

9.1 Cuenca del Río Guajataca

La cuenca del Río Guajataca incluye un área de 55 mi² en la Región Central Oeste de Puerto Rico, en los municipios de Lares, San Sebastián, Camuy y Quebradillas (Figura 9-1). La cuenca yace primordialmente en la Región del Karso del norte de la Isla, donde el drenaje principal es a través de sumideros y cavidades formados en las rocas calizas. Este sistema captura la mayor parte de la escorrentía generada por la lluvia sobre la cuenca, infiltrándose el agua hacia el subsuelo y su descarga eventual al cauce del Río Guajataca y a los acuíferos costaneros de la Región Norte. La cuenca es primordialmente rural, excepto por la zona urbana de Lares, donde se origina el Río Guajataca a elevaciones de hasta 1,640 pies, formado por varias quebradas. El río se alimenta de manantiales y quebradas intermitentes locales, fluyendo desde la zona urbana de Lares hacia el norte hasta descargar al Embalse Guajataca. Cerca del embalse, en la vecindad de la Central Soller, se unen a su cauce el Río Chiquito y la Quebrada Margarita, sus principales tributarios. El Embalse Guajataca, construido en 1928 y operado por la AEE, es parte del Distrito de Riego de Isabela, que provee agua a la Región Noroeste a través de un sistema de canales y túneles. Desde el embalse, el agua fluye por gravedad hacia el noroeste y la zona de Isabela a través del Canal de Derivación. En el Barrio Llanadas de Isabela el canal se bifurca en los canales de Moca e Isabela, fluyendo en dirección al oeste hacia las plantas de filtración de la AAA en Isabela, Ramey y Aguadilla. El Canal de Isabela se convierte en el Canal de Aguadilla al oeste de la laguna de retención Guerrero, que alimenta la Planta de Filtración de Jobos en Isabela. Desde el embalse también se descarga agua hacia el norte por el cauce natural del río hacia su eventual desembocadura al Océano Atlántico cerca del Túnel de Quebradillas. El flujo en el cauce natural hacia el océano aguas abajo de la represa recibe aportaciones de varios manantiales cuantiosos, incrementando su caudal significativamente. El límite noreste de la cuenca incluye parte de la zona urbana de Quebradillas. La población de la cuenca en el 2004 era de aproximadamente 38,100 habitantes.

El clima de la cuenca es subtropical húmedo en su mayor área y subtropical muy húmedo hacia su extremo sur, variando significativamente desde la zona montañosa de Lares hasta el valle del río cerca de la costa norte. Aunque la lluvia promedio anual en la cuenca es de 82 pulgadas, esta varía desde 96 pulgadas en la zona de Lares hasta 51 pulgadas en la costa cerca de Quebradillas. Anualmente la lluvia varía en forma similar a otras cuencas de la Región Norte, con el período de sequía a principios de año, aguaceros intensos en mayo y junio, otro período de lluvias reducidas en julio y agosto, y la época de lluvias intensas hasta el final del año. Sin embargo, en las laderas norte hacia Lares, lluvias orográficas ocurren esencialmente todo el año, debido al enfriamiento del aire húmedo en su paso hacia el sur. En años de sequías, la lluvia promedio anual en la cuenca puede reducirse hasta 57 pulgadas. La evapotranspiración promedio anual en la cuenca se estima en 48 pulgadas (59% de la lluvia normal), debido principalmente a la densidad y extensión de los bosques en la Zona del Karso. La evapotranspiración se reduce a 43 pulgadas en años de sequía.

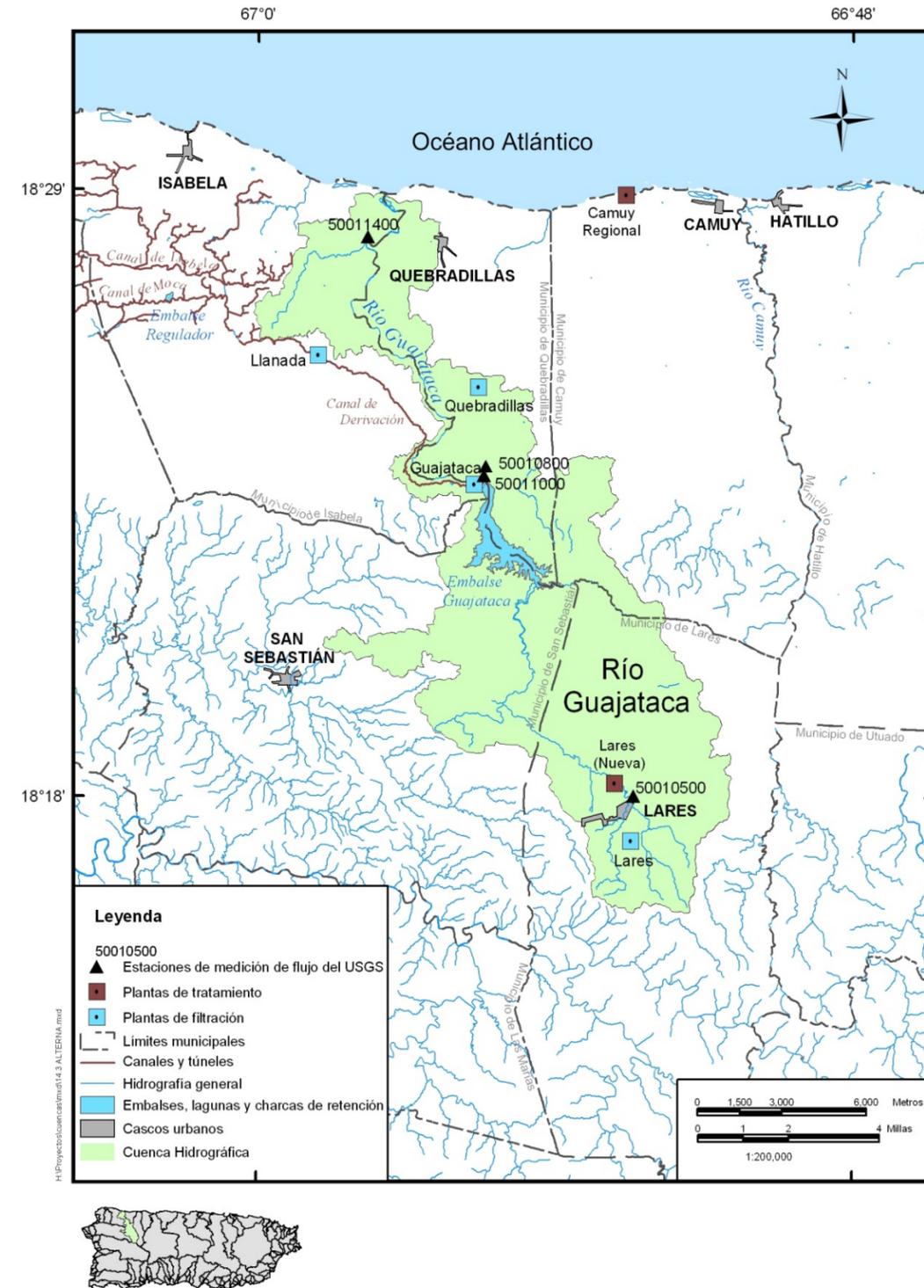


Figura Error! No text of specified style in document.-1. Cuenca hidrográfica del Río Guajataca.

La geología de la cuenca incluye principalmente rocas calizas que son parte de la Región del Karso de la costa norte de Puerto Rico. En su punto original, el cauce del Río Guajataca fluye desde la zona de rocas de origen volcánico al sur de Lares, pero esta área es menos del 10% de la cuenca. Afloramientos de rocas calizas de las formaciones Lares, Cibao y Aymamón ocupan la mayor parte de la superficie de la cuenca desde Lares hasta la vecindad del Embalse Guajataca. Estas rocas forman el intrincado sistema de mogotes y sumideros que proveen la mayor parte del drenaje subterráneo de la zona, desde donde brotan manantiales cuantiosos que nutren el río. Aguas abajo del embalse predomina una red de colinas y sumideros en las formaciones Aymamón y Aguada sin un drenaje definido. Desde la represa hasta la costa, el río discurre por un cañón profundo con acantilados de hasta 200 pies desde el cauce, erosionado entre las rocas calizas a través de antiguas cavernas ahora colapsadas. Depósitos aluviales y marinos en cantidades menores ocurren en la planicie costanera cerca de la desembocadura del río al mar. En esta zona, cerca de la costa y el Túnel de Guajataca, el río ha disectado la planicie formando un cañón de hasta 500 pies desde la superficie de la meseta original formada por las rocas calizas sedimentarias. El agua subterránea que se infiltra en los sumideros y cavernas, y que no retorna al río descargado por los manantiales, fluye hacia el norte y el acuífero formado cerca de la costa por las rocas de las formaciones Aguada y Camuy. El nivel freático en la meseta costanera de la cuenca se encuentra a profundidades de hasta 500 pies bajo la superficie. Los estudios del *USGS* sobre los acuíferos de la Región Noroeste y la cuenca establecen que el agua es salina, y la conductividad hidráulica relativamente baja (*USGS*, 1998). Estas características, en combinación con la profundidad a la que se encuentra el agua subterránea, limitan su disponibilidad y uso, por lo que los recursos de agua subterráneos no son una fuente importante en la cuenca.

Los suelos principales en la cuenca incluyen [series de Humatas, Soller y Caliza, entre otros](#). Los bosques y los pastos ocupan la mayor parte de la cuenca (7%), seguidos por zonas agrícolas (11%) y áreas urbanas y semiurbanas. En los valles entre los mogotes de la zona más cercana a la costa, se siembra principalmente hierba pangola, para producción de heno como alimento de ganado.

El Río Guajataca y el Embalse de Guajataca son de gran importancia para la Región Noroeste de Puerto Rico, ya que son la fuente principal de agua potable a aproximadamente 125,000 habitantes. En esta región no existen otros ríos y los acuíferos no son una fuente sustancial de agua, por lo que el embalse y el Distrito de Riego del Noroeste son cruciales para el bienestar de sus residentes. El embalse tiene una capacidad actual de aproximadamente 33,900 acres-pies, y es formado por una represa de tierra enclavada en las rocas calizas. Desde el embalse se descarga un promedio de 34.7 mgd de agua por el Canal de Derivación hacia los canales de Moca e Isabela, la que se utiliza primordialmente para alimentar las plantas de filtración (PF) de la AAA en Camuy, Isabela, Ramey y Aguadilla, ubicadas en otras cuencas. Estas plantas producen aproximadamente 21.1 mgd de agua potable, parte de la cual proviene del Río Culebrinas (hasta 10 mgd en la PF de Aguadilla). Aguas arriba del embalse, en Lares, la AAA opera una PF que suple la zona urbana del pueblo, con una

capacidad de 2.7 mgd. Además, el sistema de canales sufre hasta 20 tomas agrícolas, con una extracción promedio de solamente 0.5 mgd. Aproximadamente la mitad del agua descargada al Canal de Derivación se pierde en salideros y roturas antes de llegar a las plantas de la AAA y las tomas de riego, aunque parte de estos se reparan al presente. Una cantidad similar se pierde en los canales de Moca, Isabela y Aguadilla. Por otro lado, el Río Guajataca recibe las aguas sanitarias tratadas de la planta que opera la AAA en Lares (promedio de 0.77 mgd).

La producción promedio de escorrentía en la cuenca es de aproximadamente 100,690 acres-pies por año, tomando en cuenta la evapotranspiración e infiltración. Aproximadamente 38,900 acres-pies por año son descargados desde el embalse por los canales de riego hacia el noroeste. Esta escorrentía abundante resulta en que el Embalse de Guajataca experimente una tasa de renovación de aproximadamente 2.5 veces al año. El balance del agua entre la escorrentía promedio y las descargas por el Canal de Derivación (aproximadamente 70,830 acres-pies), es descargado aguas abajo de la represa por el canal natural del Río Guajataca hasta su desembocadura en el océano cerca de Quebradillas. Los análisis de escorrentía aguas abajo de la represa establecen que el flujo en el río se duplica entre el embalse y la costa, debido a las descargas de manantiales al cauce provenientes de las formaciones calizas.

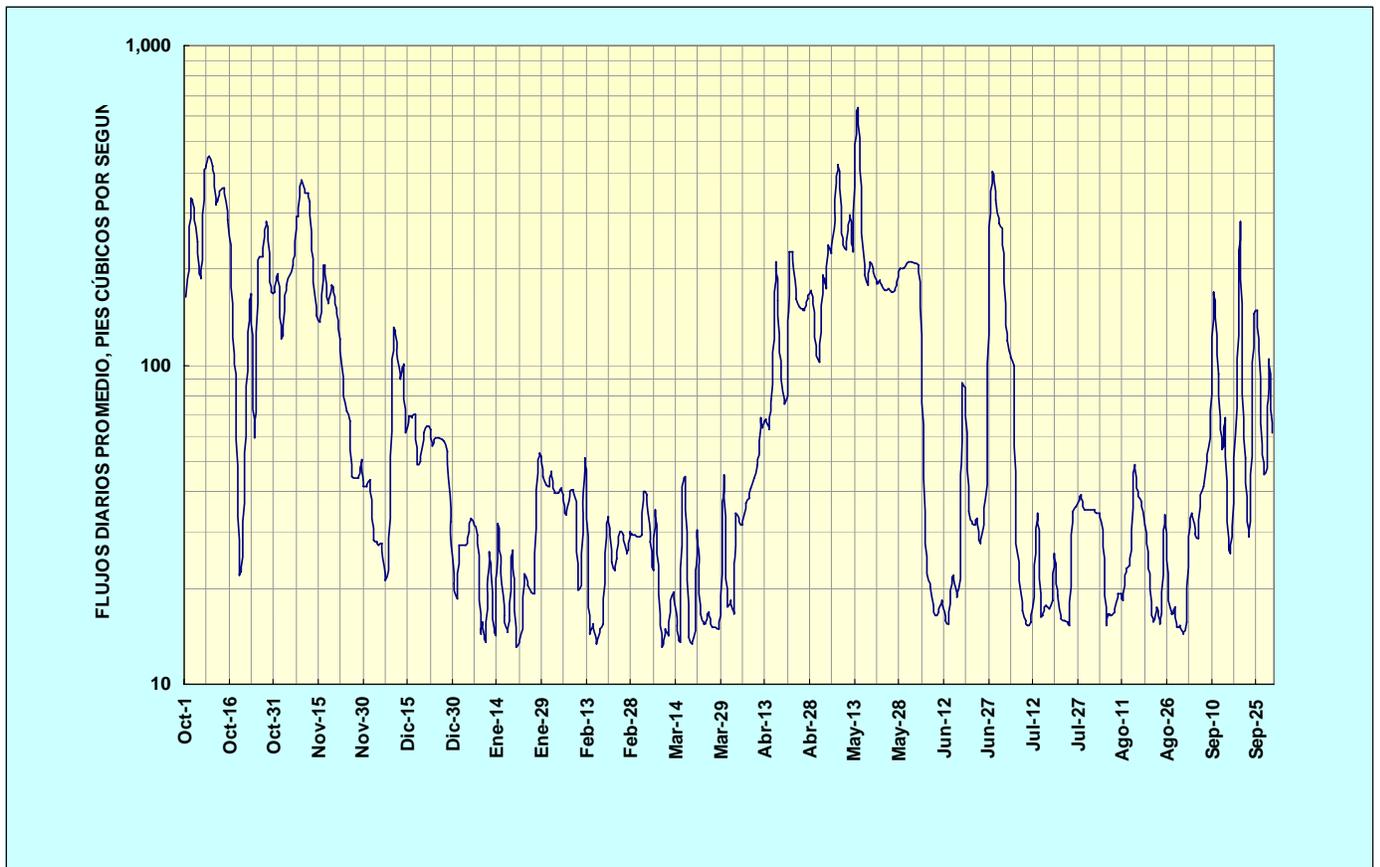


Figura **Error! No text of specified style in document.-2**. Flujo diario promedio en el Río Guajataca cerca de Quebradillas (50011400). 1969-1989.

La calidad del agua en la cuenca del Río Guajataca varía con el segmento de éste y época del año. El Estudio 305(b) de la JCA para el año 2003 establece que el 39% de los segmentos del Río Guajataca donde se tomaron muestras no cumplen con los estándares de calidad de agua. No existen datos adecuados para definir la calidad del agua en el 59% de los tramos del río. Tampoco existen datos de la calidad de agua en el sistema de canales del Distrito de Riego de Isabela. Datos históricos del *USGS* y la JCA establecen que descargas sanitarias al río y sus tributarios aguas arriba del Embalse Guajataca, resultan en concentraciones de bacterias que exceden la mayor parte del tiempo los estándares ambientales locales, procedentes de pozos sépticos y actividades agrícolas. El Estudio 305(b) también clasifica al Embalse Guajataca como mesotrófico (concentraciones intermedias de nutrientes). En la cuenca no operan industrias que descarguen efluentes con permisos de la JCA o la *EPA* al Río Guajataca y sus tributarios.

El transporte de sedimentos en la cuenca es relativamente bajo, según reflejado por la acumulación de sedimentos en el Embalse de Guajataca. La tasa de sedimentación del embalse se encuentra entre las menores en la Isla, aproximadamente 70.6 acres-pies por año, o 3,080 toneladas por milla cuadrada por año, equivalente a una tasa de sedimentación anual es 0.18% de la capacidad inicial. La vida útil del embalse se estima en aproximadamente 480 años (DRNA, 2004). Esta tasa de sedimentación baja se debe a la cubierta forestal densa que predomina sobre la mayor parte de la cuenca, que incluye parte del Bosque Estatal de Guajataca, minimizando la erosión de los suelos. También contribuye a la baja tasa de sedimentación los sumideros del área del Karso, que retienen gran parte de los sedimentos transportados por la escorrentía.

Tabla **Error! No text of specified style in document.**-1. Balance hidrológico en la Cuenca del Río Guajataca.

Componente hidrológico	(acres-pies/año)
Precipitación	239,700
Evapotranspiración	139,850
Flujo	
" promedio anual	70,830
" estiaje (90 días)	16,340
" estiaje (150 días)	22,310
Extracción pozos	-
Descarga de agua subterránea al mar	10,000
Tomas AAA	29,850
Descargas aguas usadas a ríos	860
Descargas aguas usadas al mar	-
Entregado a fincas	560
Transferencias de agua	-14,570
No contabilizado	-25,170
Por ciento no contabilizado	-11

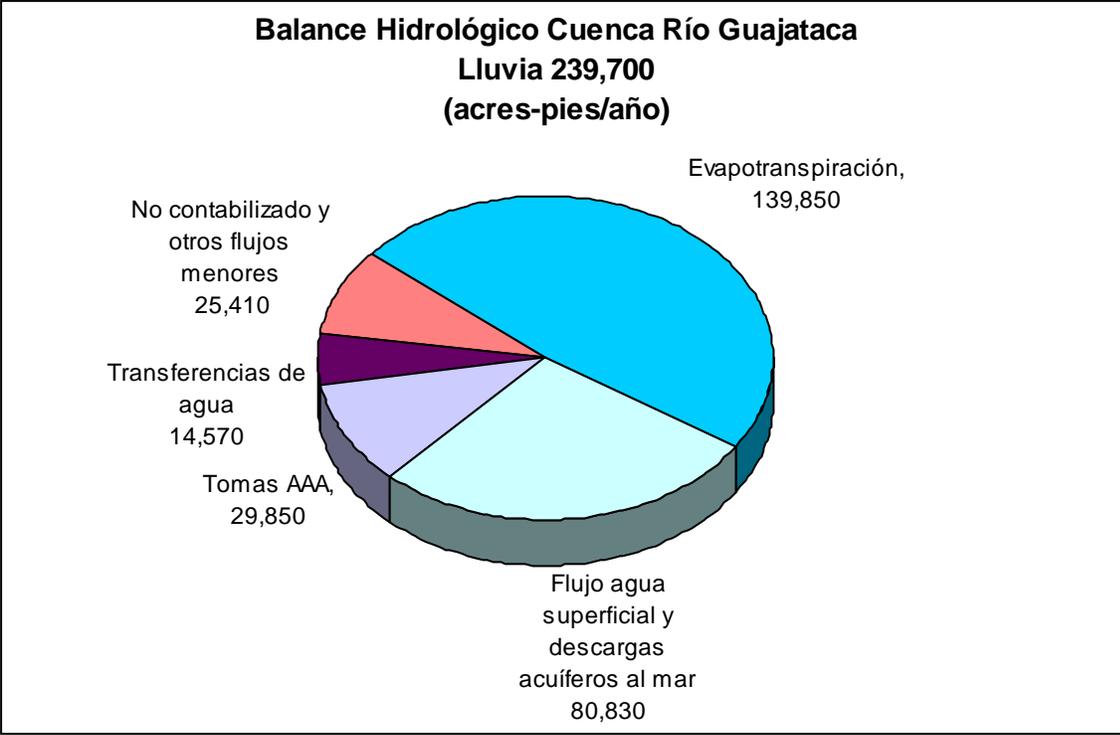


Figura **Error! No text of specified style in document.-3**. Balance hidrológico Cuenca Río Guajataca. El balance de otros flujos menores incluye: entregado a fincas, aguas usadas y descarga y recarga de agua subterránea.