

## Cuenca del Río Nigua

La cuenca del Río Nigua incluye 52.8 mi<sup>2</sup> en los municipios de Aibonito, Cayey, Guayama y Salinas, en la Región Sur de Puerto Rico. El río se forma de varios tributarios en las laderas sur de la Cordillera Central, en la zona montañosa de Aibonito, Cayey y Guayama, a elevaciones de hasta 2,820 pies. En esta zona el Río Jájome desciende desde Aibonito y Cayey hacia el sur, hasta desembocar en el Río Majada, en la parte este de la cuenca. Hacia el oeste, el Río Lapa, alimentado por varias quebradas, fluye hacia el Campamento Santiago hasta desembocar en el Río Majada cerca del Albergue Olímpico en Salinas. Ambos afluentes forman entonces el Río Nigua, el que fluye a través del valle aluvial hacia la zona urbana de Salinas hasta desembocar al Mar Caribe al oeste del pueblo. La cuenca es esencialmente rural, con una población en el 2004 de 11,828 habitantes.

El clima de la cuenca del Río Nigua es generalmente subtropical seco, similar a la Región Sur de la Isla. Una cuarta parte de su extensión territorial, hacia el interior de la cuenca, es de clima subtropical húmedo. La lluvia es escasa durante casi la mitad del año, debido a su ubicación en las laderas sur de la Cordillera Central. El período de sequía se extiende a menudo desde enero hasta agosto, lo que resulta en que la hierba y arbustos se tornen color marrón claro, y el flujo en los ríos en el valle aluvial costanero desaparezca debido a la evaporación e infiltración. La lluvia aumenta en septiembre, cuando las temperaturas descienden y los vientos en el Caribe cambian de dirección promoviendo aguaceros más abundantes en las laderas del sur de la Cordillera Central. Aunque la lluvia promedio anual en la parte elevada de la cuenca, hacia Aibonito y Cayey, es de 78 pulgadas, ésta disminuye a 34 pulgadas en la costa cerca de Salinas. El promedio anual de precipitación en toda la cuenca es de 50 pulgadas, lo que se reduce a 35 pulgadas durante años de sequías severas. Debido a las temperaturas elevadas en la zona, la evapotranspiración puede alcanzar hasta 39 pulgadas en años de lluvia promedio (78% de la lluvia), y 35 pulgadas en años de estiaje. Esta tasa de evapotranspiración es representativa de la Región Sur.

La cuenca yace principalmente en formaciones de origen volcánico, las que están expuestas en el 87% de su superficie desde las cúspides en la Cordillera Central hasta la vecindad del Albergue Olímpico. Depósitos sedimentarios aluviales y marinos descansan sobre las rocas volcánicas en el valle costanero, formando el Acuífero de Salinas. Los depósitos aluviales tienen espesores de hasta 250 pies cerca de la costa, almacenando grandes cantidades de agua que se infiltra desde los ríos en las laderas de la Cordillera y en la parte baja de la cuenca. La mayor parte de la cuenca está cubierta de pastos y arbustos, principalmente en las laderas de la Cordillera. Hacia el valle aluvial, zonas dedicadas a cultivos de vegetales, farináceas y pastos ocupan la mayor parte de los terrenos.

La escorrentía en la cuenca es relativamente reducida, debido a la precipitación limitada y las altas tasas de evapotranspiración e infiltración. Aguas abajo de la confluencia de los Ríos Majada y Lapa, al sur del Albergue Olímpico, el flujo en el río se infiltra al acuífero en su totalidad debido a la alta permeabilidad del material aluvial en el valle. Datos obtenidos por el USGS en el

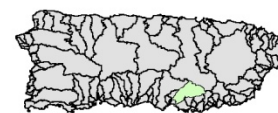
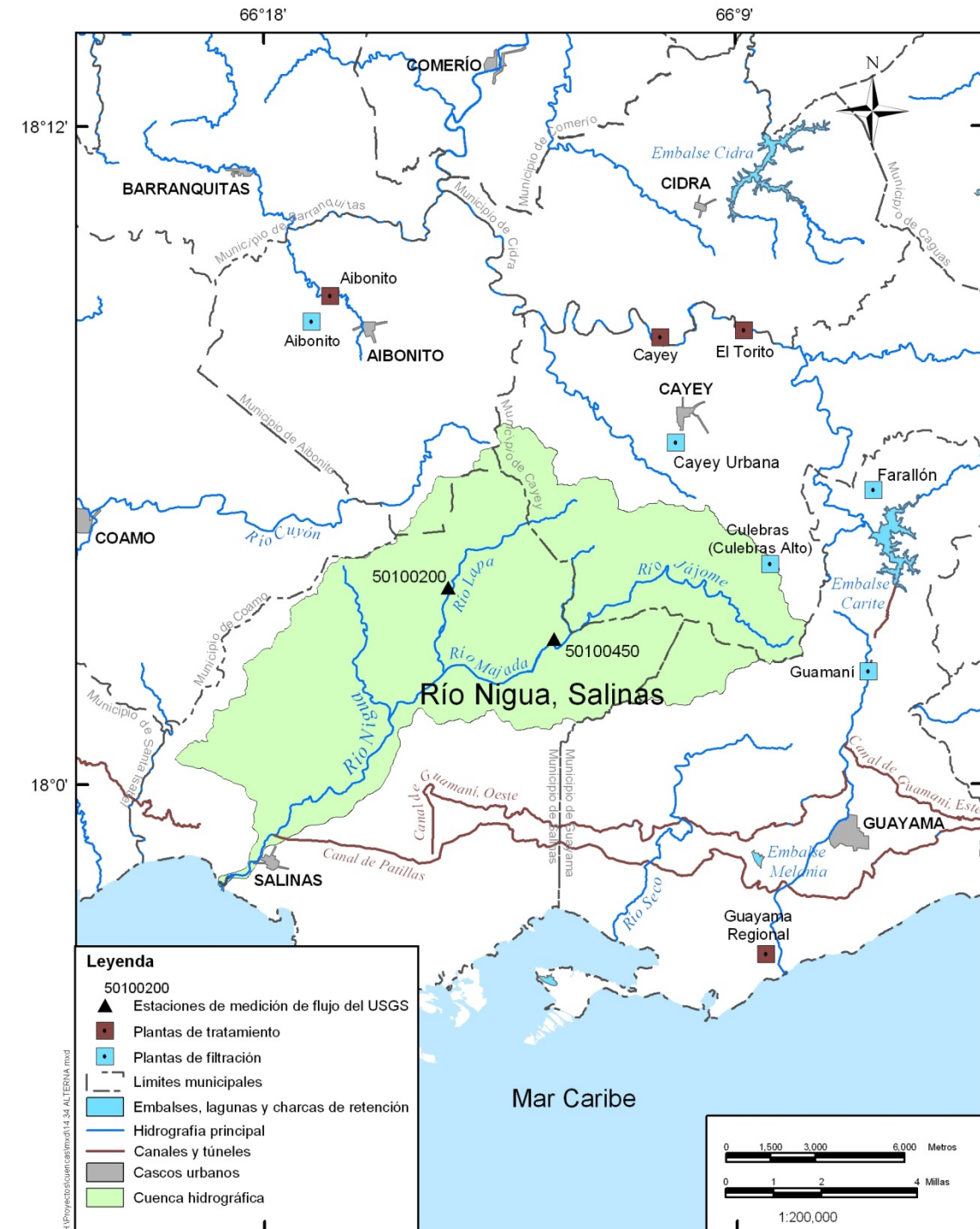


Figura Error! No text of specified style in document.-1 Cuenca Hidrográfica del Río

Nigua

Río Nigua indican que la producción promedio neta de escorrentía en la cuenca es de aproximadamente 15,740 acres-pies por año, tomando en cuenta la evapotranspiración e infiltración. La extracción de agua de los ríos es mínima, con una sola planta de filtración operada por la AAA en el Barrio Culebras Alto de Cayey, con una producción de 0.12 mgd. Existe un canal para desviar agua para usos agrícolas en el Río Majada, pero el mismo está en desuso. En la cuenca no existen embalses ni descargan plantas de tratamiento de aguas usadas. Las aguas usadas generadas en la zona urbana de Salinas son descargadas a la planta regional de Santa Isabel. Periódicamente, lluvias intensas en las laderas sur de la Cordillera Central inducidas por frentes de frío, vaguadas o tormentas, resultan en inundaciones severas en el valle costanero que afectan la zona urbana de Salinas y zonas agrícolas. El valle sufrió inundaciones severas en 1960, 1970, 1985, 1996 y 1998, resultando en daños sustanciales a las viviendas e infraestructura de Salinas. El DRNA, en cooperación con el USCOE, propone un proyecto para canalizar la parte inferior del canal del Río Nigua, con el propósito de minimizar los daños resultantes de estas inundaciones periódicas.

El Acuífero de Salinas ocupa parte de la zona baja de la cuenca, aunque se extiende hacia el este hasta los lindes con la Quebrada de Aguas Verdes cerca de Aguirre y hacia el oeste hasta el Río Salinas. El acuífero es formado por depósitos aluviales que descansan sobre rocas volcánicas fragmentadas en forma de regolito, o del basamento rocoso sólido. La recarga al acuífero proviene de dos fuentes principales, incluyendo la escorrentía en la cuenca y los canales de Patillas y Juana Díaz. Parte de la escorrentía en las quebradas y ríos se infiltra al acuífero en las laderas de la cordillera y los canales de los cauces. Los sistemas de riego formados por los canales de Patillas y Juana Díaz contribuyen a la recarga directamente por aplicaciones en fincas e indirectamente por filtraciones. Los depósitos aluviales que forman el acuífero tienen espesores de hasta 300 pies al sur de la Carretera PR-52 en Salinas, formando un abanico deltaico aluvial. Estudios del USGS revelan que el acuífero es altamente productivo, con pozos agrícolas que rinden hasta 1,500 gpm. En el 2002, las extracciones de agua subterránea para usos domésticos y agrícolas en el valle fueron de 11 mgd, equivalente a 12,330 acres-pies. El DRNA estima que el Acuífero de Salinas almacena aproximadamente 20,000 acres-pies de agua, descargando al mar aproximadamente 6,000 acres-pies por año. El acuífero sufre de extracciones excesivas que minan los recursos de agua, resultando en mermas progresivas en los niveles freáticos, lo que promueve la intrusión salina cerca de la costa.

La calidad del agua superficial en la cuenca del Río Nigua en Salinas es generalmente desconocida, ya que no existen datos recientes. La naturaleza rural de la cuenca, con pozos sépticos y actividades agrícolas dispersas, incluyendo granjas avícolas, resulta en la descarga directa e indirecta a las quebradas y ríos de aguas contaminadas con nutrientes y desperdicios de origen fecal. Las aguas subterráneas son generalmente de calidad excelente, aunque en la vecindad de Salinas se han detectado concentraciones relativamente altas de nutrientes en varios pozos (USGS, 2003). Hacia la costa, la intrusión salina natural e inducida por la explotación excesiva del acuífero, resulta en concentraciones altas de minerales de origen marino en el agua de pozos.

El transporte de sedimentos en la cuenca es también desconocido. Estimados basados en la sedimentación del Embalse de Coamo, en la cuenca del Río Coamo al oeste de la zona, sugieren que la razón de generación de sedimentos de 0.76 acres-pies por año por milla cuadrada no son

posibles. En la zona al sur del Albergue Olímpico se extraen gravas y arenas del Río Nigua que son transportados de la parte alta de la cuenca, lo que es indicador de tasas de erosión más altas en la zona de rocas de origen volcánico en las montañas hacia la cordillera. La razón de sedimentación del Embalse Patillas se estima en 3.54 acres-pies por milla cuadrada (ó 89.2 acres pies por año en un área de captación de 25.2 mi<sup>2</sup>). Siendo la cuenca del Río Patillas una cuenca similar a la cuenca del Río Nigua en Salinas, la tasa de sedimentación debe fluctuar entre 2 y 3 acres pies por año por mi<sup>2</sup>.

La Tabla 9-23 ilustra un resumen de los componentes de flujo hidrológicos en condiciones promedio y en condiciones de estiaje para 90 y 150 días.

Tabla **Error! No text of specified style in document.**-1. Balance hidrológico Cuenca Río Nigua (Salinas).

<b>Componente hidrológico</b>	<b>(acres-pies/año)</b>
<b>Precipitación</b>	140,050
<b>Evapotranspiración</b>	110,380
<b>Flujo</b>	
" promedio anual	15,740
" estiaje (90 días)	-
" estiaje (150 días)	168
<b>Extracción pozos</b>	12,330
<b>Descarga de agua subterránea al mar</b>	6,000
<b>Tomas AAA</b>	135
<b>Descargas aguas usadas a ríos</b>	-
<b>Descargas aguas usadas al mar</b>	-
<b>Entregado a fincas</b>	2,910
<b>Transferencias de agua</b>	1,910
<b>No contabilizado</b>	904
<b>Por ciento no contabilizado</b>	1

<sup>a</sup> – incluye transferencia del canal de Patillas y de aguas usadas a la planta Regional de Guayama.

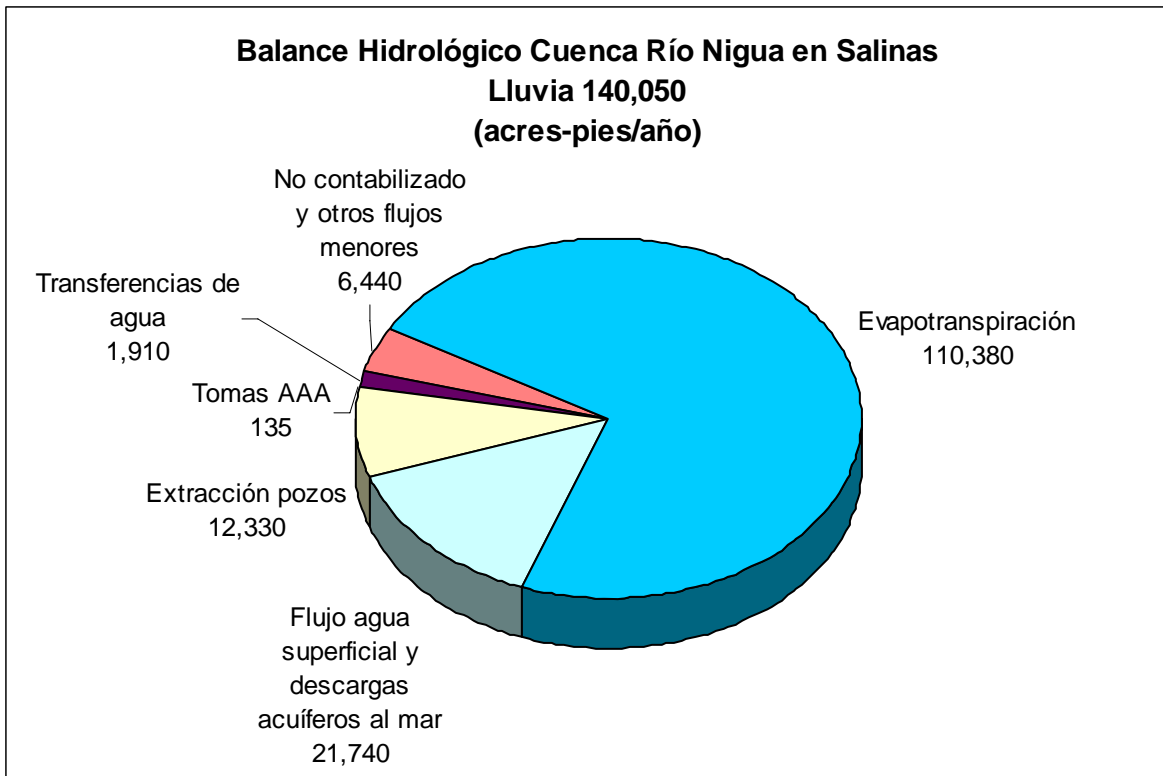


Figura **Error! No text of specified style in document.-2**. Balance Hidrológico Cuenca del Río Nigua. El balance de otros flujos menores incluye: entregado a fincas, aguas usadas y descarga y recarga de agua subterránea.