

Figura 15 (continuación). Disponibilidad de agua total anual a nivel de cuencas mayores bajo el régimen de consumo OMS mínimo (50 L/día/persona).

De manera directa o indirecta esta disponibilidad de agua podría estar elevando los niveles de riesgo ante sequía en municipios del llamado Corredor Seco. La Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo del MAGA generó un Mapa de Amenaza por Sequía indicando los municipios dentro del llamado Corredor Seco y que están expuestos a posibles impactos por dicho fenómeno. Los municipios se indican en la Tabla 11 y se presentan en el mapa de la Figura 16.

Tabla 11

Municipios con amenaza ante sequías en la República de Guatemala

Municipios
Cubulco, El Chol, Granados, Rabinal, Salamá, San Jerónimo, San Miguel Chicaj, Comalapa, San José Poaquil, San Martín Jilotepeque, Camotán, Chiquimula, Ipala, Jocotán, Olopa, Quezaltepeque, San Jacinto, San José La Arada, San Juan Ermita, El

Jícaro, Guastatoya, Morazán, San Agustín Acasaguastlán, San Antonio La Paz, San Cristóbal Acasaguastlán, Sanarate, Sansare, Chuarrancho, Guatemala, Palencia, San José del Golfo, San Pedro Ayampuc, San Raimundo, Aguacatán, Huehuetenango, Malacatancito, Jalapa, Mataquescuintla, Monjas, San Luis Jilotepeque, San Manuel Chaparrón, San Pedro Pinula, Agua Blanca, Asunción Mita, Atescatempa, Santa Catarina Mita, San Carlos Sija, Canillá, Chicamán, Joyabaj, Sacapulas, San Andrés Sajcabajá, San Antonio Ilotenango, San Bartolomé Jocotenango, San Pedro Jocopilas, Santa Cruz del Quiché, Uspantán, Zacualpa, Momostenango, San Bartolo, Santa Lucía La Reforma, Santa María Chiquimula, Cabañas, Estanzuela, Gualán, Huité, Río Hondo, San Diego, Teculután, Usumatlán y Zacapa.

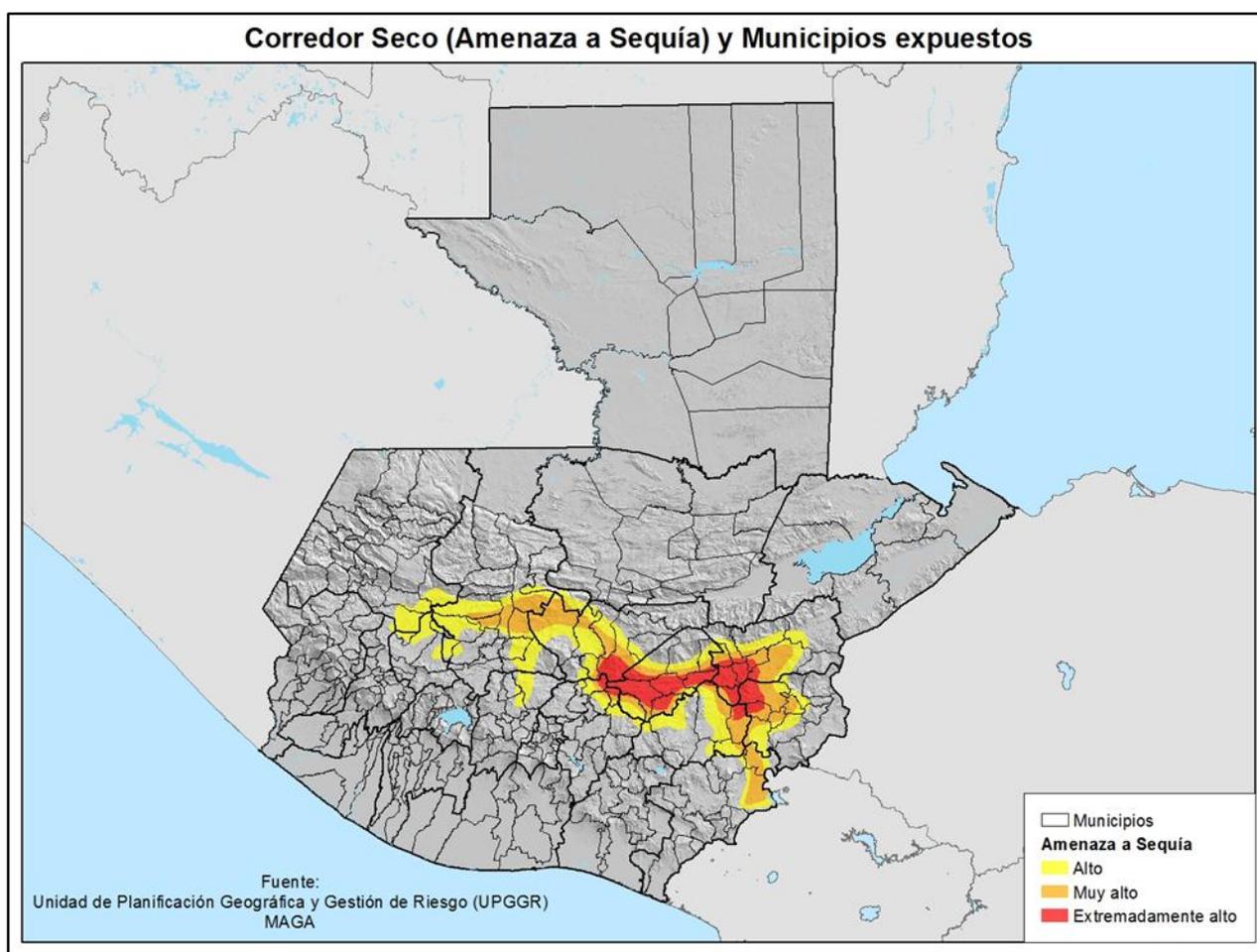


Figura 16. Municipios en amenaza por sequía a lo largo del corredor seco de Guatemala.

5. CONSIDERACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES.

La demanda de agua para consumo humano ha sido calculada en la presente investigación utilizando datos poblacionales del INE, tanto de los censos 1994 y 2002 como las correspondientes proyecciones. El consumo en los centros poblados, calculado a partir de 3 diferentes indicadores, ha sido posteriormente sumado a nivel de cuenca y vertiente hidrográfica. Evidentemente, los consumos más altos se obtienen en aquellas cuencas con mayor densidad poblacional y con manchas urbanas poblacionales importantes. De acuerdo a las estimaciones realizadas, las cuencas con los 5 mayores consumos de agua son:

Escenario de consumo	Cuencas (consumo anual en millones de m ³)				
	Motagua	María Linda	Salinas	Samalá	Cuilco
Indicador IPCC (2,740 L/día/persona)	2,720.91	1,290.78	843.72	603.27	358.63
OMS Mínimo (100 L/día/persona)	99.31	47.11	30.80	22.02	13.09
OMS Extremo (50 L/día/persona)	49.66	23.56	15.40	11.01	6.55

De acuerdo a diversas fuentes sobre el consumo de agua en Guatemala (IARNA, SEGEPLAN y MARN), el consumo promedio para usos domésticos en zonas urbanas es de 150 litros por día por persona mientras que en la zona rural es de aproximadamente 88 litros por día por persona. En ese sentido, podrían usarse los indicadores mínimo y extremo de la OMS como referencia de los consumos urbano y rural, respectivamente. El indicador de la IPCC más bien parece que podría ser aplicado para la zona metropolitana, para cabeceras departamentales y algunas ciudades intermedias ya que este indicador incluye todos los usos diarios del agua (higiene, consumo doméstico, servicios públicos, etc.). Dependiendo del indicador utilizado, la demanda para consumo humano en Guatemala se ubica entre los 205 a 11,237 millones de metros cúbicos.

La demanda de agua para consumo agro-pecuario ha sido calculada a partir de los datos climatológicos históricos del INSIVUMEH (hasta el 2003) y la ubicación de las principales zonas productivas de Guatemala, según el mapa de uso del suelo del MAGA del 2003. Evidentemente, debido a la escala nacional del estudio, se utilizaron las coberturas de cultivos y zonas pecuarias extensivas sin incluir las pequeñas parcelas familiares o cultivos de subsistencia en zonas rurales de Guatemala. Sobresalen en las coberturas utilizadas las grandes planicies del Pacífico con caña de azúcar, el café en las zonas montañosas, las zonas bananeras del Caribe, las áreas con palma africana en la Franja Transversal y Petén, diversos cultivos extensivos en La Fragua y valle del Motagua y las grandes zonas de pasto para ganado vacuno en el sur, oriente y norte de Guatemala. La estimación del consumo de agua de todas estas zonas fue realizada a través del cálculo de la evapotranspiración de cultivo (ETc) y luego representada a la escala de cuenca y vertiente hidrográfica (ver mapas en páginas 29 a 31).

Las estimaciones de disponibilidad de agua en las cuencas mayores de Guatemala muestran resultados diversos. A la escala global, aún bajo las condiciones más estrictas de demanda para consumo humano y agro-pecuario, el país muestra un superávit de 44,500 millones de metros cúbicos anuales, lo que significa una disponibilidad teórica de alrededor de 3,200 millones de metros cúbicos anuales por persona. Al utilizar un valor promedio de consumo (100 litros por persona por día) la disponibilidad total de agua en el país es de 55,327 millones de metros cúbicos anuales para 3,951 millones de metros cúbicos anuales por persona.

Sin embargo, al analizar los resultados en el espacio y en el tiempo el optimismo que pudo haber causado el párrafo anterior tiene que ser tomado con mucha cautela. Aún con un consumo que solamente cubra las necesidades básicas de las personas (índice OMS extremo), hay cuencas en Guatemala que presentan totales anuales negativos y hasta 8 meses del año con déficit de disponibilidad. Estas cuencas son la de Atitlán, Cuilco, Grande de Zacapa, Hondo, Mopán, Motagua, Ostúa-Güija, Paso Hondo y Paz. Sobresale la cuenca del río Motagua con déficit total anual de 2,003 millones de metros cúbicos posiblemente influenciada por la demanda generada por parte el área norte y nor-este de la zona metropolitana y la intensa actividad agrícola en su porción oriental. El comportamiento anual de la disponibilidad de agua por cuenca con base al indicador OMS extremo se muestra en las gráficas de la Figura 17.

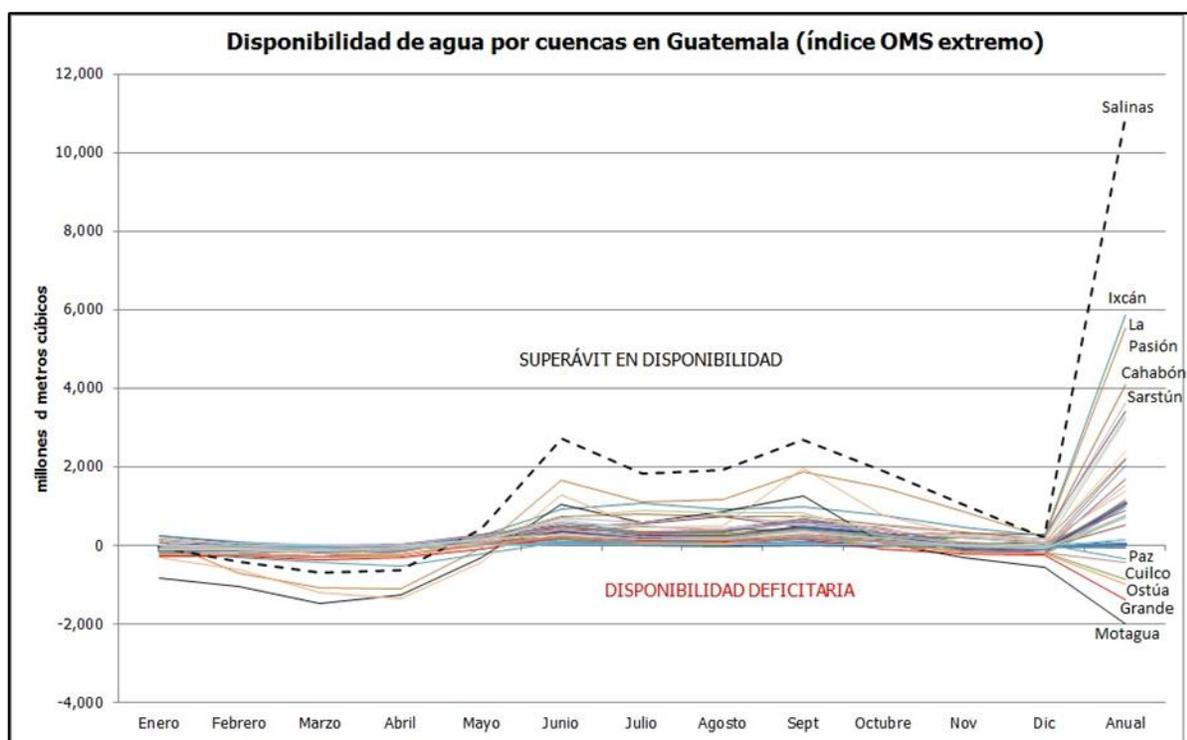


Figura 17. Disponibilidad a lo largo del año para las cuencas mayores de Guatemala utilizando el índice de consumo humano OMS extremo.

Por el contrario, siempre bajo el mismo régimen de consumo (OMS extremo), sobresalen también varias cuencas con superávit de disponibilidad como la del río Salinas, Ixcán, La Pasión, Cahabón y Sarstún, todas ellas, ubicadas en el territorio de la Franja Transversal del Norte y Petén.

Al analizar los números para un consumo más integral que incluye no solamente las necesidades básicas sino otros usos complementarios, la situación se torna aún más preocupante (indicador de consumo del IPCC de 2,740 litros por día por persona). En este caso, 11 de las 38 cuencas mayores de Guatemala (29%) presentan un régimen deficitario anual con hasta 8 meses de disponibilidad negativa a lo largo del año. Estas cuencas son la de Atitlán, Cuilco, Coatán, María Linda, Grande de Zacapa, Hondo, Mopán, Motagua, Ostúa-Güija, Paso Hondo y Paz. Sobresale nuevamente la cuenca del río Motagua con un déficit de 4,675 millones de metros cúbicos al año con superávit mensual solamente entre Junio y Septiembre. El comportamiento anual de la disponibilidad de agua por cuenca con base al indicador IPCC se muestra en las gráficas de la Figura 18.

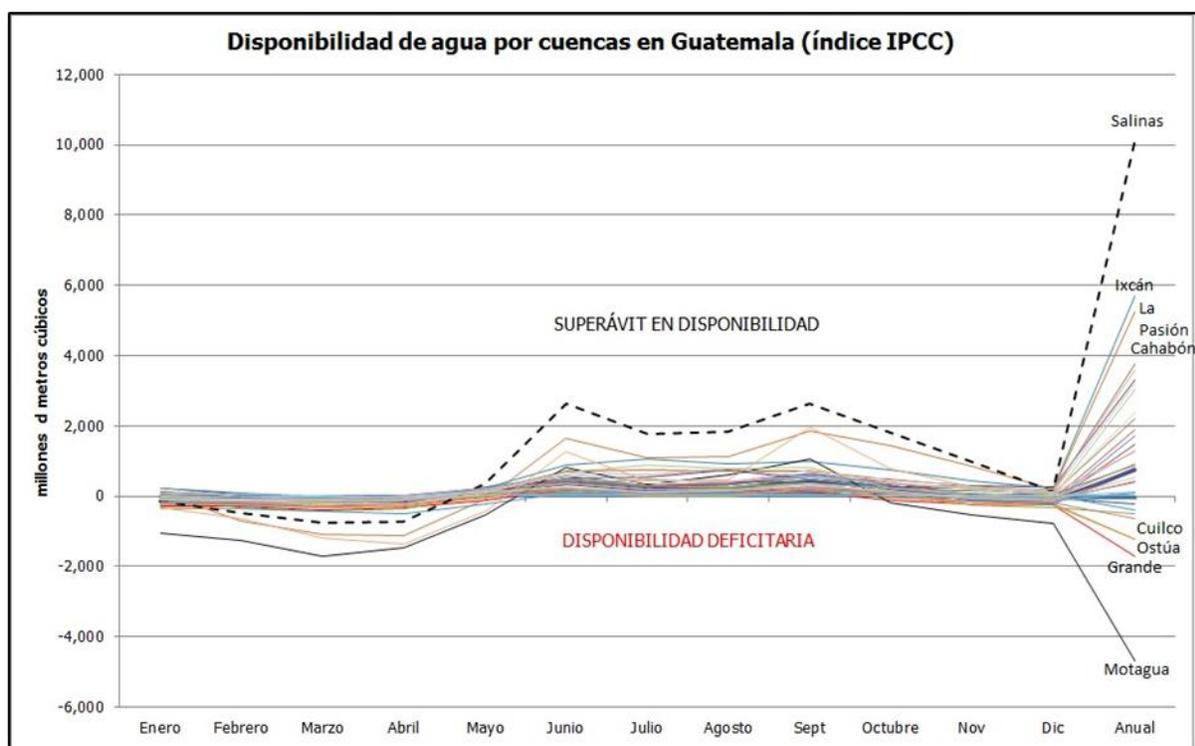


Figura 18. Disponibilidad a lo largo del año para las cuencas mayores de Guatemala utilizando el índice de consumo humano IPCC.

Los resultados para algunas cuencas seleccionadas se presentan en los gráficos de la Figura 19 (Fuente: índices IPCC y OMS y población censo INE 2002).

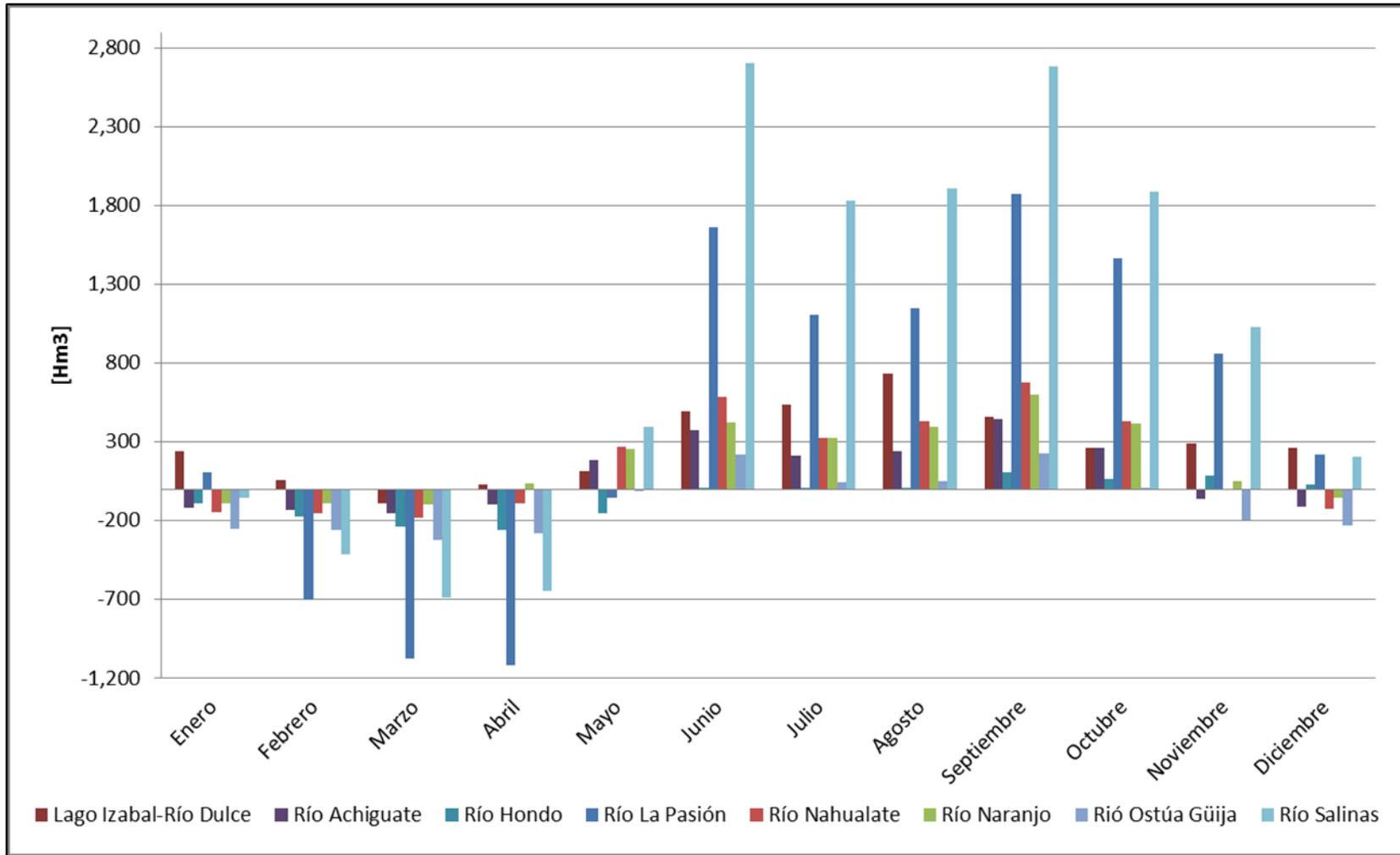


Figura 19.1. Distribución mensual de la disponibilidad de agua [Hm³] estimada a nivel de las cuencas hidrográficas mayores considerando la lluvia mensual [Hm³], la evapotranspiración real [Hm³] y la demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 50 L/día/ persona).

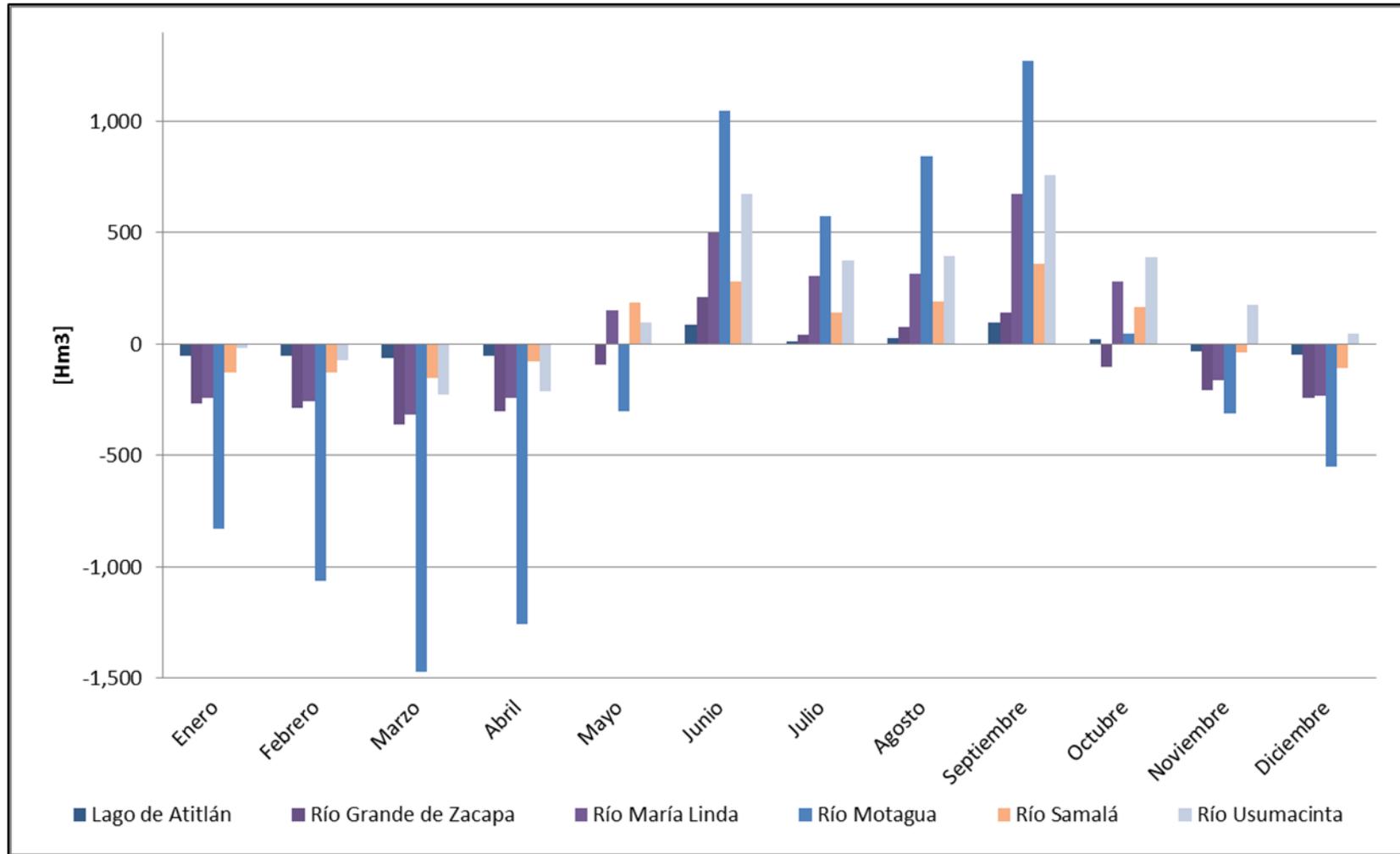


Figura 19.2. Distribución mensual de la disponibilidad de agua [Hm³] estimada a nivel de las cuencas hidrográficas mayores considerando la lluvia mensual [Hm³], la evapotranspiración real [Hm³] y la demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 100 L/día/ persona).

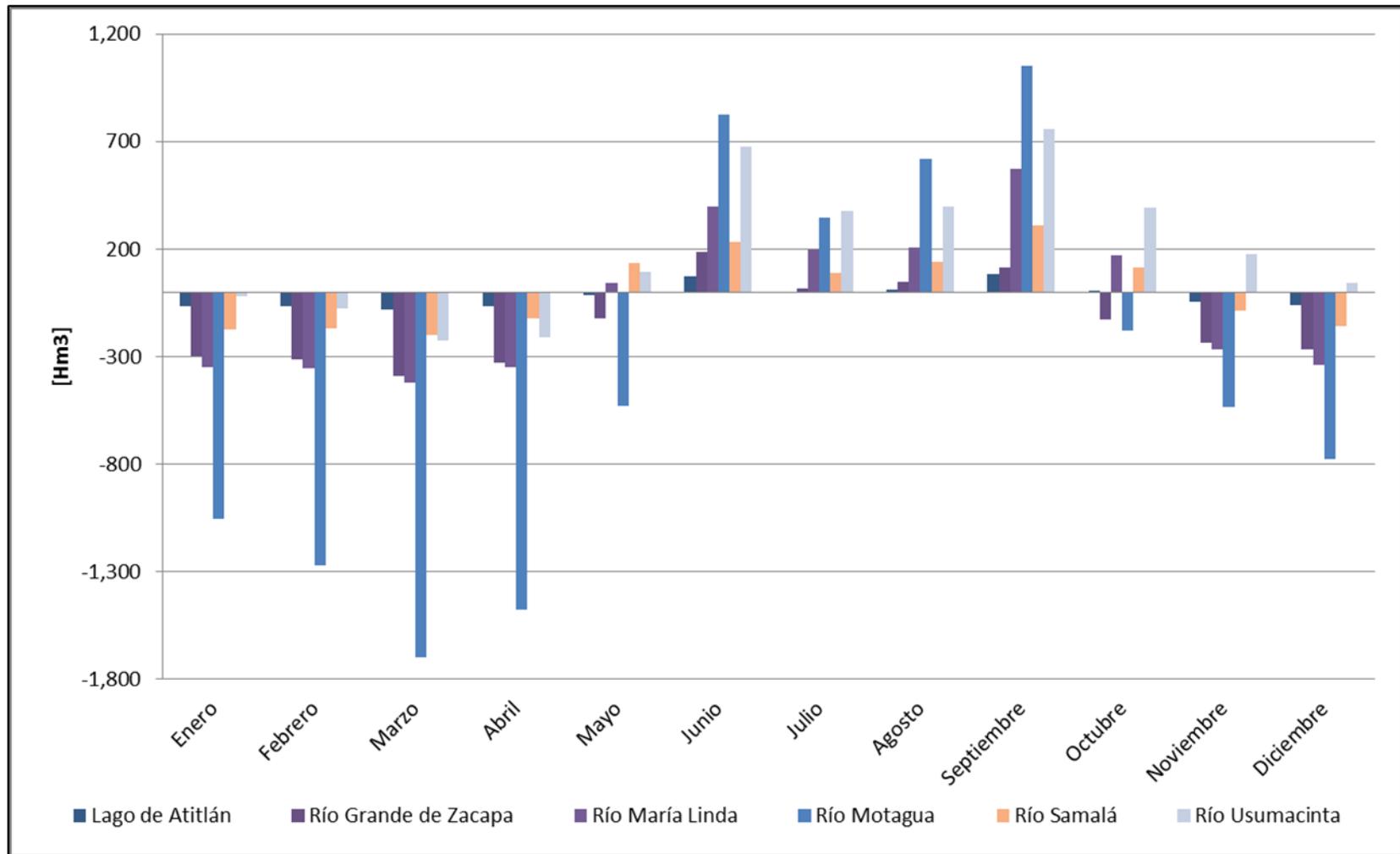


Figura 19.3. Distribución mensual de la disponibilidad de agua [Hm³] estimada a nivel de las cuencas hidrográficas mayores considerando la lluvia mensual [Hm³], la evapotranspiración real [Hm³] y la demanda de agua para consumo humano [Hm³] por debajo de la que se considera la existencia de estrés hídrico.

Con base en los números y resultados presentados las cuencas de Guatemala se podrían agrupar, de acuerdo a su disponibilidad de agua, en 3 grandes categorías. Aquellas que presentan un **déficit total anual** y entre 6 a 8 meses con déficit entre las cuales se encuentran la de Atitlán, Cuilco, Coatán, María Linda, Grande de Zacapa, Hondo, Mopán, Motagua, Ostúa-Güija, Paso Hondo y Paz. Se encuentra también un grupo de cuencas con 6 meses de déficit y una **disponibilidad total anual positiva marginal** entre las que se encuentran Acomé, Olopa, Samalá, Temash y Madre Vieja. Por último se ubican las cuencas que, aunque presentan entre 4 a 6 meses de déficit, tienen un **superávit total anual**. Entre estas cuencas sobresalen Cahabón, Ixcán, La Pasión, Sarstún, Usumacinta y Xaclbal con superávit entre los 1,000 y 4,000 millones de metros cúbicos al año. Aún más sobresalen las cuencas del río Salinas con un superávit total anual de 10,024 millones de metros cúbicos y la del Lago de Izabal-Río Dulce con solamente un mes de déficit de disponibilidad (en Marzo) y un total anual de 3,329 millones de metros cúbicos.

Estas estimaciones han permitido distinguir con claridad las regiones o cuencas del país en donde hay escasez hídrica para la satisfacción plena de las demandas. Esta identificación podría también apoyar los procesos de toma de decisiones sobre la urgente necesidad de abordar y ejecutar una planificación hidrológica en el país incorporando acciones que favorezcan el uso integral y sostenido del recurso hídrico. Tal como lo sugiere Colom y Morales-de la Cruz (2011), esta planificación y sus estrategias deberían incluir una visión equitativa entre los ejes ambientales, sociales y económicos.

Recordando al final de este apartado de conclusiones que esta investigación solamente ha considerado las demandas o consumos de agua a nivel de poblaciones y el uso agro-pecuario en cultivos extensivos, pastizales y actividades pecuarias. No se han incluido los consumos de agua para uso industrial, generación de energía eléctrica u otros usos. Tampoco se ha considerado, o descontado, el llamado "caudal ecológico" en ninguna de las estimaciones.

6. RECOMENDACIONES Y TRABAJO A FUTURO.

En la presente investigación no se realizó la estimación de la componente de agua infiltrada dentro del balance hídrico por lo que no se tienen estimaciones sobre recarga y flujos de agua subterránea. Esta variable debiera ser incorporada en futuros estudios ya que constituye, seguramente, una importante fracción de recurso dentro del ciclo hidrológico en el país. Considerando los altos niveles de contaminación de la mayoría de corrientes superficiales en nuestro país es lógico asumir que una buena parte del agua para consumo humano proviene de los acuíferos subterráneos por lo que dicho análisis se torna necesario y urgente.

Dentro de la investigación tampoco se ha realizado ninguna modelación o proyección de posibles reducciones de precipitación y aumento en la evapotranspiración de los cultivos debido a los efectos del cambio climático. Considerando las diversas proyecciones que se han realizado para el país en cuanto a la variación en estos parámetros climáticos (GFDRR, 2011; MARN, 2001), se recomienda la incorporación de estos análisis en futuras estimaciones o durante las consideraciones a formular en la Política Nacional del Agua y documentos relacionados.

Los datos utilizados para la presente investigación permitieron un análisis a la escala nacional presentando resultados a nivel de vertientes y cuencas hidrográficas. Sin embargo, para una mejor estimación de consumos poblacionales, principalmente basado en indicadores sociales y económicos más precisos será necesario un análisis a la escala municipal. Esto permitiría también el uso de los resultados en las Municipalidades para su planificación al desarrollo y regulación del uso del recurso.

Finalmente, un análisis a nivel de cuenca requerirá del uso de información adicional a la escala de cuenca y con parámetros específicos de consumo poblacional y uso del suelo. A nivel de cuenca y de municipio será de mucha utilidad una estimación diferenciada en cuanto a consumo poblacional urbano y rural, de población indígena, de poblaciones pobres y extremadamente pobres, grupos de mujeres y otros. También a nivel de cuenca se podrían considerar posibles usos transcuenca como trasvases para aprovechamiento doméstico (como ya se realiza en las cuencas Xayá y Pixcayá), generación de energía eléctrica, riego agrícola y otros.

7. BIBLIOGRAFÍA.

Castañón, D., sin fecha, El agua en la economía de Guatemala, Escuela de Economía, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Presentación PDF, 70 p.

[http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/agua/documentos/pres/\(2\)%20El%20agua%20en%20la%20econom%C3%ADa%20de%20Guatemala.pdf](http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/agua/documentos/pres/(2)%20El%20agua%20en%20la%20econom%C3%ADa%20de%20Guatemala.pdf) (al 25 de Octubre 2012).

Colom, E. y Morales-de la Cruz, M., (Eds), 2011, Política Nacional del Agua de Guatemala y su Estrategia: propuesta de acuerdo gubernativo 517-2011, Gobierno de Guatemala, GEA, 41 p.

Doorenbos, J.; Kassam, A. 1986. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Estudios FAO serie riego y drenaje 33, Roma, 212 p.

Garavito, F. 1989. Balances hídricos agrícolas. In: I Congreso guatemalteco de agrometeorología. INSIVUMEH – PNUD, Guatemala, 352-360.

GFDRR, 2011, Climate Risk and Adaptation Country Profile, Vulnerability, Risk Reduction and Adaptation to Climate Change, Guatemala, 17. p.

http://sdwebx.worldbank.org/climateportalb/doc/GFDRRCountryProfiles/wb_gfdr climate change country profile for GTM.pdf (al 13 Octubre 2012).

Hargreaves, G. H. 1975. 'Moisture availability and crop production. Trans. ASAE, 18(5): 980-984.

Hargreaves, G. H. 1977. 'World water for agriculture. Agency for international development, 177 p.

Hargreaves, G. H.; Allen R. G. 2003. History and Evaluation of Hargreaves Evapotranspiration Equation. Journal of Irrigation and Drainage Engineering 129 (1): 53-63.

IARNA-URL y ASORECH (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar y Asociación Regional Campesina Ch'orti'), 2011, Balance hídrico 2010 de la región ch'orti' Guatemala, Documento Técnico, 65 p.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, 2001, Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, República de Guatemala, Centro América, 124 p.

Morales de la Cruz, M.; Fráncés, F. 2007. Water Resources Estimation of the Biosphere Reserve "Sierra de las Minas" in Guatemala, by Using a Distributed Hydrological Model and Considering Lack of Data. In American Geophysical Union Fall Meeting, San Francisco, CA, USA. H21A-0183-AGU-2566.

Rivas, R.E. 2004. Propuesta de un modelo operativo para la estimación de la evapotranspiración. Tesis doctoral Facultad de Física / Universidad de Valencia. 140 p.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, SEGEPLAN, 2006, Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de Guatemala, Diagnóstico, 104 p.
http://www.marn.gob.gt/sub/portal_samya/docs/sdag.pdf (al 25 de Octubre 2012).

Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) – Servicio Hidrológico Nacional, 2005, Balance Hídrico Integrado y Dinámico en El Salvador, 109 p.

Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo, 2010, A nivel macro y micro del corredor seco y definición de las líneas estratégicas de acción del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Mapa de Amenaza por Sequías.

Para información adicional contactar a:
Ing. Edy Manolo Barillas, M.Sc.
(502) 5744-1026
embarillas@gmail.com

Geociencias, Riesgo y Recursos Naturales S.A.
Guatemala, Centro América
www.geociencias.com.gt



Anexo 1. Tablas y gráficos de las demandas de agua para consumo humano para diferentes índices, vertientes y cuencas hidrográficas. Fuente de todas: elaboración propia con base en Índices IPCC y OMS y datos de población nacional del censo 2002.

Montos mensuales de demanda de agua para consumo humano [Hm³] por debajo de los cuales se considera la existencia de estrés hídrico (Índice IPCC de estrés hídrico 2,740 L / día / persona) estimados a nivel de las vertientes hidrográficas de Guatemala.

	Demanda de consumo de agua humano (índice IPCC)												
Vertiente	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic	Anual
Caribe	320.00	289.03	320.00	309.68	320.00	309.68	320.00	320.00	309.68	320.00	309.68	320.00	3,767.76
Golfo México	202.38	182.79	202.38	195.85	202.38	195.85	202.38	202.38	195.85	202.38	195.85	202.38	2,382.82
Pacífico	432.01	390.21	432.01	418.08	432.01	418.08	432.01	432.01	418.08	432.01	418.08	432.01	5,086.62

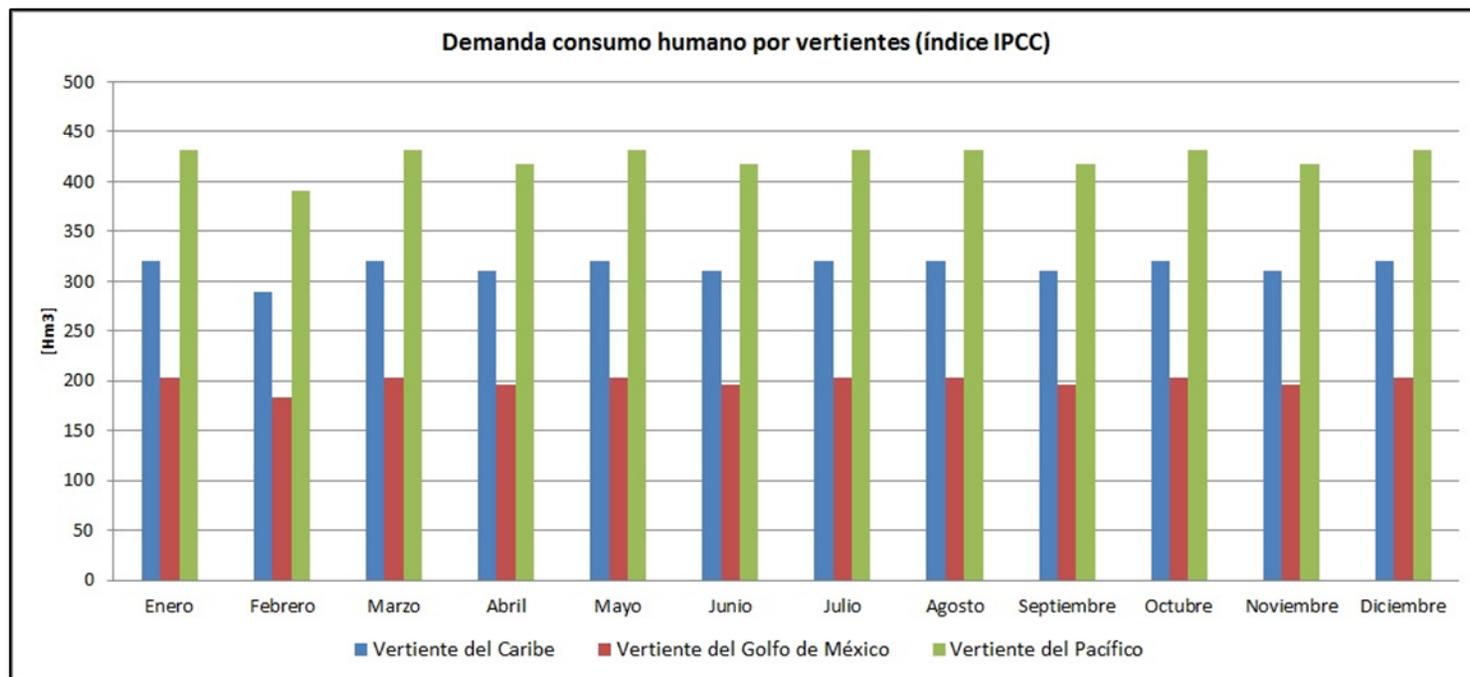
Montos mensuales de demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 100 L / día / persona) estimados a nivel de las vertientes hidrográficas de Guatemala.

	Demanda de consumo de agua humano (índice OMS mínimo)												
Vertiente	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic	Anual
Caribe	11.68	10.55	11.68	11.30	11.68	11.30	11.68	11.68	11.30	11.68	11.30	11.68	137.52
Golfo México	7.39	6.67	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	7.39	7.15	7.39	7.15	7.39	86.97
Pacífico	15.77	14.24	15.77	15.26	15.77	15.26	15.77	15.77	15.26	15.77	15.26	15.77	185.66

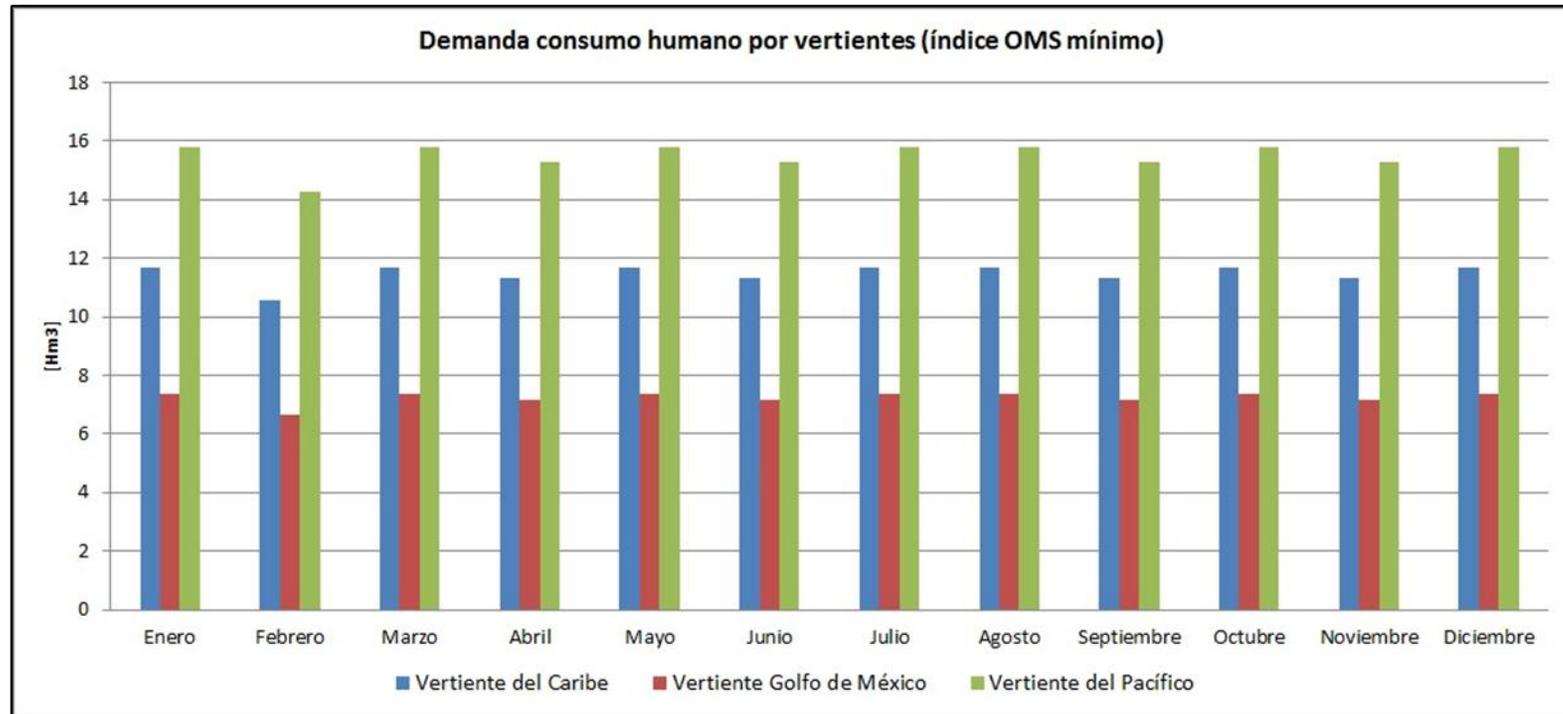
Montos mensuales de demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 50 L / día / persona) estimados a nivel de las vertientes hidrográficas de Guatemala.

Vertiente	Demanda de consumo de agua humano (índice OMS extremo)												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic	Anual
Caribe	5.84	5.27	5.84	5.65	5.84	5.65	5.84	5.84	5.65	5.84	5.65	5.84	68.76
Golfo México	3.69	3.34	3.69	3.57	3.69	3.57	3.69	3.69	3.57	3.69	3.57	3.69	43.49
Pacífico	7.88	7.12	7.88	7.63	7.88	7.63	7.88	7.88	7.63	7.88	7.63	7.88	92.83

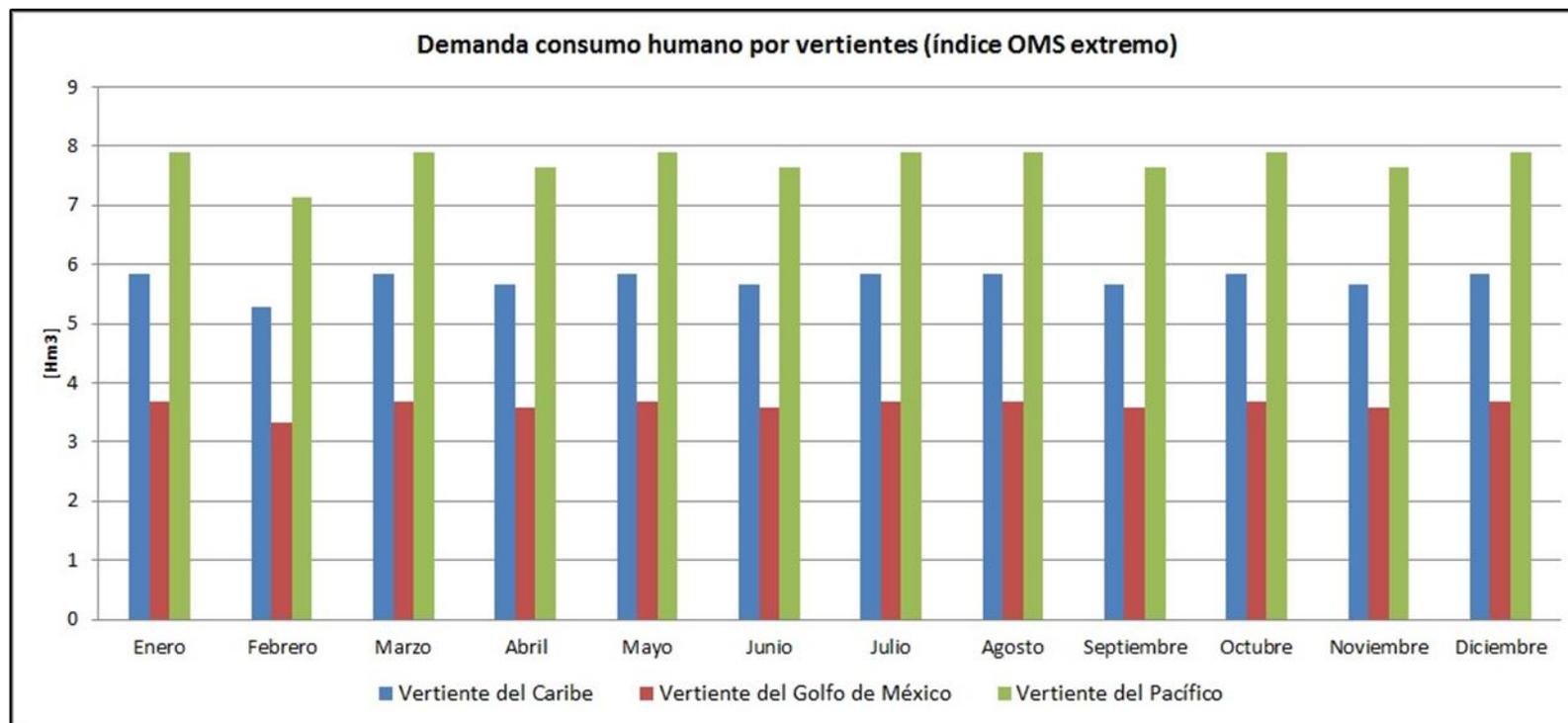
Distribución mensual de la demanda de agua para consumo humano [Hm³] por debajo de los cuales se considera la existencia de estrés hídrico (Índice IPCC de estrés hídrico 2,740 L / día / persona) a nivel de vertientes hidrográficas de Guatemala.



Distribución mensual de la demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 100 L / día / persona) a nivel de vertientes hidrográficas de Guatemala.



Distribución mensual de la demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 50 L / día / persona) a nivel de vertientes hidrográficas de Guatemala.



Montos mensuales de demanda de agua para consumo humano [Hm³] por debajo de los cuales se considera la existencia de estrés hídrico (Índice IPCC de estrés hídrico 2,740 L / día / persona) estimados a nivel de las cuencas hidrográficas de Guatemala.

CUENCA / Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
Lago de Atitlán	15.02	13.57	15.02	14.54	15.02	14.54	15.02	15.02	14.54	15.02	14.54	15.02	176.87
Lago Izabal-Río Dulce	6.57	5.94	6.57	6.36	6.57	6.36	6.57	6.57	6.36	6.57	6.36	6.57	77.40
Pojóm	2.22	2.01	2.22	2.15	2.22	2.15	2.22	2.22	2.15	2.22	2.15	2.22	26.19
Río Achiguate	28.23	25.50	28.23	27.32	28.23	27.32	28.23	28.23	27.32	28.23	27.32	28.23	332.37
Río Acomé	4.54	4.10	4.54	4.40	4.54	4.40	4.54	4.54	4.40	4.54	4.40	4.54	53.51
Río Cahabón	28.64	25.87	28.64	27.72	28.64	27.72	28.64	28.64	27.72	28.64	27.72	28.64	337.20
Río Coatán	4.81	4.34	4.81	4.65	4.81	4.65	4.81	4.81	4.65	4.81	4.65	4.81	56.58
Río Coyolate	20.65	18.65	20.65	19.99	20.65	19.99	20.65	20.65	19.99	20.65	19.99	20.65	243.17
Río Cuilco	30.46	27.51	30.46	29.48	30.46	29.48	30.46	30.46	29.48	30.46	29.48	30.46	358.63
Río Grande de Zacapa	28.94	26.14	28.94	28.00	28.94	28.00	28.94	28.94	28.00	28.94	28.00	28.94	340.73
Río Hondo	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05	0.06	0.67
Río Ixcán	14.40	13.01	14.40	13.94	14.40	13.94	14.40	14.40	13.94	14.40	13.94	14.40	169.60
Río La Pasión	24.21	21.86	24.21	23.43	24.21	23.43	24.21	24.21	23.43	24.21	23.43	24.21	285.01
Río Los Esclavos	23.66	21.37	23.66	22.90	23.66	22.90	23.66	23.66	22.90	23.66	22.90	23.66	278.56
Río Madre Vieja	9.31	8.41	9.31	9.01	9.31	9.01	9.31	9.31	9.01	9.31	9.01	9.31	109.67
Río María Linda	109.63	99.02	109.63	106.09	109.63	106.09	109.63	109.63	106.09	109.63	106.09	109.63	1,290.78
Río Moho	0.83	0.75	0.83	0.81	0.83	0.81	0.83	0.83	0.81	0.83	0.81	0.83	9.82
Río Mopán Belice	4.06	3.67	4.06	3.93	4.06	3.93	4.06	4.06	3.93	4.06	3.93	4.06	47.82
Río Motagua	231.09	208.73	231.09	223.64	231.09	223.64	231.09	231.09	223.64	231.09	223.64	231.09	2,720.91
Río Nahualate	26.37	23.82	26.37	25.52	26.37	25.52	26.37	26.37	25.52	26.37	25.52	26.37	310.50
Río Naranjo	26.84	24.24	26.84	25.97	26.84	25.97	26.84	26.84	25.97	26.84	25.97	26.84	316.02
Río Nentón	11.98	10.82	11.98	11.59	11.98	11.59	11.98	11.98	11.59	11.98	11.59	11.98	141.02
Río Ocosito	29.32	26.48	29.32	28.37	29.32	28.37	29.32	29.32	28.37	29.32	28.37	29.32	345.19
Río Olopa	2.98	2.69	2.98	2.89	2.98	2.89	2.98	2.98	2.89	2.98	2.89	2.98	35.11
Río Ostúa Güija	20.49	18.51	20.49	19.83	20.49	19.83	20.49	20.49	19.83	20.49	19.83	20.49	241.23
Río Paso Hondo	4.38	3.95	4.38	4.24	4.38	4.24	4.38	4.38	4.24	4.38	4.24	4.38	51.55
Río Paz	15.64	14.12	15.64	15.13	15.64	15.13	15.64	15.64	15.13	15.64	15.13	15.64	184.12
Río Polochic	16.55	14.95	16.55	16.02	16.55	16.02	16.55	16.55	16.02	16.55	16.02	16.55	194.90
Río Salinas	71.66	64.72	71.66	69.35	71.66	69.35	71.66	71.66	69.35	71.66	69.35	71.66	843.72
Río Samalá	51.24	46.28	51.24	49.58	51.24	49.58	51.24	51.24	49.58	51.24	49.58	51.24	603.27
Río San Pedro	9.87	8.92	9.87	9.55	9.87	9.55	9.87	9.87	9.55	9.87	9.55	9.87	116.23
Río Sarstún	3.16	2.86	3.16	3.06	3.16	3.06	3.16	3.16	3.06	3.16	3.06	3.16	37.23
Río Selegua	29.69	26.82	29.69	28.73	29.69	28.73	29.69	29.69	28.73	29.69	28.73	29.69	349.56
Río Sis-Icán	18.78	16.96	18.78	18.17	18.78	18.17	18.78	18.78	18.17	18.78	18.17	18.78	221.11
Río Suchiate	20.13	18.18	20.13	19.48	20.13	19.48	20.13	20.13	19.48	20.13	19.48	20.13	237.01
Río Temash	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	1.09
Río Usumacinta	1.18	1.07	1.18	1.15	1.18	1.15	1.18	1.18	1.15	1.18	1.15	1.18	13.95
Xaclbal	6.70	6.05	6.70	6.49	6.70	6.49	6.70	6.70	6.49	6.70	6.49	6.70	78.92

Montos mensuales de demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 100 L / día / persona) estimados a nivel de las cuencas hidrográficas de Guatemala.

CUENCA / Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
Lago de Atitlán	0.55	0.50	0.55	0.53	0.55	0.53	0.55	0.55	0.53	0.55	0.53	0.55	6.46
Lago Izabal-Río Dulce	0.24	0.22	0.24	0.23	0.24	0.23	0.24	0.24	0.23	0.24	0.23	0.24	2.83
Pojóm	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.96
Río Achiguate	1.03	0.93	1.03	1.00	1.03	1.00	1.03	1.03	1.00	1.03	1.00	1.03	12.13
Río Acomé	0.17	0.15	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	1.95
Río Cahabón	1.05	0.94	1.05	1.01	1.05	1.01	1.05	1.05	1.01	1.05	1.01	1.05	12.31
Río Coatán	0.18	0.16	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	2.07
Río Coyolate	0.75	0.68	0.75	0.73	0.75	0.73	0.75	0.75	0.73	0.75	0.73	0.75	8.88
Río Cuilco	1.11	1.00	1.11	1.08	1.11	1.08	1.11	1.11	1.08	1.11	1.08	1.11	13.09
Río Grande de Zacapa	1.06	0.95	1.06	1.02	1.06	1.02	1.06	1.06	1.02	1.06	1.02	1.06	12.44
Río Hondo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Río Ixcán	0.53	0.47	0.53	0.51	0.53	0.51	0.53	0.53	0.51	0.53	0.51	0.53	6.19
Río La Pasión	0.88	0.80	0.88	0.86	0.88	0.86	0.88	0.88	0.86	0.88	0.86	0.88	10.40
Río Los Esclavos	0.86	0.78	0.86	0.84	0.86	0.84	0.86	0.86	0.84	0.86	0.84	0.86	10.17
Río Madre Vieja	0.34	0.31	0.34	0.33	0.34	0.33	0.34	0.34	0.33	0.34	0.33	0.34	4.00
Río María Linda	4.00	3.61	4.00	3.87	4.00	3.87	4.00	4.00	3.87	4.00	3.87	4.00	47.11
Río Moho	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.36
Río Mopán Belice	0.15	0.13	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	0.15	0.14	0.15	0.14	0.15	1.75
Río Motagua	8.43	7.62	8.43	8.16	8.43	8.16	8.43	8.43	8.16	8.43	8.16	8.43	99.31
Río Nahualate	0.96	0.87	0.96	0.93	0.96	0.93	0.96	0.96	0.93	0.96	0.93	0.96	11.33
Río Naranjo	0.98	0.88	0.98	0.95	0.98	0.95	0.98	0.98	0.95	0.98	0.95	0.98	11.53
Río Nentón	0.44	0.39	0.44	0.42	0.44	0.42	0.44	0.44	0.42	0.44	0.42	0.44	5.15
Río Ocosito	1.07	0.97	1.07	1.04	1.07	1.04	1.07	1.07	1.04	1.07	1.04	1.07	12.60
Río Olopa	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	1.28
Río Ostúa Güija	0.75	0.68	0.75	0.72	0.75	0.72	0.75	0.75	0.72	0.75	0.72	0.75	8.80
Río Paso Hondo	0.16	0.14	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	1.88
Río Paz	0.57	0.52	0.57	0.55	0.57	0.55	0.57	0.57	0.55	0.57	0.55	0.57	6.72
Río Polochic	0.60	0.55	0.60	0.58	0.60	0.58	0.60	0.60	0.58	0.60	0.58	0.60	7.11
Río Salinas	2.62	2.36	2.62	2.53	2.62	2.53	2.62	2.62	2.53	2.62	2.53	2.62	30.80
Río Samalá	1.87	1.69	1.87	1.81	1.87	1.81	1.87	1.87	1.81	1.87	1.81	1.87	22.02
Río San Pedro	0.36	0.33	0.36	0.35	0.36	0.35	0.36	0.36	0.35	0.36	0.35	0.36	4.24
Río Sarstún	0.12	0.10	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	1.36
Río Selegua	1.08	0.98	1.08	1.05	1.08	1.05	1.08	1.08	1.05	1.08	1.05	1.08	12.76
Río Sis-Icán	0.69	0.62	0.69	0.66	0.69	0.66	0.69	0.69	0.66	0.69	0.66	0.69	8.07
Río Suchiate	0.73	0.66	0.73	0.71	0.73	0.71	0.73	0.73	0.71	0.73	0.71	0.73	8.65
Río Temash	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
Río Usumacinta	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.51
Xaclbal	0.24	0.22	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	2.88

Montos mensuales de demanda de agua para consumo humano [Hm³] para cubrir necesidades básicas y que no surjan amenazas de salud (Índice OMS 50 L / día / persona) estimados a nivel de las cuencas hidrográficas de Guatemala.

CUENCA / Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
Lago de Atitlán	0.27	0.25	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	3.23
Lago Izabal-Río Dulce	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.41
Pojóm	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.48
Río Achiguate	0.52	0.47	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	0.52	0.50	0.52	0.50	0.52	6.07
Río Acomé	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.98
Río Cahabón	0.52	0.47	0.52	0.51	0.52	0.51	0.52	0.52	0.51	0.52	0.51	0.52	6.15
Río Coatán	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.09	0.08	0.09	1.03
Río Coyolate	0.38	0.34	0.38	0.36	0.38	0.36	0.38	0.38	0.36	0.38	0.36	0.38	4.44
Río Cuilco	0.56	0.50	0.56	0.54	0.56	0.54	0.56	0.56	0.54	0.56	0.54	0.56	6.55
Río Grande de Zacapa	0.53	0.48	0.53	0.51	0.53	0.51	0.53	0.53	0.51	0.53	0.51	0.53	6.22
Río Hondo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Río Ixcán	0.26	0.24	0.26	0.25	0.26	0.25	0.26	0.26	0.25	0.26	0.25	0.26	3.10
Río La Pasión	0.44	0.40	0.44	0.43	0.44	0.43	0.44	0.44	0.43	0.44	0.43	0.44	5.20
Río Los Esclavos	0.43	0.39	0.43	0.42	0.43	0.42	0.43	0.43	0.42	0.43	0.42	0.43	5.08
Río Madre Vieja	0.17	0.15	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	2.00
Río María Linda	2.00	1.81	2.00	1.94	2.00	1.94	2.00	2.00	1.94	2.00	1.94	2.00	23.56
Río Moho	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.18
Río Mopán Belice	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.87
Río Motagua	4.22	3.81	4.22	4.08	4.22	4.08	4.22	4.22	4.08	4.22	4.08	4.22	49.66
Río Nahualate	0.48	0.43	0.48	0.47	0.48	0.47	0.48	0.48	0.47	0.48	0.47	0.48	5.67
Río Naranjo	0.49	0.44	0.49	0.47	0.49	0.47	0.49	0.49	0.47	0.49	0.47	0.49	5.77
Río Nentón	0.22	0.20	0.22	0.21	0.22	0.21	0.22	0.22	0.21	0.22	0.21	0.22	2.57
Río Ocosito	0.54	0.48	0.54	0.52	0.54	0.52	0.54	0.54	0.52	0.54	0.52	0.54	6.30
Río Olopa	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.64
Río Ostúa Güija	0.37	0.34	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	4.40
Río Paso Hondo	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.94
Río Paz	0.29	0.26	0.29	0.28	0.29	0.28	0.29	0.29	0.28	0.29	0.28	0.29	3.36
Río Polochic	0.30	0.27	0.30	0.29	0.30	0.29	0.30	0.30	0.29	0.30	0.29	0.30	3.56
Río Salinas	1.31	1.18	1.31	1.27	1.31	1.27	1.31	1.31	1.27	1.31	1.27	1.31	15.40
Río Samalá	0.94	0.84	0.94	0.90	0.94	0.90	0.94	0.94	0.90	0.94	0.90	0.94	11.01
Río San Pedro	0.18	0.16	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	0.18	0.17	0.18	0.17	0.18	2.12
Río Sarstún	0.06	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.68
Río Selegua	0.54	0.49	0.54	0.52	0.54	0.52	0.54	0.54	0.52	0.54	0.52	0.54	6.38
Río Sis-Icán	0.34	0.31	0.34	0.33	0.34	0.33	0.34	0.34	0.33	0.34	0.33	0.34	4.04
Río Suchiate	0.37	0.33	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	0.37	0.36	0.37	0.36	0.37	4.33
Río Temash	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Río Usumacinta	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.25
Xaclbal	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	1.44