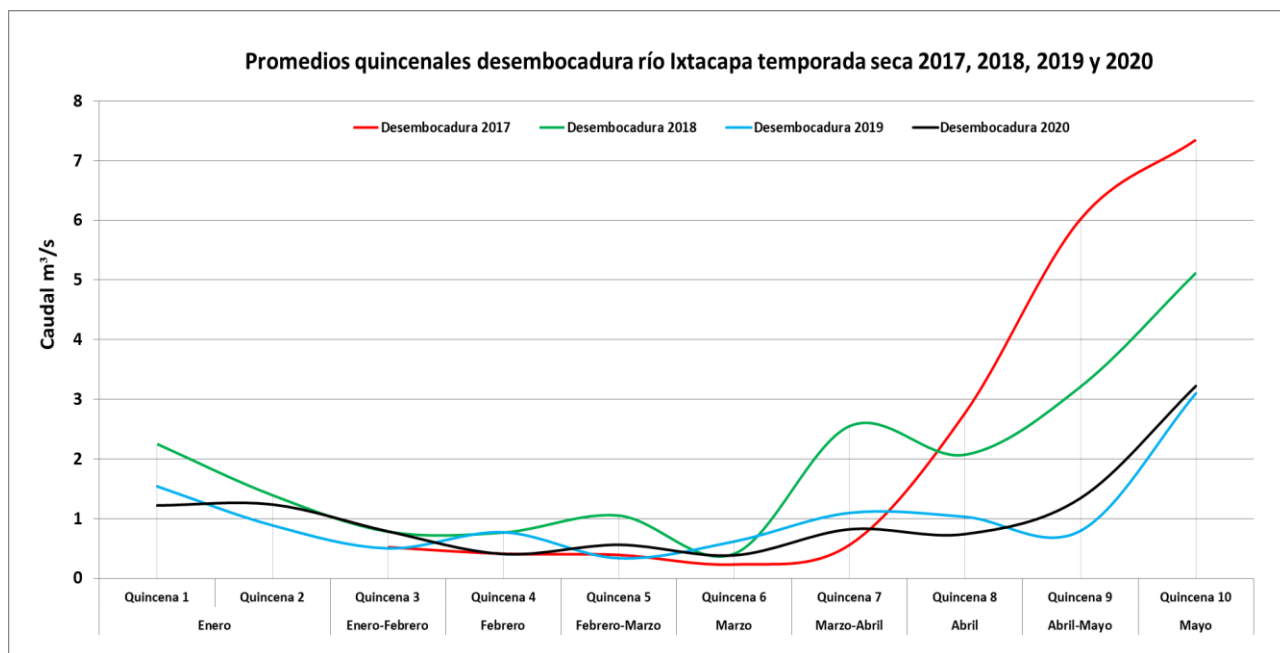


Figura 26. Datos comparativos desembocadura río Ixtacapa.

Cuadro 9. Promedios caudales mensuales río Ixtacapa

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m ³ /s Enero	Caudal m ³ /s Febrero	Caudal m ³ /s Marzo	Caudal m ³ /s Abril	Caudal m ³ /s Mayo
Oferta	2.65	2.60	2.42	2.36	2.46
Desembocadura	1.15	0.44	0.44	1.03	3.22

Cuenca:	Nahualate	Nombre del río:	Río Chegüez
Subcuenca:	Chegüez	Frecuencia:	2 veces por semana

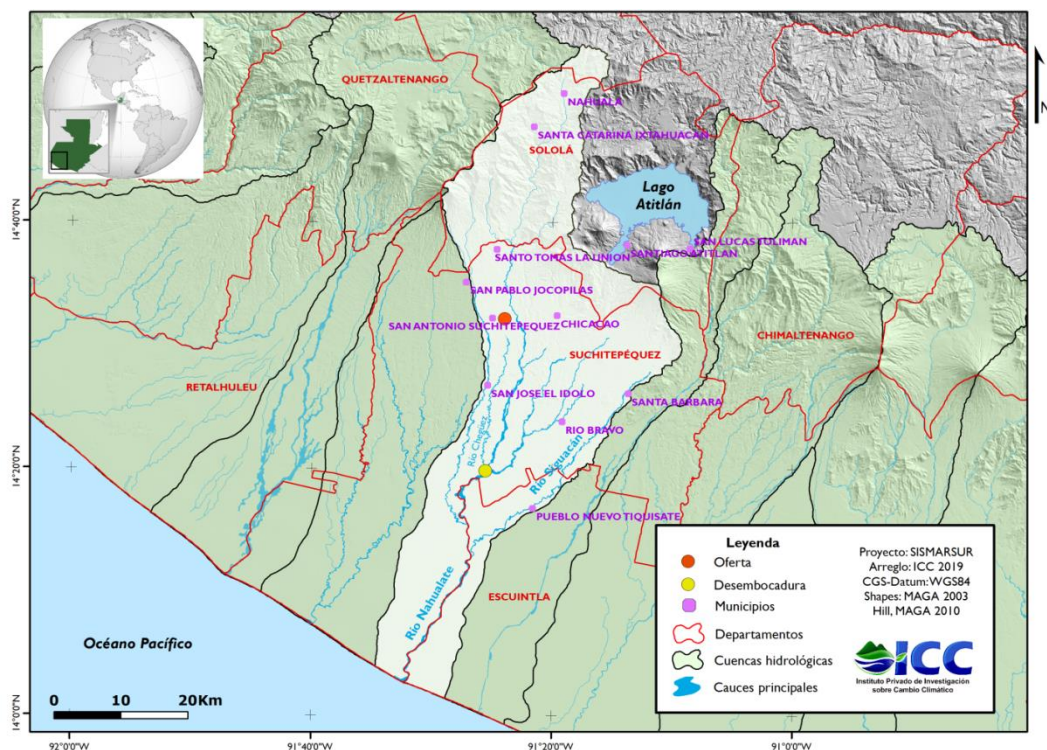


Figura 27. Ubicación de la subcuenca del río Chegüez.

La subcuenca del río Chegüez se ubica en la parte occidental de la costa sur. Forma parte del departamento de Suchitepéquez. Algunos municipios dentro de la subcuenca son San Antonio Suchitepéquez y San José El Ídolo (**Figura 27**).

El caudal de oferta en el río Chegüez se determina en la carretera RD-SCH-06-02 que conduce de San Antonio Suchitepéquez a San Miguel Panan. El caudal de desembocadura se determina en Finca San Miguel cercano al caserío Nuevo Santiago Cabricán, aguas abajo del último usuario conocido del río. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 10**).

El caudal de oferta del río Chegüez en el año 2020 en general tuvo un descenso en los caudales en comparación con el año 2019 llegando a mínimos históricos a partir de la quincena ocho (**Figura 28**).

En la desembocadura, el caudal del río Chegüez es similar al caudal del 2018 hasta la quincena cinco, reportándose caudales mínimos históricos para las quincenas seis a la diez se observa también el retraso en el ingreso de la temporada lluviosa (**Figura 29**).

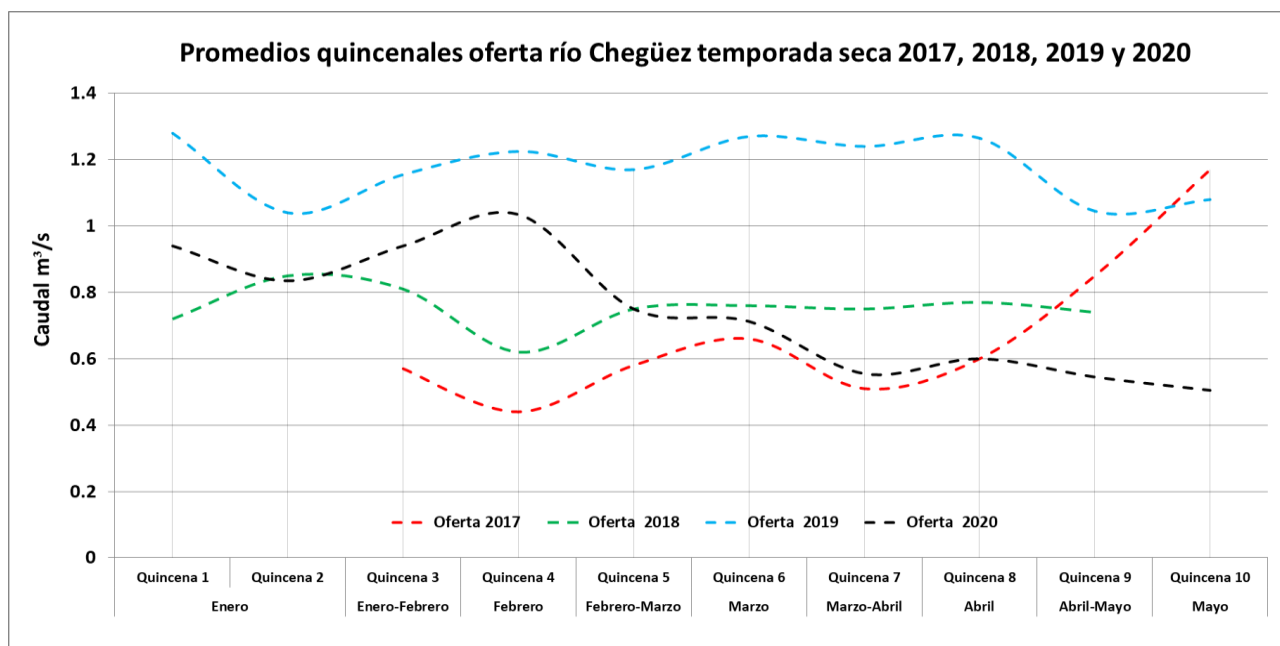


Figura 28. Datos comparativos oferta río Chegüez.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

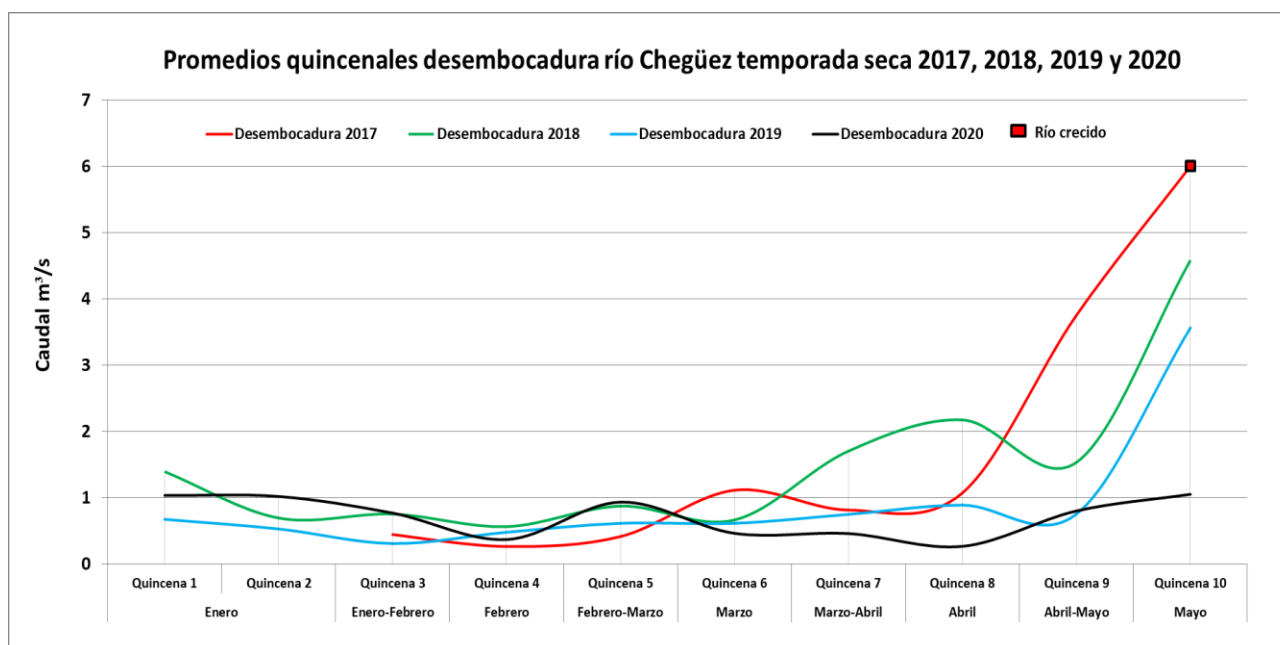


Figura 29. Datos comparativos desembocadura río Chegüez.

Cuadro 10. Promedios caudales mensuales río Chegüez

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m ³ /s Enero	Caudal m ³ /s Febrero	Caudal m ³ /s Marzo	Caudal m ³ /s Abril	Caudal m ³ /s Mayo
Oferta	0.91	0.96	0.65	0.57	0.51
Desembocadura	0.96	0.60	0.37	0.53	1.04

Cuenca:	Nahualate	Nombre del río:	Río Nahualate
Subcuenca:	Nahualate	Frecuencia:	2 veces por semana

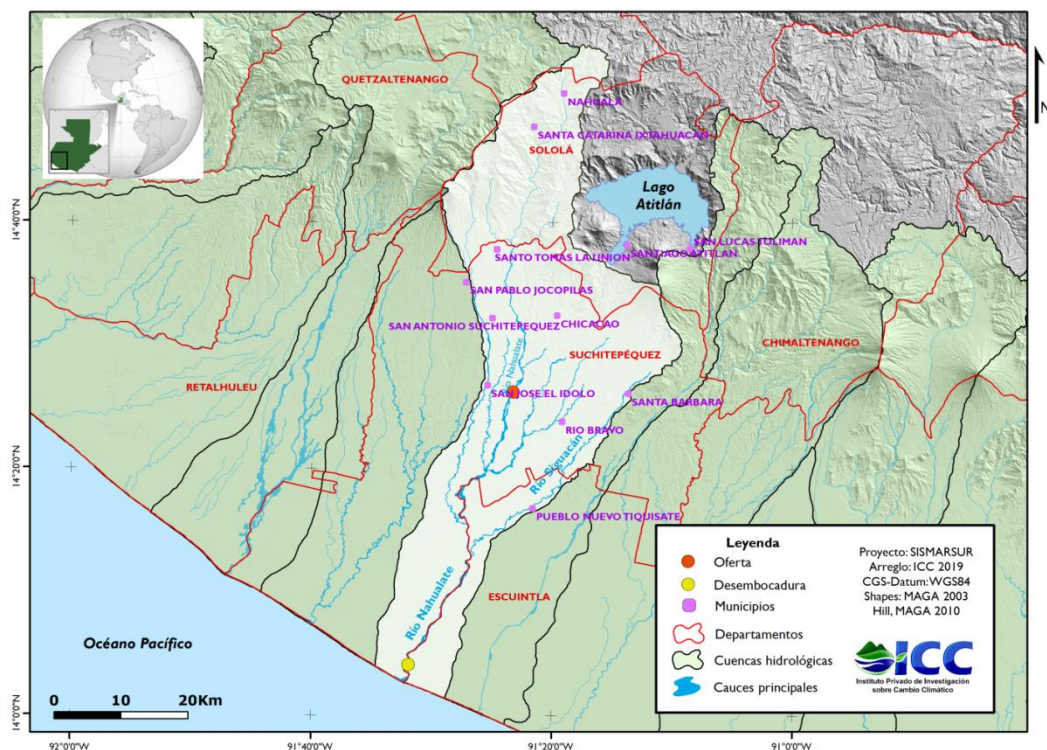


Figura 30. Ubicación de la cuenca del río Nahualate.

La cuenca del río Nahualate se ubica en dos regiones (occidente y centro) de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Suchitepéquez, Sololá y Escuintla. Algunos municipios dentro de la cuenca son Chicacao, San José el Ídolo y Pueblo Nuevo Tiquisate en la parte media y baja (**Figura 30**).

El caudal de oferta en el río Nahualate se determina en la carretera interamericana CA-02. El caudal de desembocadura se determina en Aldea Ticanlú, aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de la Barra Nahualate. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 11**).

El caudal de oferta del río Nahualate en el año 2020 disminuye a lo largo de la época seca. El caudal más bajo se observó en la quincena nueve. En comparación con los años anteriores el caudal fue mayor hasta la quincena siete haciendo evidente el retraso de la temporada lluviosa por los caudales reportados en las últimas tres quincenas (**Figura 31**).

En la desembocadura, el caudal del río Nahualate es mayor comparado con los años anteriores en las primeras seis quincenas, la ausencia de lluvias en la Semana Santa al final de la temporada se observa en los bajos caudales de las quincenas siete y ocho. Las quincenas nueve y diez reflejan el inicio de la temporada lluviosa con caudales similares al 2019 (**Figura 32**).

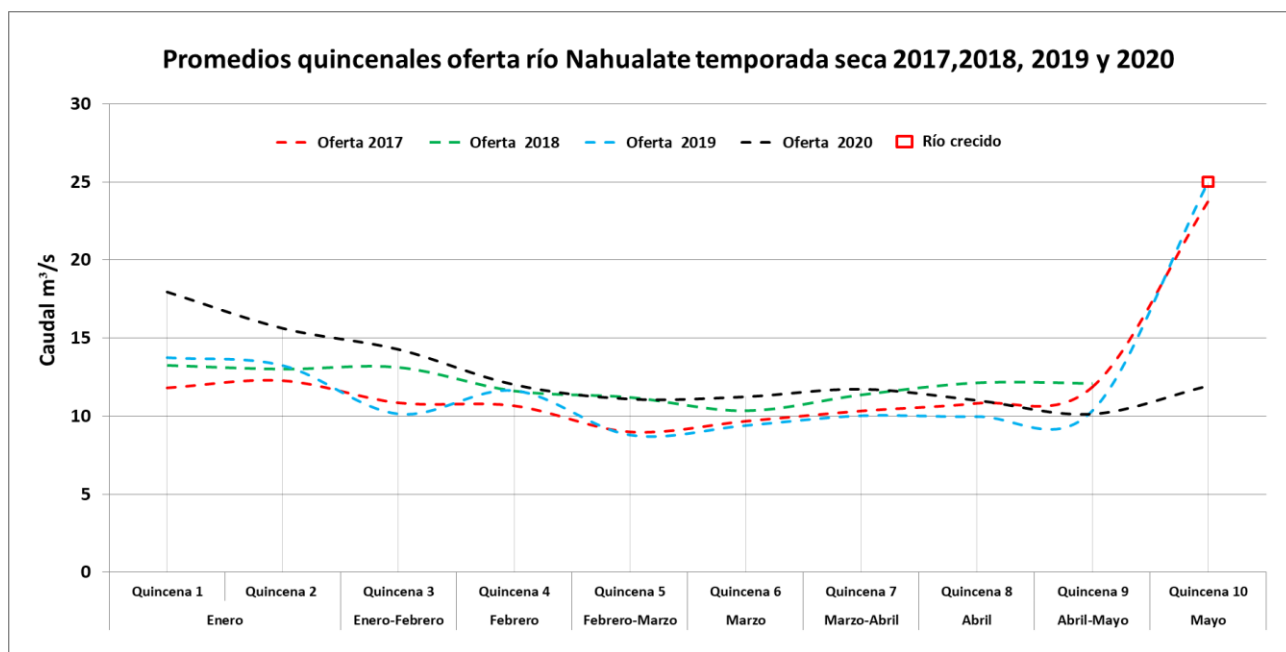


Figura 31. Datos comparativos oferta río Nahualate.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

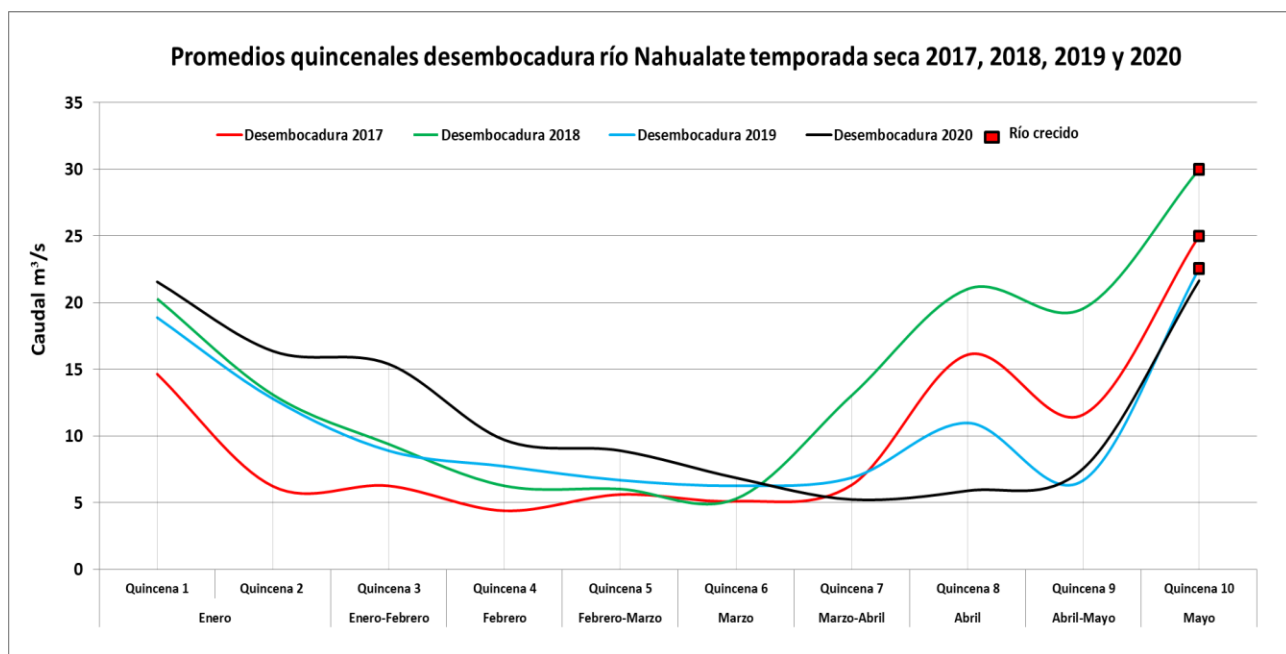


Figura 32. Datos comparativos desembocadura río Nahualate.

Cuadro 11. Promedios caudales mensuales río Nahualate

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m ³ /s Enero	Caudal m ³ /s Febrero	Caudal m ³ /s Marzo	Caudal m ³ /s Abril	Caudal m ³ /s Mayo
Oferta	15.80	12.59	11.36	10.66	11.57
Desembocadura	17.51	10.46	6.80	6.27	19.22

Cuenca:	Nahualate	Nombre del río:	Río Bravo
Subcuenca:	Bravo	Frecuencia:	1 vez por semana

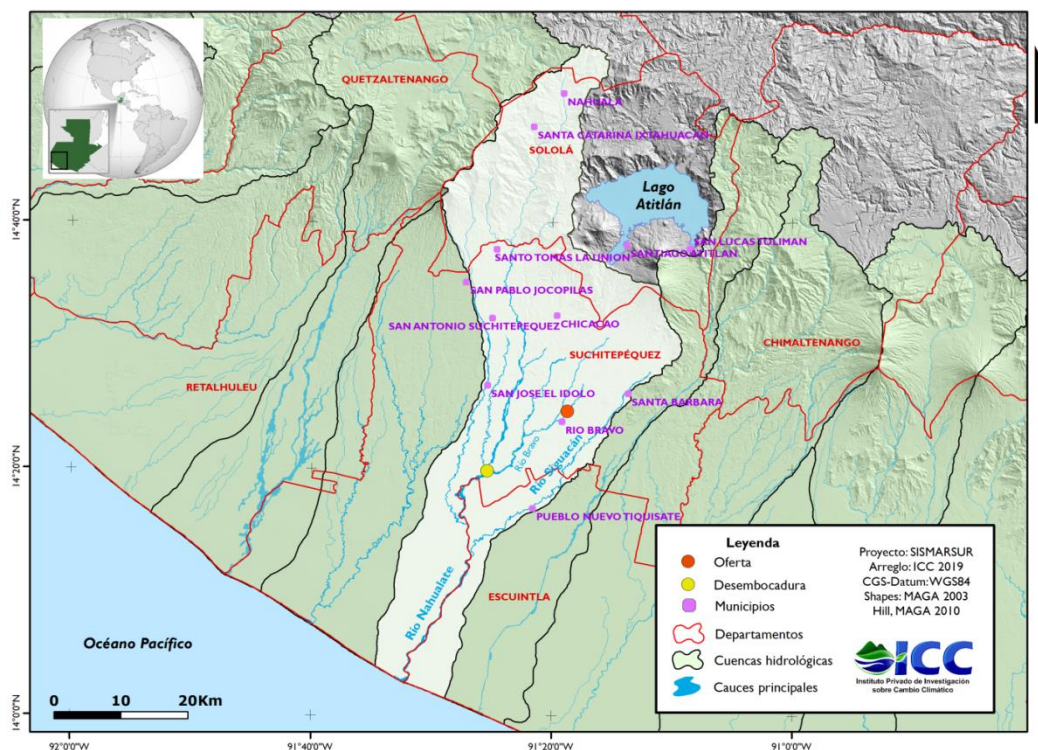


Figura 33. Ubicación de la subcuenca del río Bravo.

La subcuenca del río Bravo se ubica en la región occidental de la costa sur. Forma parte del departamento de Suchitepéquez. Algunos municipios cercanos a la subcuenca son Río Bravo y Pueblo Nuevo Tiquisate (**Figura 33**).

El caudal de oferta en el río Bravo se determina en la carretera interamericana CA-02. El caudal de desembocadura se determina en Finca Los Encuentros - Las Marías, aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de unirse al río principal (Nahualate). Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 12**).

El caudal de oferta del río Bravo en el año 2020 fue mayor al histórico entre las quincenas tres y cinco, disminuyendo a caudales similares al 2019 en las quincenas seis y siete. Para la quincena ocho se presenta el caudal más bajo de la temporada, seguida de un rápido aumento de caudal debido al inicio de la época lluviosa a partir de la quincena nueve (**Figura 34**).

En la desembocadura, el caudal del río Bravo es mayor que los años anteriores hasta la quincena seis. A partir de la quincena siete se presenta una disminución en los caudales a mínimos históricos, aumentando rápidamente a partir de la quincena nueve por el ingreso de la época lluviosa (**Figura 35**).

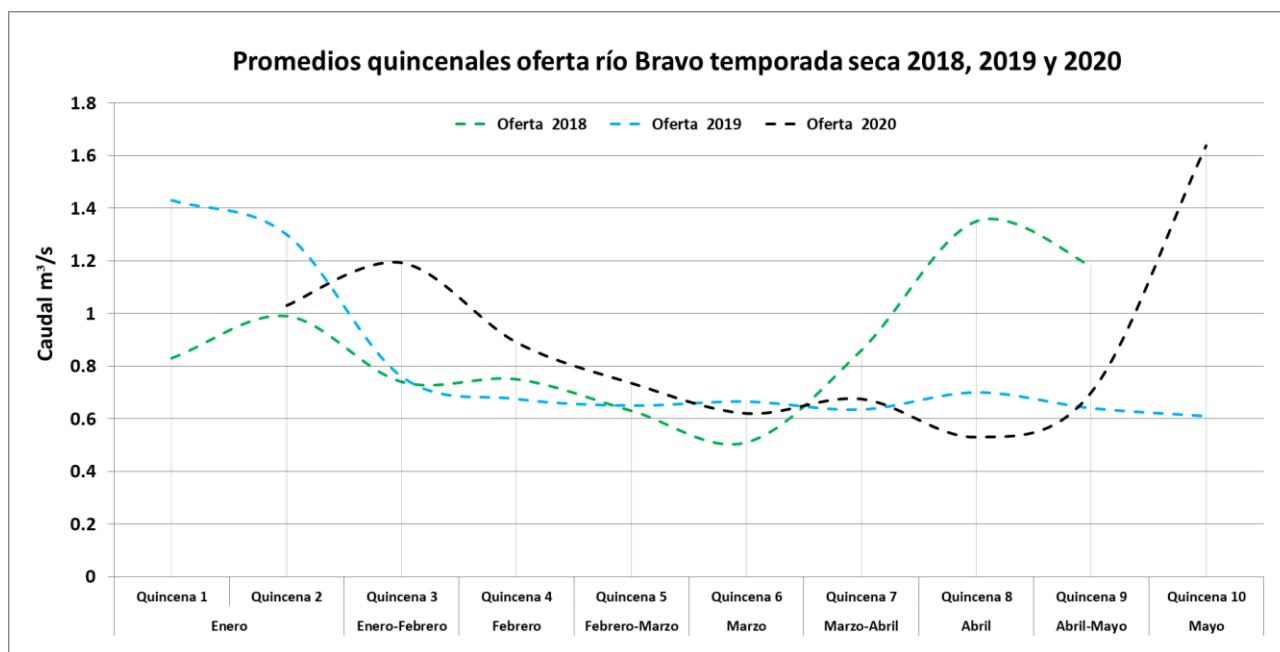


Figura 34. Datos comparativos oferta río Bravo

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

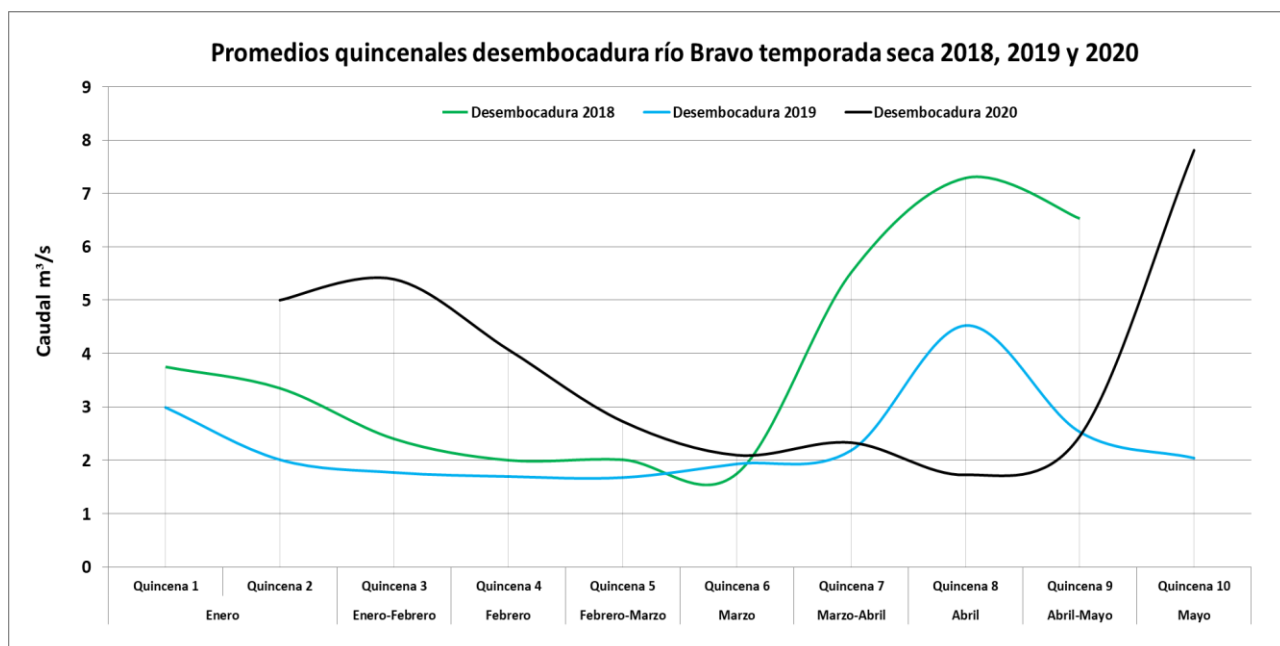


Figura 35. Datos comparativos desembocadura río Bravo

Cuadro 12. Promedios caudales mensuales río Bravo

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta	1.24	0.91	0.66	0.63	1.95
Desembocadura	5.23	4.39	2.14	2.08	7.81

Cuenca:	Nahualate	Nombre del río:	Río Mocá
Subcuenca:	Mocá	Frecuencia:	1 vez por semana

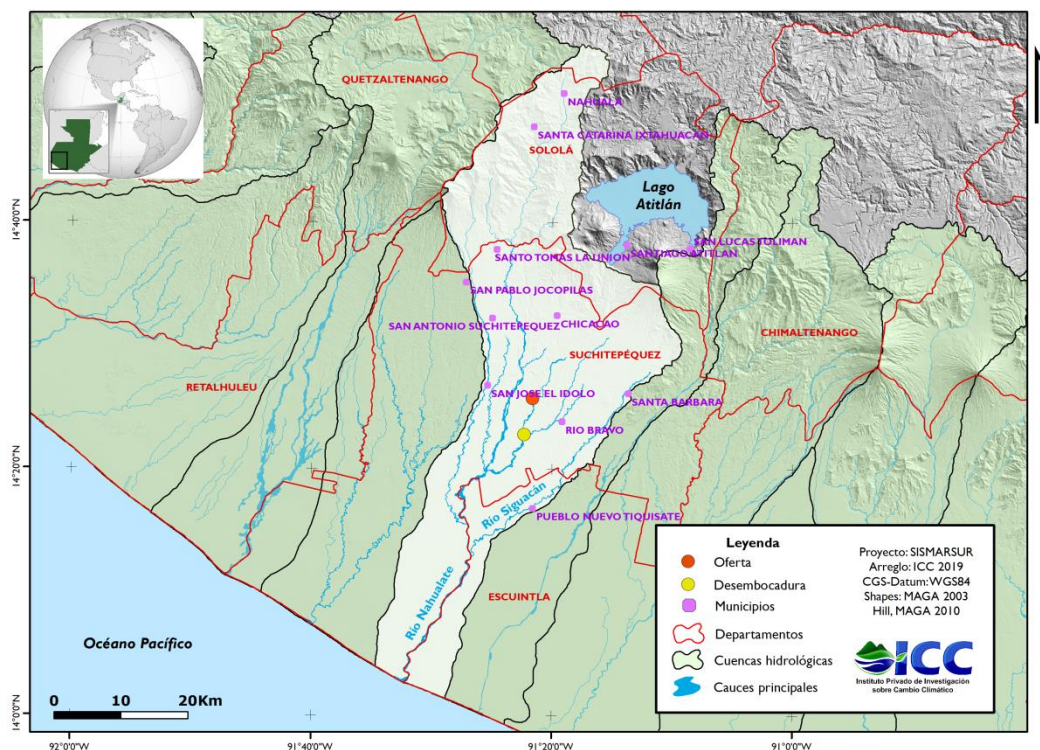


Figura 36. Ubicación de la subcuenca del río Mocá

La subcuenca del río Mocá se ubica en la región occidental de la costa sur. Forma parte del departamento de Suchitepéquez. El poblado más cercano a la subcuenca es Aldea Nahualate (**Figura 36**).

El caudal de oferta en el río Mocá se determina en la carretera interamericana CA-02. El caudal de desembocadura se determina en Finca Lucifanía, aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de unirse al río Bravo. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 13**).

El caudal de oferta del río Mocá en el año 2020 varía con respecto a los años anteriores debido a que el mínimo se presentó en la quincena ocho en lugar de la quincena seis o siete, como se observa en el registro. La quincena diez muestra el inicio de la temporada lluviosa que fue mayor comparado con los años anteriores (**Figura 37**).

En la desembocadura, el caudal del río Mocá disminuye a lo largo de la temporada. Durante las primeras seis quincenas el caudal fue mayor comparado con la temporada 2018, el retraso en el inicio de la época lluviosa provocó que el caudal en las últimas quincenas monitoreadas fuera menor que los caudales históricos (**Figura 38**).

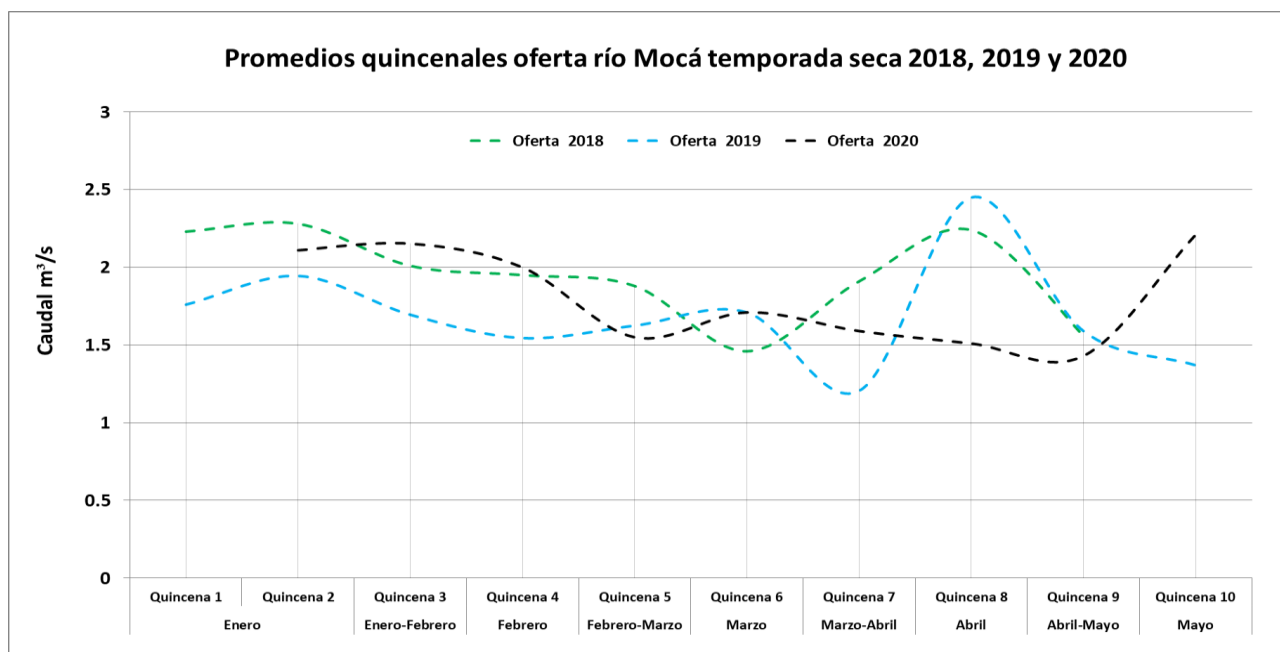


Figura 37. Datos comparativos oferta río Mocá.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

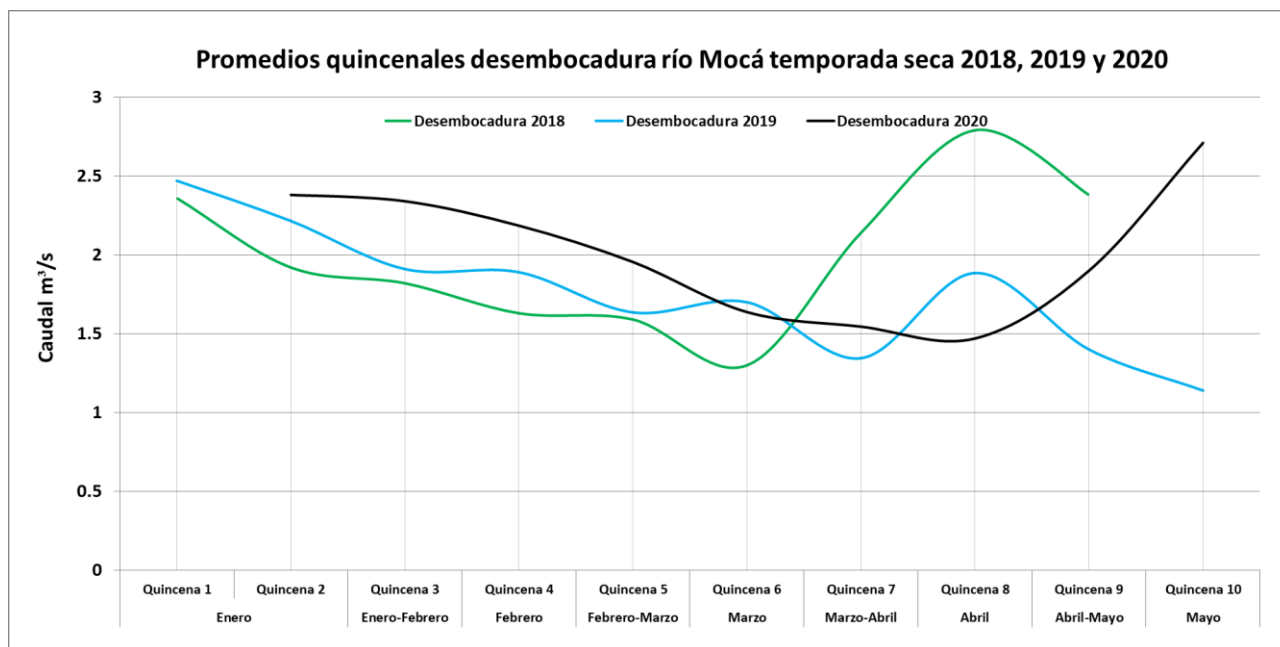


Figura 38. Datos comparativos desembocadura río Mocá

Cuadro 13. Promedios caudales mensuales río Mocá

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta	2.10	2.11	1.63	1.43	2.47
Desembocadura	2.38	2.23	1.59	1.65	3.59

Cuenca:	Nahualate	Nombre del río:	Río Sigucán
Subcuenca:	Sigucán	Frecuencia:	1 vez por semana

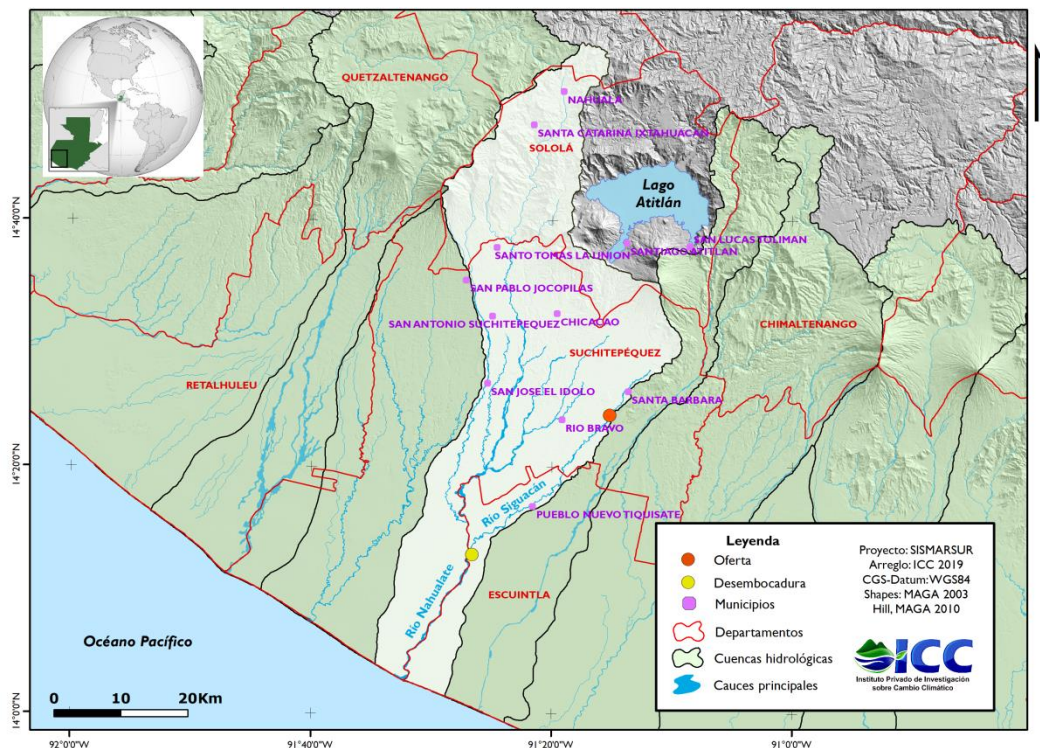


Figura 39. Ubicación de la subcuenca del río Sigucán.

La subcuenca del río Sigucán se ubica en dos regiones (occidente y centro) de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Suchitepéquez y Escuintla. Algunos municipios dentro de la subcuenca son Santa Bárbara y Pueblo Nuevo Tiquisate (**Figura 39**).

El caudal de oferta en el río Sigucán se determina en la carretera interamericana CA-02. El caudal de desembocadura se determina en Finca Verapaz, aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de unirse al río principal (Nahualate). Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 14**).

El caudal de oferta del río Sigucán en el año 2020 presenta un comportamiento muy similar al año 2019 salvo el inicio de la temporada lluviosa que presentó mayores caudales (**Figura 40**).

En la desembocadura, el caudal del río Sigucán disminuye a lo largo de la temporada. Sin embargo el caudal es mayor que la temporada 2018 durante las primeras seis quincenas. El retraso en el inicio de la época lluviosa provocó que el caudal en el final de la temporada fuera menor que los caudales históricos para las quincenas siete y ocho aumentando rápidamente para el cierre de la temporada (**Figura 41**).

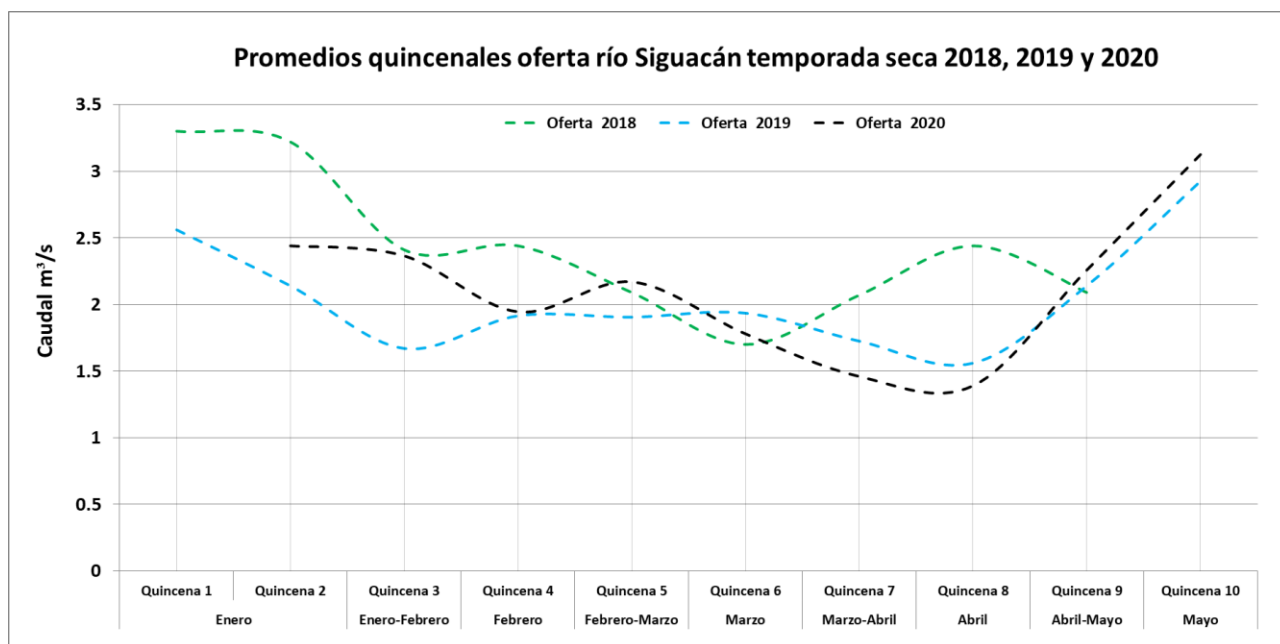


Figura 40. Datos comparativos oferta río Siguacán.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

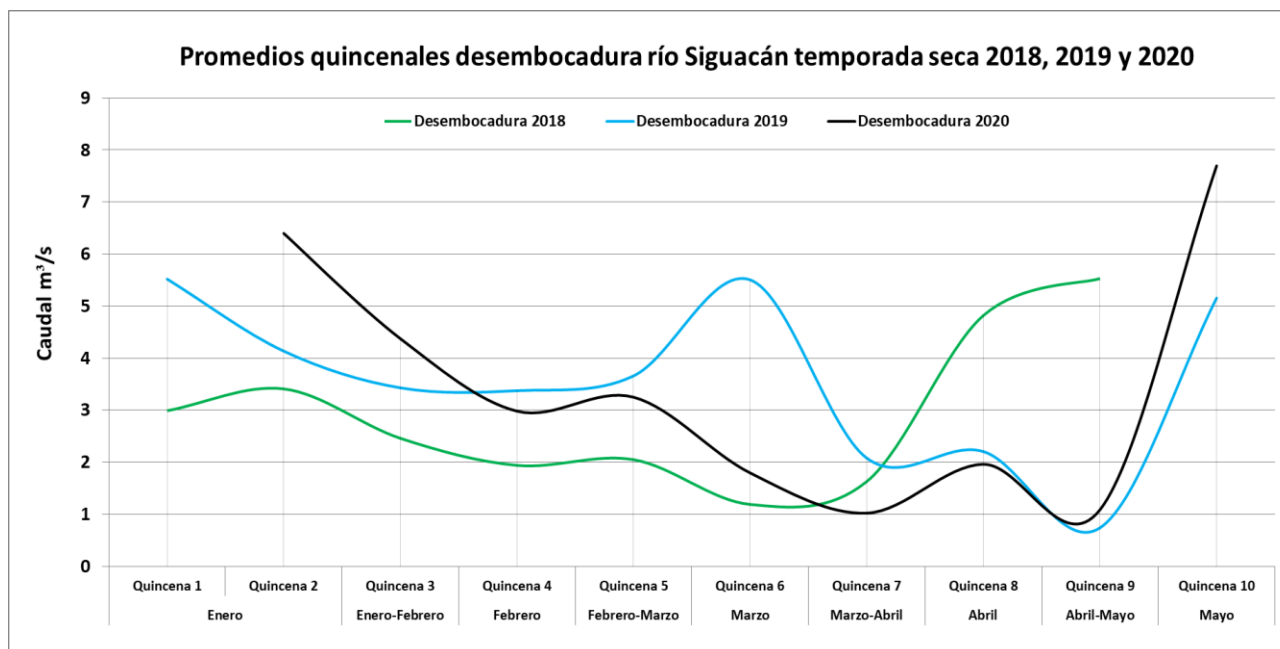


Figura 41. Datos comparativos desembocadura río Siguacán

Cuadro 14. Promedio caudales mensuales río Siguacán

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta	2.47	2.08	1.54	1.43	3.13
Desembocadura	6.03	3.24	1.45	1.64	8.00

Cuenca:	Madre Vieja	Nombre del río:	Río Madre Vieja
Subcuenca:	Madre Vieja	Frecuencia:	2 veces por semana

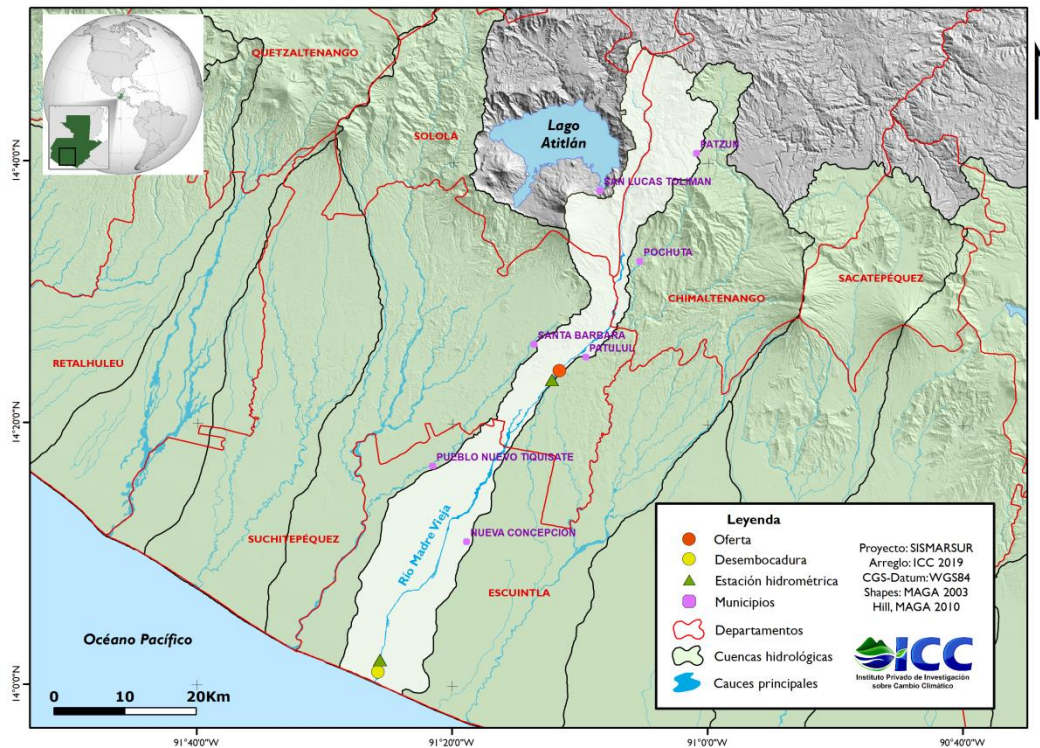


Figura 42. Ubicación de la cuenca del río Madre Vieja.

La cuenca del río Madre Vieja se ubica en dos regiones (occidente y centro) de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Suchitepéquez, Chimaltenango, Sololá y Escuintla. Algunos municipios en la parte baja de la cuenca son Patulul y Nueva Concepción (**Figura 42**).

El caudal de oferta en el río Madre Vieja se determina cercano a la carretera interamericana CA-02. El caudal de desembocadura se determina en Finca El Brinco del caserío Trocha 14, aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de la Barra Madre Vieja. En el siguiente informe se presentan los datos de las estaciones hidrométricas del río Madre Vieja que monitorean el río cada 15 minutos registrando los caudales de oferta (Cocales) y desembocadura (Trocha 14, Nueva Concepción) (**Figura 42**), a excepción de los datos de desembocadura para el año 2017 los cuales fueron calculados con aforos puntuales a través de molinete. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 15**).

El caudal de oferta del río Madre Vieja en el año 2020 disminuye a lo largo de la época seca. En comparación con los años anteriores, el caudal promedio de oferta fue menor a partir de la quincena seis presentando caudales mínimos históricos (**Figura 43**).

En la desembocadura, el caudal del río Madre Vieja es similar a la temporada 2019 en las primeras tres quincenas a partir de la cual se presentaron caudales históricamente bajos comparado con los años anteriores muy estables hasta la quincena nueve, incrementando rápidamente por el inicio de la temporada lluviosa (**Figura 44**).

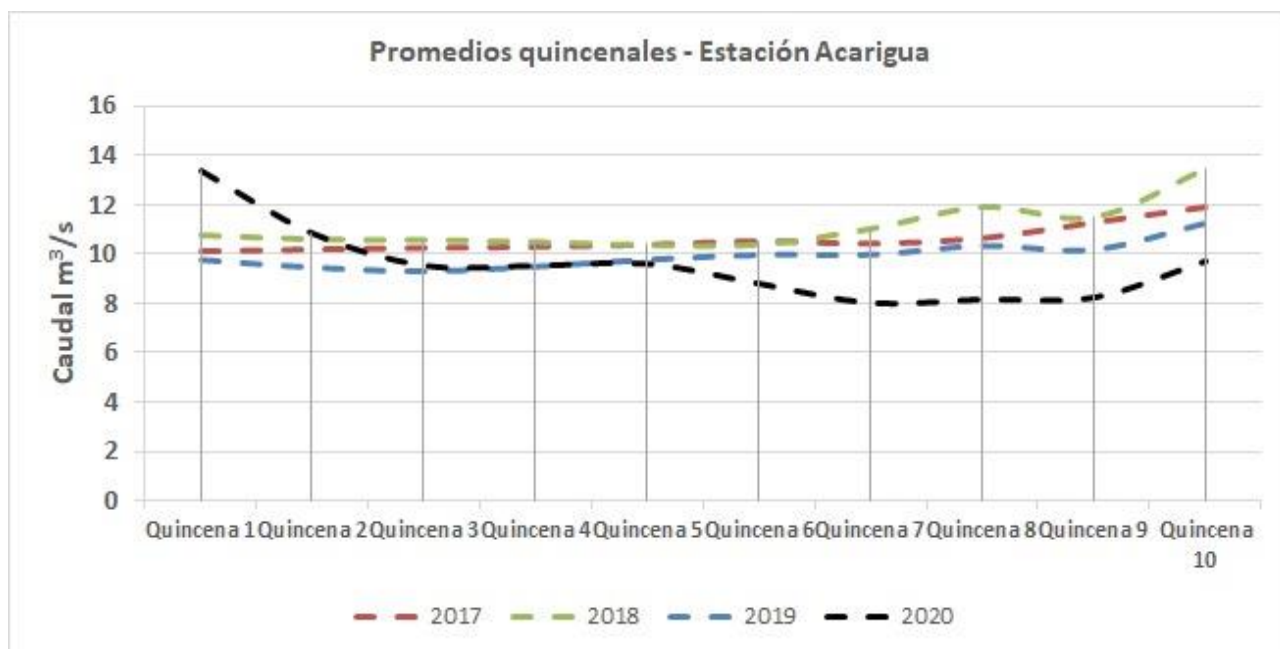


Figura 43. Datos comparativos oferta río Madre Vieja.
Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

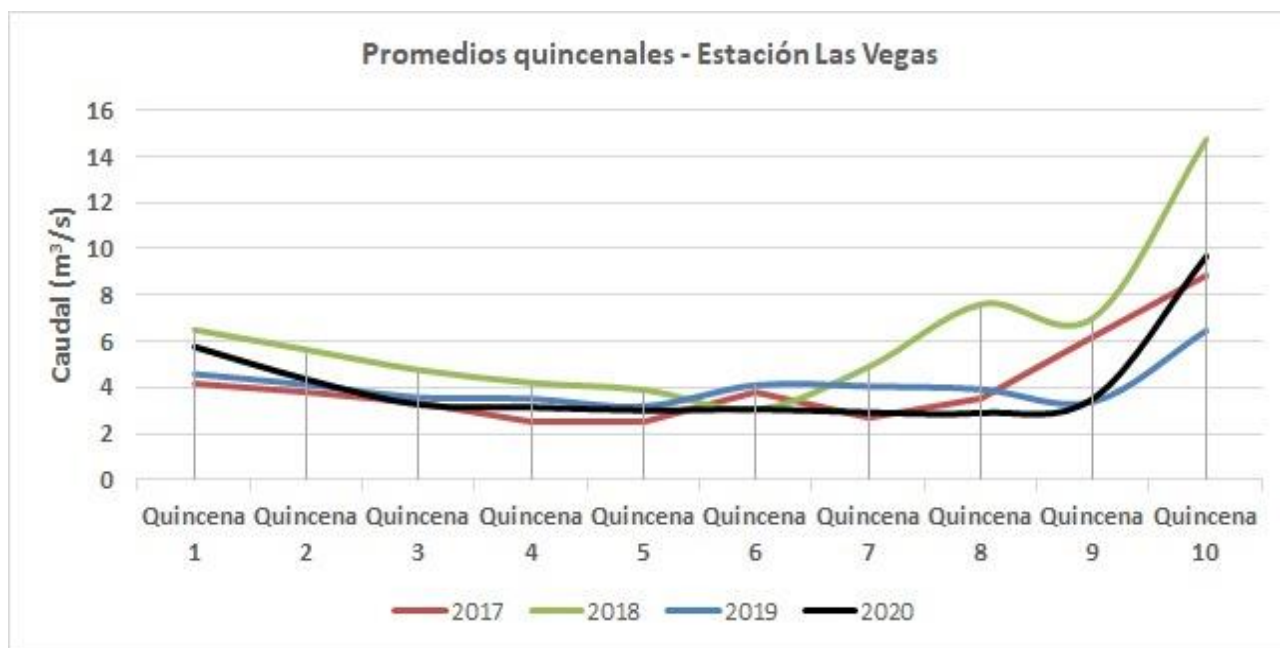


Figura 44. Datos comparativos desembocadura río Madre Vieja.

A continuación se muestra el comportamiento del caudal de oferta; los valores de caudal disminuyen lentamente hasta mediados de marzo, donde se registran los valores de caudal más bajos, manteniéndose hasta finales de abril. A partir de la primera semana de mayo se produce un incremento de caudal, que se mantiene estable hasta finales de mes en donde se ve reflejado el inicio de la época lluviosa (Figura 45).



Figura 45. Datos generados en la estación hidrométrica en Cocales (punto inicial). Caudales promedio diarios del 01 de enero al 31 de mayo 2019 (línea negra), los datos se presentan en metros cúbicos por segundo (eje izquierdo); lluvia registrada en la estación Cocales (color azul), los datos se presentan en milímetros diarios (eje derecho).

En la estación hidrométrica ubicada en la parte baja de la cuenca, la tendencia de los caudales fue a disminuir hasta mediados de febrero. A partir de ese momento se mantiene hasta finales de abril con un caudal constante incrementando a partir de la primera semana de mayo debido al ingreso de la temporada lluviosa. Estas lluvias provocaron crecidas puntuales (**Figura 46**).



Figura 46. Datos generados en la estación hidrométrica Las Vegas (desembocadura). Caudales promedio diarios del 01 de enero al 31 de mayo 2019 (línea negra), los datos se presentan en metros cúbicos por segundo (eje izquierdo); lluvia registrada en la estación Irlanda (color azul), los datos se presentan en milímetros diarios (eje derecho).

Cuadro 15. Caudales registrados durante la temporada seca 2020

Estación hidrométrica en Cocales					
Caudal (m ³ /s)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Promedio mensual	11.46	9.56	8.65	8.20	9.99
Máximo reportado	17.62	13.72	11.29	20.01	29.05
Mínimo reportado	8.36	8.43	6.96	6.99	7.29

Estación hidrométrica en la desembocadura					
Caudal (m ³ /s)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Promedio mensual	4.65	3.12	3.00	3.09	12.30
Máximo reportado	10.41	4.71	4.05	9.67	43.61
Mínimo reportado	2.24	1.85	2.00	1.74	2.72

Cuenca:	Coyolate	Nombre del río:	Ríos Naranjo – Pantaleón - Cristóbal
Subcuenca:	Coyolate	Frecuencia:	3 veces por semana

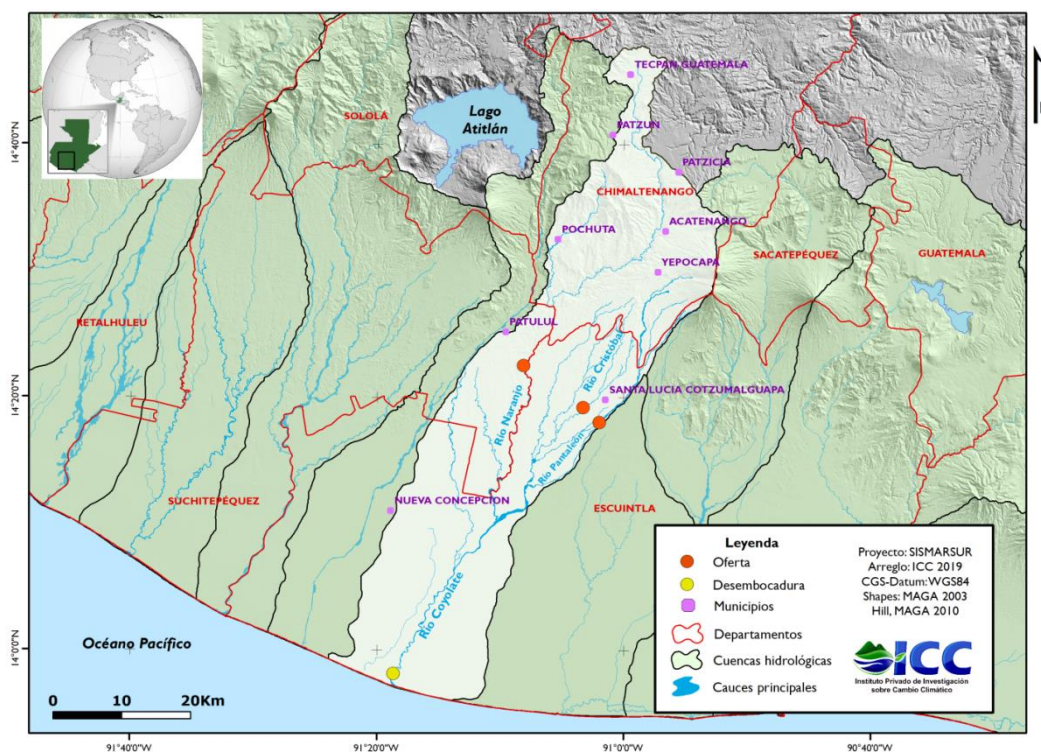


Figura 47. Ubicación de la cuenca del río Coyolate.

La cuenca del río Coyolate se ubica en la región central de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Suchitepéquez, Chimaltenango y Escuintla. Algunos municipios dentro de la cuenca en la parte media y baja son San Pedro Yepocapa, Santa Lucía Cotzumalguapa, La Gomera, Sipacate y la Nueva Concepción (**Figura 47**).

Las ofertas de agua en el río Coyolate se determinan en la carretera interamericana CA-02, sumando los caudales de los ríos Naranjo, Cristóbal y Pantaleón, tres de las corrientes principales de la parte alta de la cuenca. El caudal de desembocadura se determina en Aldea Santa Marta el Mar del municipio de la Nueva Concepción Escuintla; aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de la Barra Coyolate. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 16**).

El caudal de oferta de los ríos Naranjo, Cristóbal y Pantaleón en el año 2020 disminuye a lo largo de la época seca. El caudal más bajo se observó en la quincena siete. En comparación con los años anteriores, el caudal promedio de oferta fue similar durante la temporada de monitoreo, excepto el final de la temporada presentando un aumento menos pronunciado a partir de la quincena ocho (**Figura 48**).

El caudal en la desembocadura se mantiene similar a los años 2018 y 2019 hasta la quincena seis, presentando datos mínimos históricos para las quincenas siete y ocho, observándose una lenta recuperación a partir de la quincena nueve similar a la del 2017 (**Figura 49**).

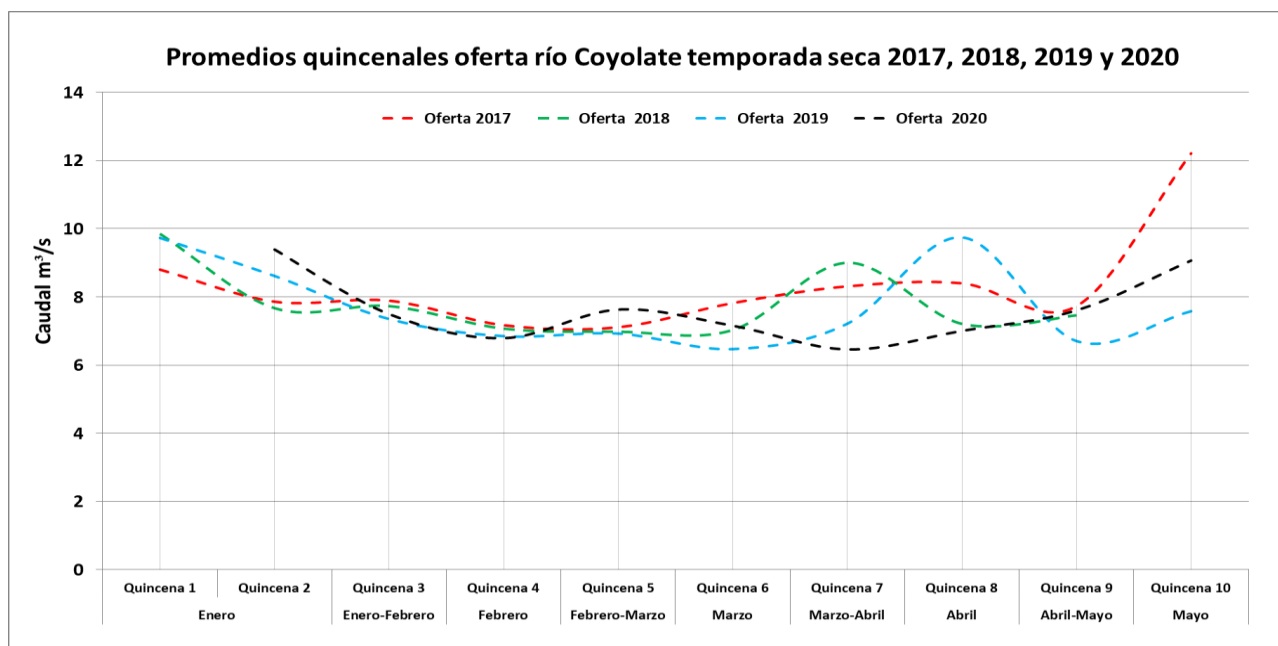


Figura 48. Datos comparativos oferta río Coyolate.
Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

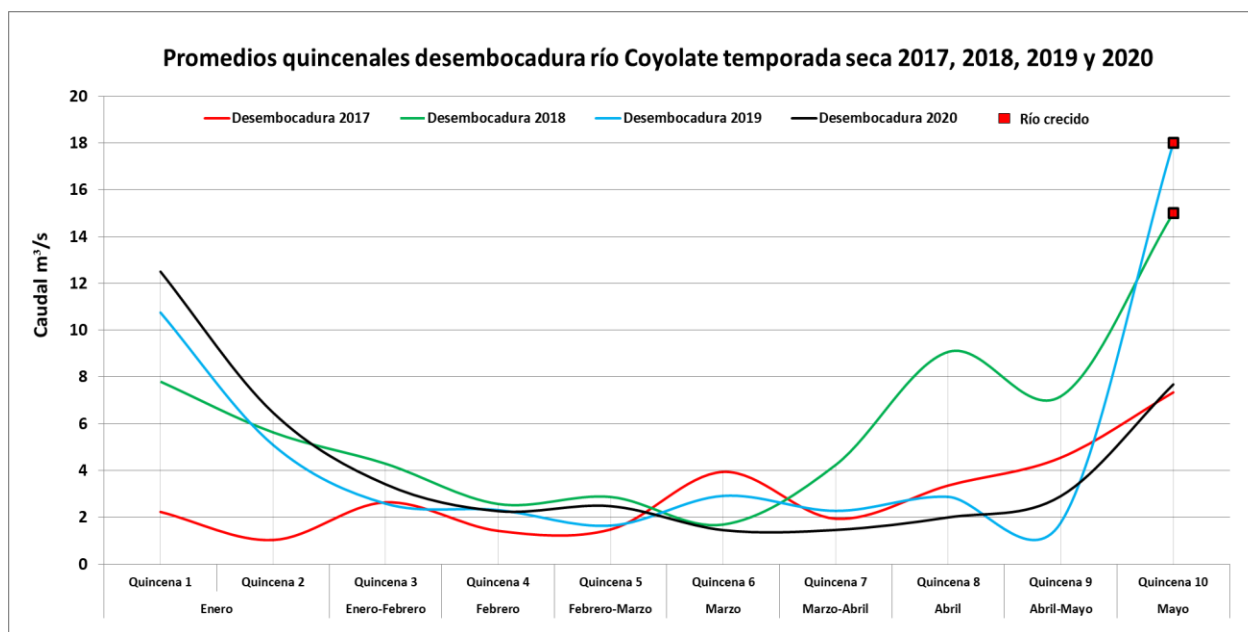


Figura 49. Datos comparativos desembocadura río Coyolate.

Cuadro 16. Promedios caudales mensuales río Coyolate

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m ³ /s Enero	Caudal m ³ /s Febrero	Caudal m ³ /s Marzo	Caudal m ³ /s Abril	Caudal m ³ /s Mayo
Oferta (Naranjo, Pantaleón y Cristóbal)	8.38	7.08	7.08	7.23	8.93
Desembocadura	9.20	2.44	1.61	2.22	7.68

Cuenca:	Acomé	Nombre del río:	Ríos Acomé y Agüero
Subcuenca:	Acomé – Agüero	Frecuencia:	3 veces por semana

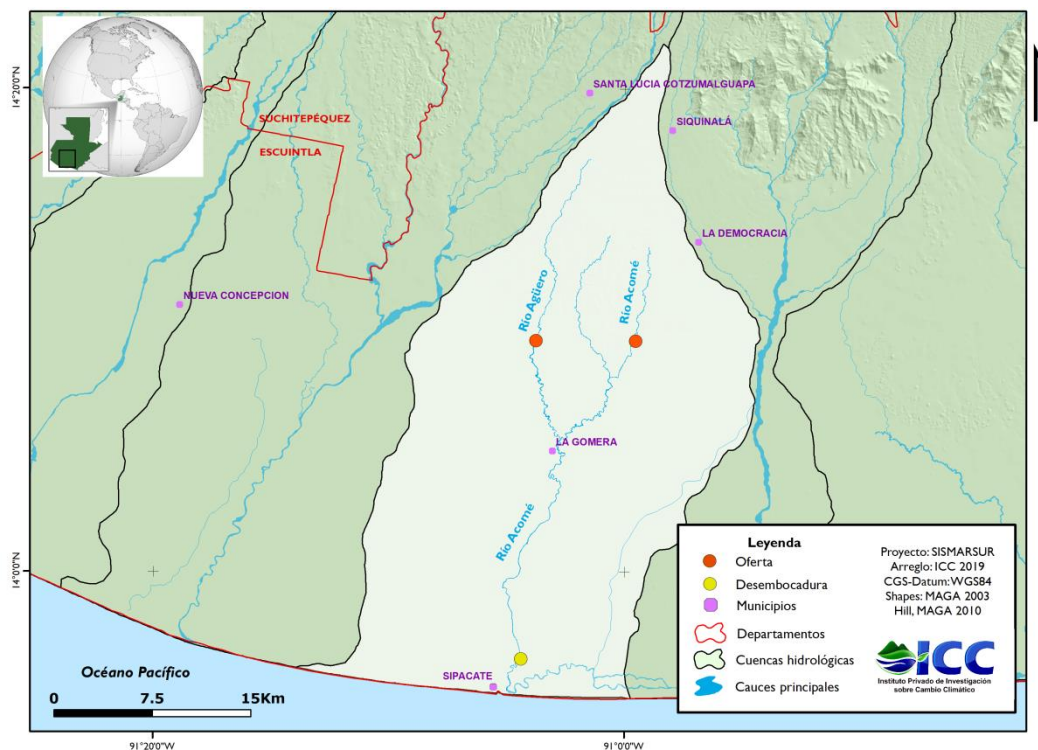


Figura 50. Ubicación de la cuenca del río Acomé.

La cuenca del río Acomé se ubica en la región central de la costa sur. Forma parte del departamento de Escuintla. Algunos municipios dentro de la cuenca son Siquinalá, La Democracia, La Gomera y Sipacate (**Figura 50**). A diferencia de las otras cuencas del Pacífico, toda esta cuenca se encuentra en la planicie costera con una altura máxima que apenas sobrepasa los 800 msnm esto determina su menor caudal y características.

Las ofertas de agua en el río Acomé se determinan en la carretera interamericana CA-02 y Finca Obraje, sumando los caudales de los ríos Acomé y Agüero, dos de las corrientes principales de la parte alta de la cuenca. El caudal de desembocadura se determina en Finca La Paz; aguas abajo del último usuario conocido del río y antes de la entrada a los manglares de Sipacate-Naranjo. Los datos se presentan en litros por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 17**).

El caudal de oferta de los ríos Acomé y Agüero en el año 2020 se mantiene a lo largo de la época seca. El caudal más bajo se observó al final de la temporada, quincena ocho. En comparación con los caudales históricos, el caudal promedio de oferta fue mayor al año 2017 e inferior al año 2018 durante las primeras cinco quincenas de monitoreo, observándose un aumento para la quincena seis seguido de un descenso a valores mínimos para la quincena ocho (**Figura 51**).

El caudal en la desembocadura disminuye a lo largo de la época seca a caudales similares al 2017 hasta la quincena cinco. Para las quincenas siete, ocho y nueve se presentaron mínimos históricos, incluso llegando a cero, con una recuperación para la quincena diez (**Figura 52**).

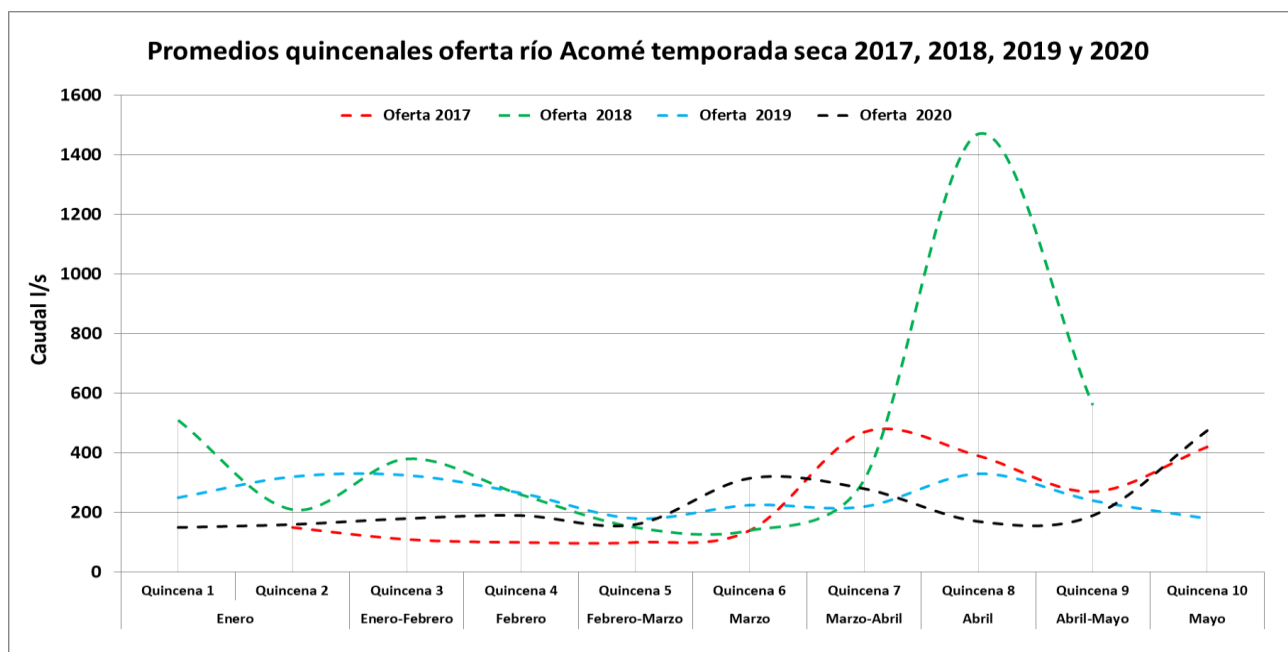


Figura 51. Datos comparativos oferta río Acomé.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

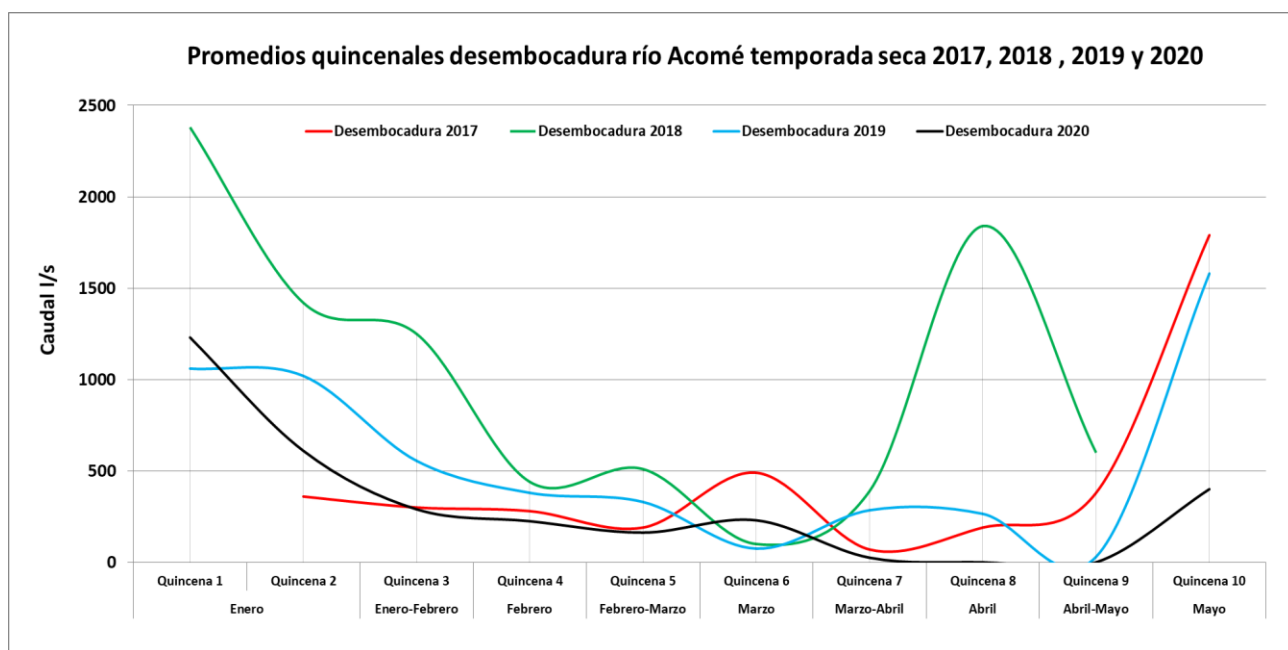


Figura 52. Datos comparativos desembocadura río Acomé.

Cuadro 17. Promedios caudales mensuales río Acomé

Punto Monitoreo/Mes	Caudal l/s Enero	Caudal l/s Febrero	Caudal l/s Marzo	Caudal l/s Abril	Caudal l/s Mayo
Oferta (Acomé y Agüero)	160	190	280	180	530
Desembocadura	670	220	150	0	1480

Cuenca:	Achiguate	Nombre del río:	Ríos Achiguate y Guacalate
Subcuenca:	Achiguate - Guacalate	Frecuencia:	Diario

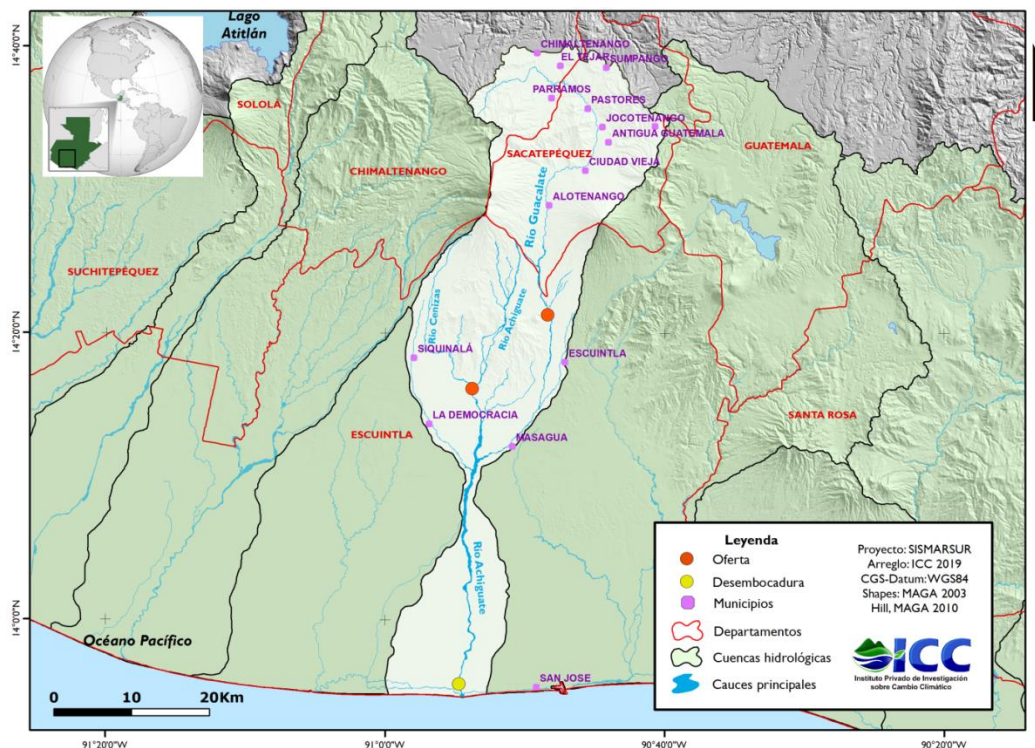


Figura 53. Ubicación de la cuenca del río Achiguate.

La cuenca del río Achiguate se ubica en la región central de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Chimaltenango, Sacatepéquez y Escuintla. Algunos municipios en la parte baja de la cuenca son Siquinalá, Escuintla, La Democracia, Masagua y San José (**Figura 53**).

Las ofertas de agua en el río Achiguate se determinan en la carretera interamericana CA-02 (Achiguate) y Finca Mirandilla Carretera RN-14 (Guacalate), sumando los caudales de los ríos Achiguate y Guacalate, dos de las corrientes principales de la parte alta de la cuenca. El caudal de desembocadura se determina en el puente de Aldea La Barrita; aguas abajo del último usuario conocido del río. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 18**).

El caudal de oferta de los ríos Achiguate y Guacalate en el año 2020 presentó valores similares pero inferiores al año 2018, disminuyendo a lo largo de la temporada seca. El caudal mínimo se presentó en la quincena nueve, antes del ingreso de la temporada lluviosa (**Figura 54**).

En la desembocadura el caudal se mantiene en descenso durante las primeras cuatro quincenas, manteniéndose estable hasta la quincena nueve. En la quincena diez incrementó el caudal por el ingreso de la temporada lluviosa (**Figura 55**).

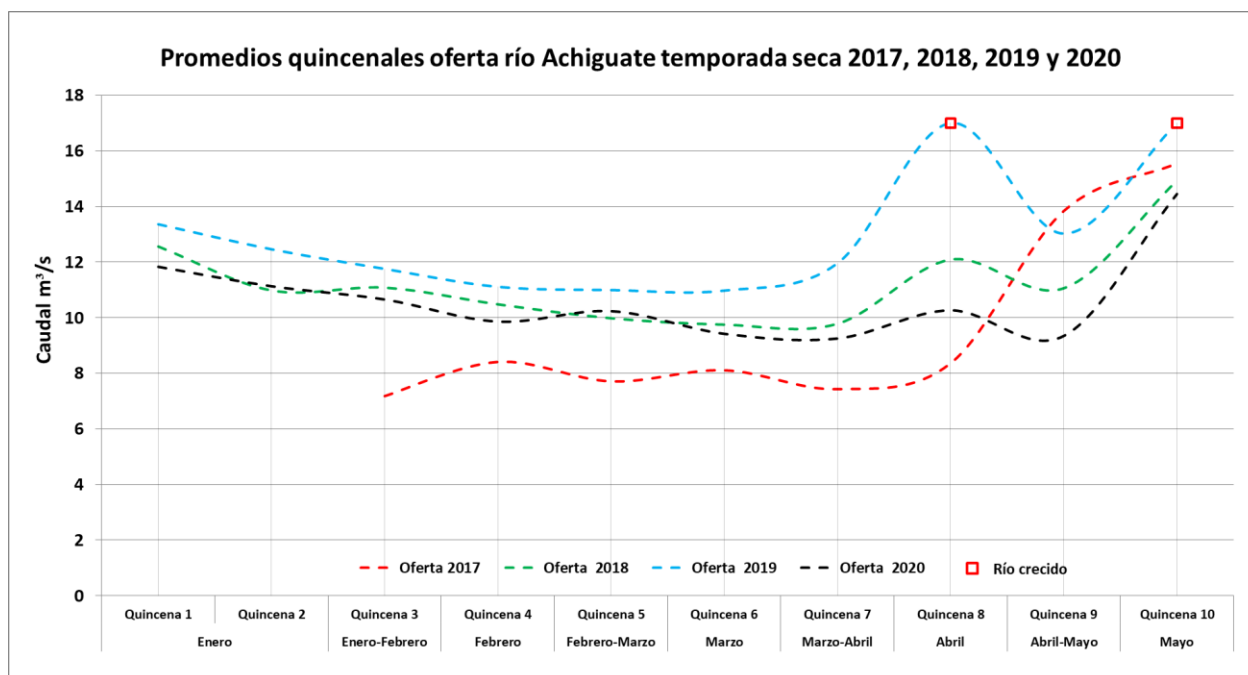


Figura 54. Datos comparativos oferta río Achiguate.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

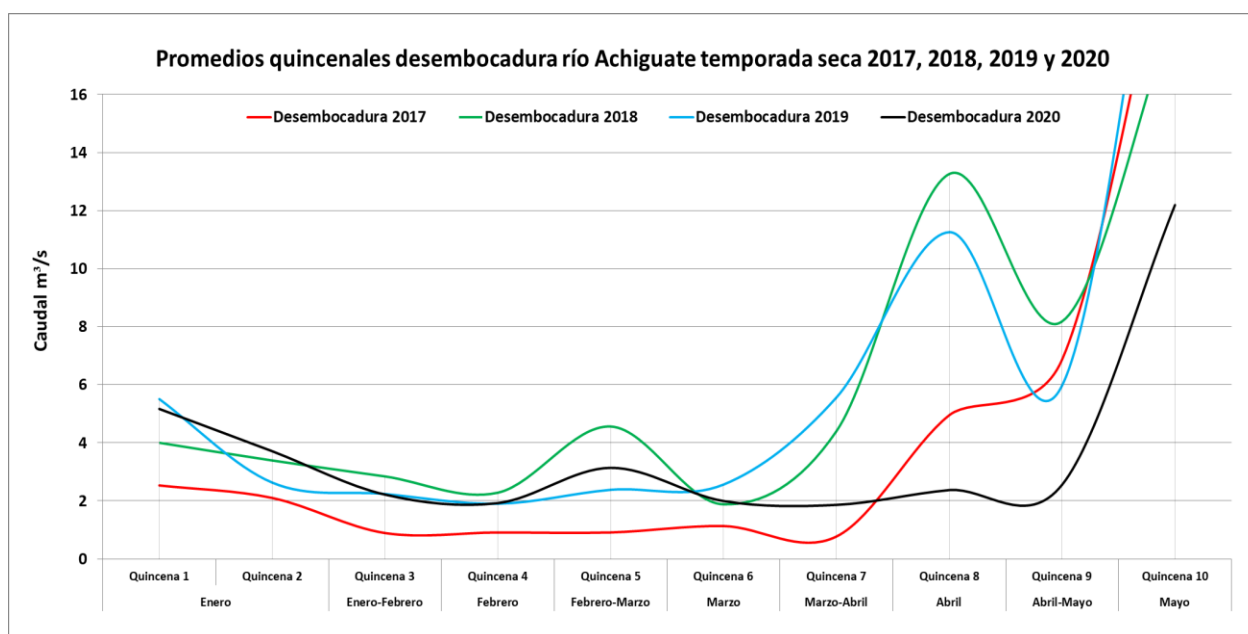


Figura 55. Datos comparativos desembocadura río Achiguate

Cuadro 18. Promedios caudales mensuales río Achiguate

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta (Achiguate y Guacalate)	11.24	10.23	9.61	9.58	13.17
Desembocadura	3.83	2.36	2.13	2.25	8.87

Estación hidrométrica Mirandilla sobre el río Guacalate

El caudal del río Guacalate se monitorea cada 15 minutos a través de una estación hidrométrica ubicada en Finca Mirandilla sobre la carretera RN-14, en el municipio y departamento de Escuintla. Esta estación inició a transmitir información a partir del 12 de marzo del 2020.

Los datos generados muestran que los caudales tienden a mantenerse estables durante la temporada de monitoreo. El incremento de caudal se presenta a partir de la quincena diez (**Figura 56**).



Figura 56. Datos generados en estación hidrométrica Mirandilla: Caudales promedio quincenales del 12 de marzo al 31 de mayo 2020

Cuadro 19. Caudales registrados para la temporada seca 2019-2020

Estación Hidrométrica Mirandilla					
Caudal (m³/s)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Promedio mensual	SD	SD	4.94	5.06	7.16
Máximo reportado	SD	SD	5.25	5.90	9.68
Mínimo reportado	SD	SD	4.72	4.61	5.05

*SD sin dato

Cuenca:	María Linda	Nombre del río:	Río María Linda
Subcuenca:	María Linda – Michatoya - Naranjo	Frecuencia:	1 vez al mes

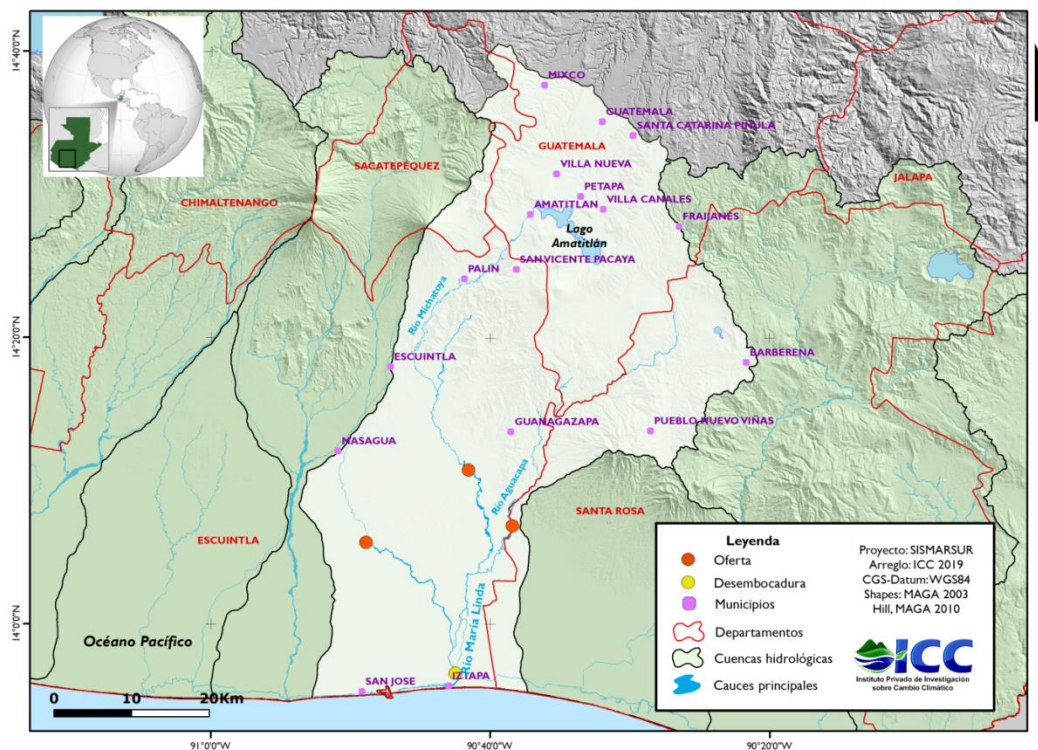


Figura 57. Ubicación de la cuenca del río María Linda.

La cuenca del río María Linda se ubica en las regiones Central, Metropolitana y Suroriental del país. Forma parte de los departamentos de Escuintla, Guatemala y Santa Rosa. Algunos municipios en la parte baja de la cuenca son Escuintla, Guanagazapa, Iztapa y San José (**Figura 57**).

En temporadas anteriores, las ofertas de agua en el río María Linda se determinan en la carretera interamericana CA-02 (María Linda y Michatoya) y Puente CA-9 Autopista Puerto San José (Naranjo), actualmente el punto de medición Michatoya no fue posible monitorearlo debido a la falta de ingreso en esta temporada por lo que los caudales no son comparables con los años anteriores. El caudal de desembocadura se determina en el puente de Iztapa cercano a Aldea Las Morenas. La frecuencia de monitoreo disminuyó respecto a los años anteriores, priorizando otros ríos en la región. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 20**).

Los caudales obtenidos durante la temporada no son comparables con los años anteriores debido a la ausencia del caudal del río Michatoya, sin embargo, se observó un comportamiento estable. Para los caudales en desembocadura el comportamiento es similar al año 2019 (**Figura 58** y **Figura 59**).

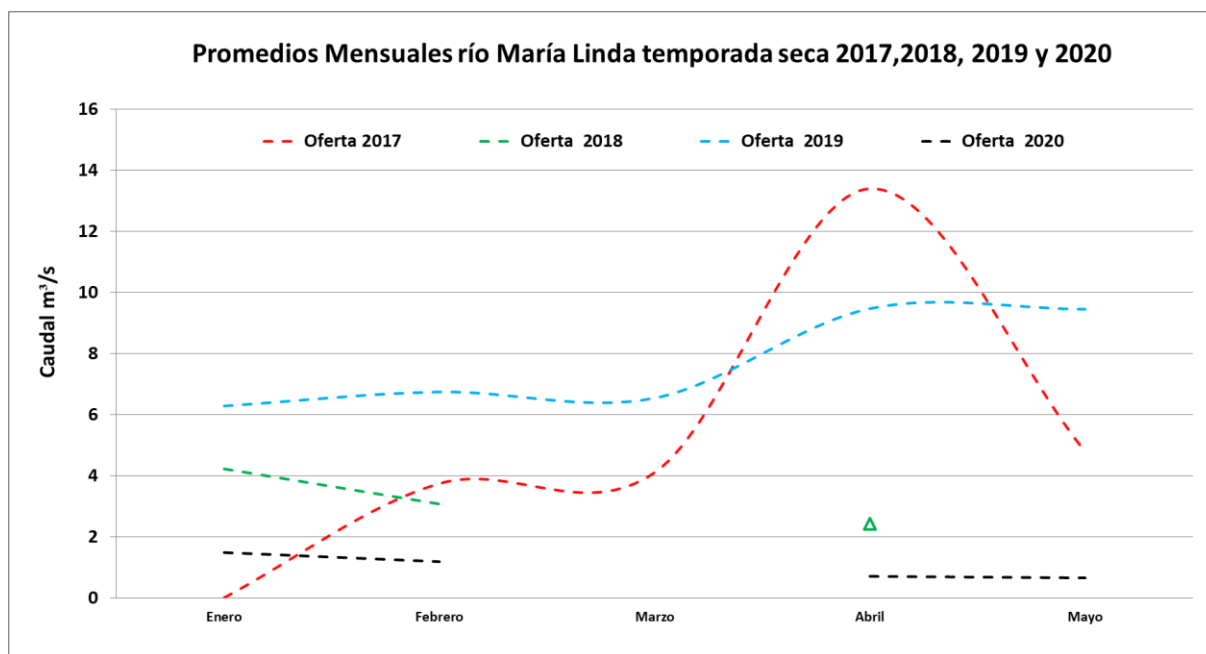


Figura 58. Datos comparativos oferta río María Linda.

Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

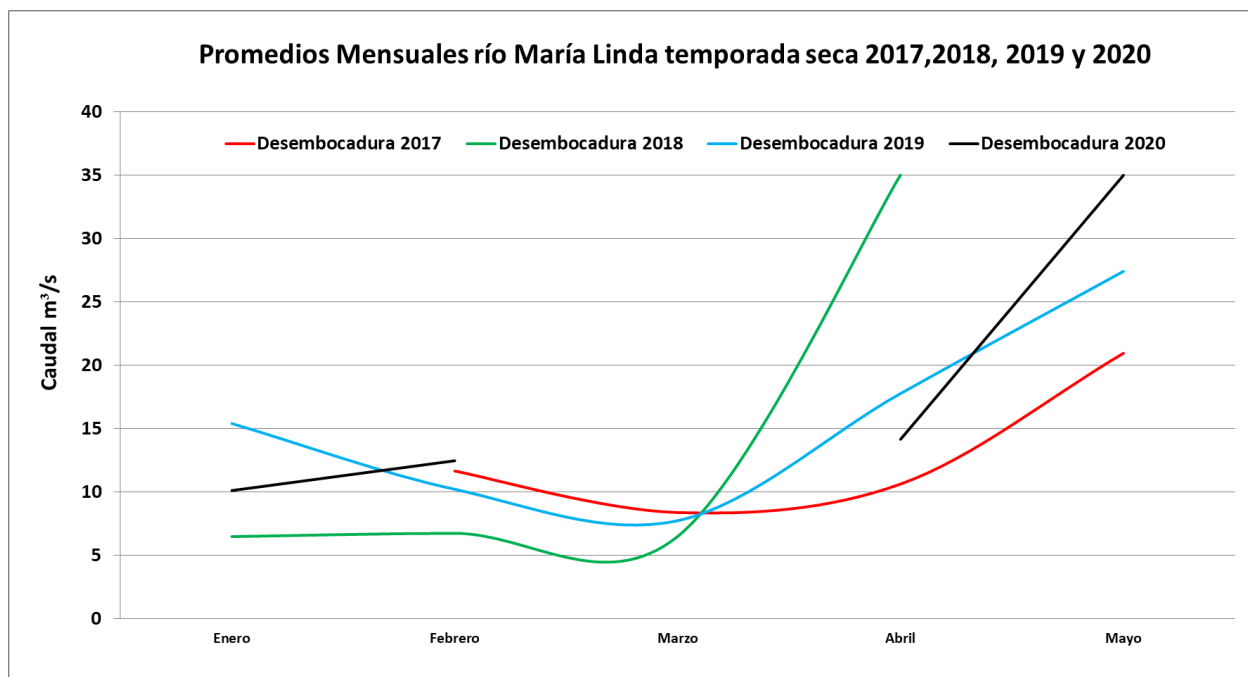


Figura 59. Datos comparativos desembocadura río María Linda.

Cuadro 20. Promedios caudales mensuales río María Linda

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m³/s Enero	Caudal m³/s Febrero	Caudal m³/s Marzo	Caudal m³/s Abril	Caudal m³/s Mayo
Oferta (María Linda y Naranjo).	1.48	1.18	SD	0.70	0.65
Desembocadura	10.10	12.45	SD	14.14	Crecido

Cuenca:	Los Esclavos	Nombre del río:	Río Los Esclavos
Subcuenca:	Los Esclavos – Margaritas	Frecuencia:	2 veces por semana

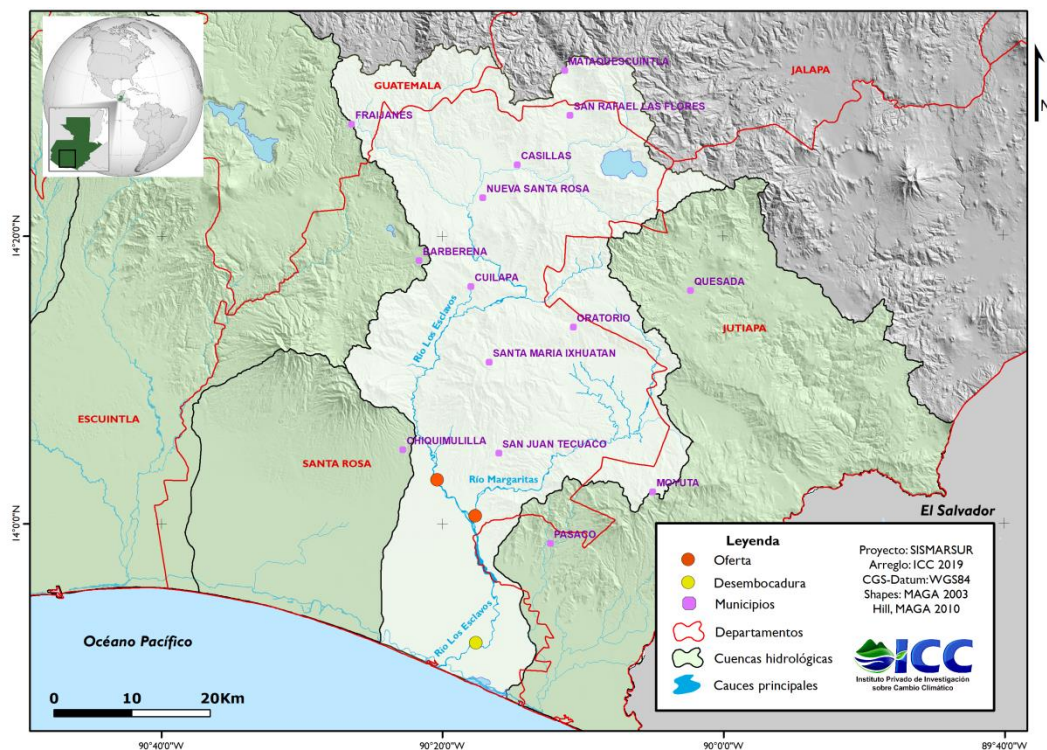


Figura 60. Ubicación de la cuenca del río Los Esclavos.

La cuenca del río Los Esclavos se ubica en la región Suroriental de la costa sur. Forma parte de los departamentos de Jutiapa y Santa Rosa. Algunos municipios dentro de la cuenca son Santa María Ixhuatán, Oratorio, Cuilapa y Chiquimulilla (**Figura 60**).

Las ofertas de agua en el río Los Esclavos se determinan en la carretera interamericana CA-02, sumando los caudales de los ríos Los Esclavos y Margaritas, dos de las corrientes principales de la parte alta de la cuenca. El caudal de desembocadura se determina en el puente Cristo Rey cercano a Finca San Francisco antes de desembocar en el canal de Chiquimulilla y el mar. Los datos se presentan en metros cúbicos por segundo para poder comprender de mejor forma su caudal (**Cuadro 21**).

El caudal de oferta de los ríos Los Esclavos y Margaritas en el año 2020 se mantiene a lo largo de la época seca. En comparación con las temporadas anteriores, el caudal promedio de oferta fue similar al del año 2019 hasta la quincena siete. Para las quincenas siete, ocho y nueve presentan un comportamiento estable menor al 2018 y 2019 (**Figura 61**).

En la desembocadura, el caudal del río Los Esclavos es similar a los caudales históricos en las primeras seis quincenas, manteniéndose estable hasta el final de la temporada por el retraso del ingreso de la temporada lluviosa (**Figura 62**).

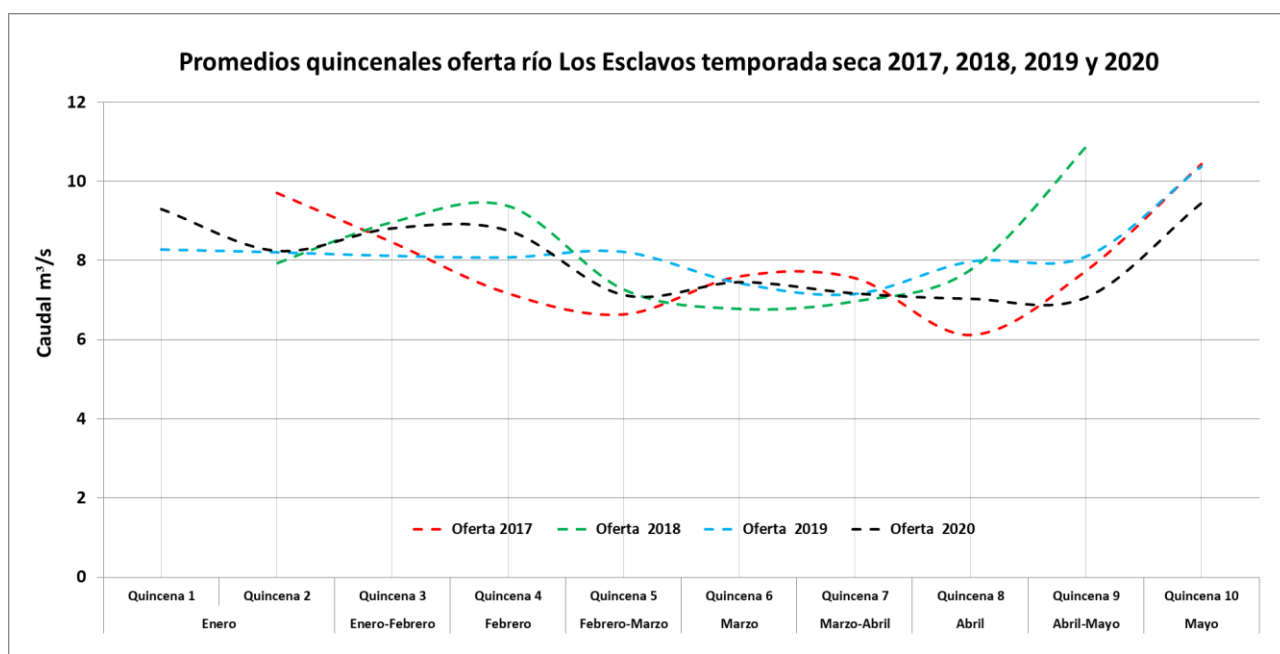


Figura 61. Datos comparativos oferta río Los Esclavos.
Nota: el término oferta hace referencia al punto de aforo más alto en la cuenca.

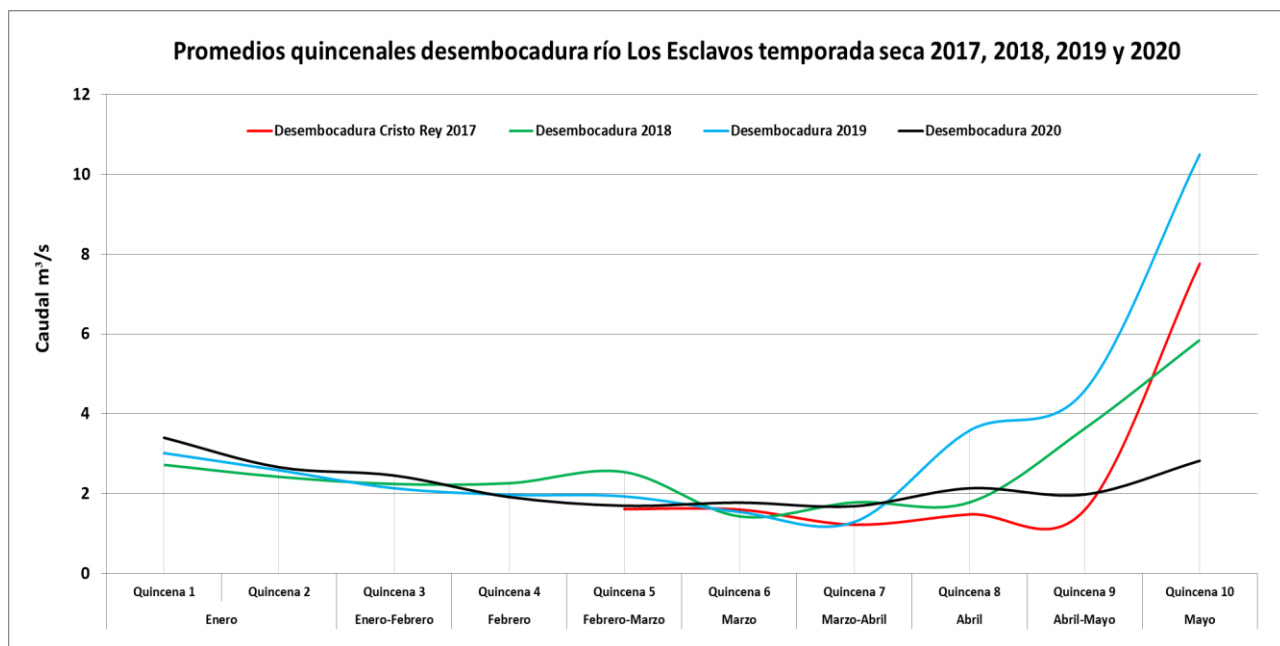


Figura 62. Datos comparativos desembocadura río Los Esclavos.

Cuadro 21. Promedios caudales mensuales río Los Esclavos

Punto Monitoreo/Mes	Caudal m ³ /s Enero	Caudal m ³ /s Febrero	Caudal m ³ /s Marzo	Caudal m ³ /s Abril	Caudal m ³ /s Mayo
Oferta (Los Esclavos y Margaritas)	8.65	8.19	7.46	7.07	9.45
Desembocadura	2.72	1.94	1.67	2.04	5.01

FOTOGRAFIAS MONITOREO HÍDRICO



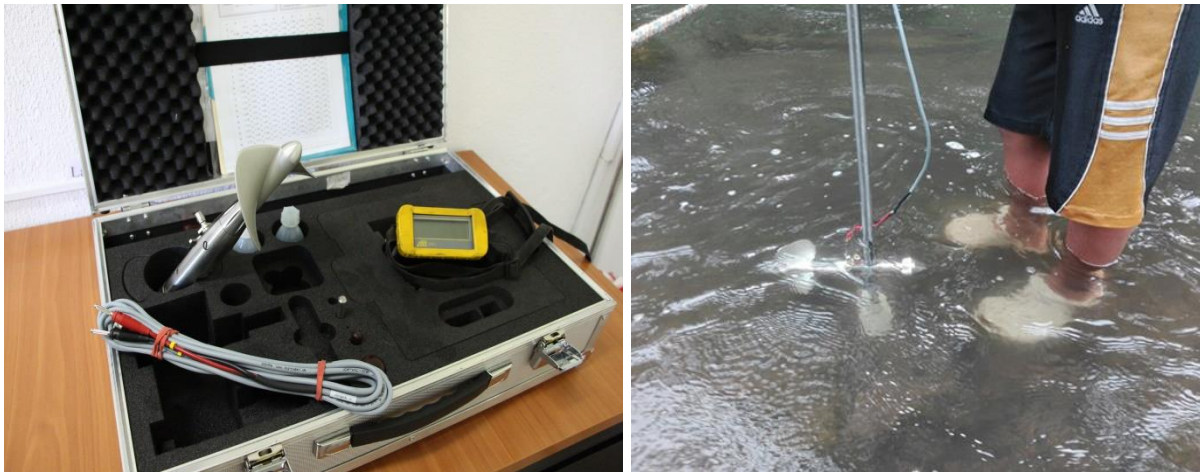
Anexo 1. Río Achiguate, punto de monitoreo Puente Los Ángeles, abril 2020



Anexo 2. Equipos técnicos de monitoreo, oferta río Ixtacapa, mayo 2020.



Anexo 3. Equipo técnico de monitoreo, desembocadura del río Ocosito, febrero 2020.



Anexo 4. Molinete OTT C-31 utilizado en campo.



Leyenda	Estaciones hidrométricas	Cuencas
	Pendiente de reubicar estación	Achiguate
	Operando	Los Esclavos
	Pendiente de instalar sensores	Ocosito
		Madre Vieja
		Ríos Pacífico

Proyecto: Red Estaciones Hidrométricas
 Arreglo: Erick Alvarado
 Fecha: Marzo 2020
 CGS - Datum WGS84
 Shapes: MAGA 2003
 Hill: MAGA 2010

 Instituto Privado de Investigación
 sobre Cambio Climático

Anexo 5. Mapa de ubicación de las estaciones hidrométricas del ICC.



Anexo 6. Estaciones hidrométricas de Las Vegas (izquierda) y Mirandilla (derecha).

SISTEMA DE MONITOREO DE RÍOS DE LA VERTIENTE DEL PACÍFICO DE GUATEMALA PUNTOS DE MONITOREO EN LA TEMPORADA 2019-2020

