

## Cuenca del Río Bayamón

La cuenca hidrográfica del Río Bayamón incluye un área de captación de aproximadamente 89.9 mi<sup>2</sup> en la Región Norte-Central de Puerto Rico. La cuenca incluye zonas rurales y urbanas en las laderas de la Cordillera Central en los municipios de Aguas Buenas, Cidra, Toa Alta y Toa Baja, así como parte de los centros urbanos de Bayamón y Guaynabo en el valle costanero. El Río de Bayamón se origina en las la zona montañosa al sur de Cidra, a elevaciones de hasta 1,637 pies, fluyendo hacia el norte hasta el Embalse Cidra. Previo a descargar al embalse, el río recibe el afluente de los Ríos Clavija y Sabana, luego de lo cual continúa su curso hacia la parte sur de Bayamón. Aguas abajo del embalse, el flujo aumenta debido a las contribuciones de los Ríos Minillas y Guaynabo. En la vecindad de la Carretera 177 (Los Filtros), el cauce del río fue canalizado en la década de 1970 para controlar las inundaciones en el centro urbano de Bayamón y en áreas urbanas al norte de dicha ciudad. El Río Hondo, el tributario final al río, también fue canalizado con el mismo propósito de control de inundaciones, y fluye esencialmente paralelo al canal del Río Bayamón. Ambos canales descargan al Océano Atlántico en la vecindad de la zona de Palo Seco, entre Cataño y Levittown. La población de la cuenca en el 2004 era de aproximadamente 348,400 habitantes, incluyendo una gran parte de la zona urbana de Bayamón.

El clima de la mayor parte de la cuenca es subtropical húmedo, con áreas clasificadas como subtropical muy húmedo en la zona del embalse Cidra. La lluvia varía anualmente comenzando con el período de sequía desde enero hasta abril, lluvias intensas en mayo y junio, seguidas de una merma en la precipitación hasta agosto o septiembre, cuando comienza la época de lluvias frecuentes. La lluvia promedio anual a través de la cuenca es relativamente uniforme, variando desde 73 pulgadas en la parte alta aguas arriba del Embalse Cidra hasta 64 pulgadas en el valle costanero al sur de Bayamón. El promedio anual es de 72 pulgadas, lo que puede reducirse hasta 51 pulgadas en años de sequía. La evapotranspiración promedio consume el 65% de la lluvia, representando 48 pulgadas en años normales y 40 pulgadas durante años de sequías severas. El balance de agua, 25 pulgadas anuales, se convierte en escorrentía, o se infiltra a los acuíferos en la cuenca.

La geología de la cuenca incluye principalmente rocas de origen volcánico en la Cordillera Central (69 mi<sup>2</sup>), una franja de rocas calizas en la parte central entre Cidra y Bayamón (11 mi<sup>2</sup>), y depósitos aluviales de orígenes ribereños y marinos en el valle costanero (10 mi<sup>2</sup>). Aunque los bosques y los pastos predominan (59%), la cuenca exhibe una de las tasas urbanizadas más altas en la Isla, (35% de los terrenos). Aparte de los pastos, las actividades agrícolas son menores (4% de la cuenca).



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

El Embalse Cidra, construido en 1946, constituye la fuente principal de agua en la cuenca, además de transferir agua proveniente del Río Grande de La Plata hacia la cuenca del Río Guaynabo. La AAA extrae hasta 6 mgd de agua del Embalse Cidra para alimentar la Planta de Filtración de Cidra, la que sule dicho municipio y sectores de Aguas Buenas y Naranjito. Hasta 5 mgd de agua descargada del Embalse Carite es desviada cerca de Cayey a una quebrada sin nombre tributaria del Río Bayamón. Esta agua fluye a través del Embalse Cidra, siendo luego bombeada hacia una segunda quebrada tributaria del Río Guaynabo, donde se extrae para suplir la Planta de Los Filtros en Guaynabo. La capacidad del Embalse Cidra se ha reducido paulatinamente de 5,302 acres-pies iniciales a aproximadamente 4,580 acres-pies en el 2004, debido a la acumulación de sedimentos provenientes de la parte alta de la cuenca. La tasa de sedimentación del embalse se encuentra entre las más bajas en la Isla (0.25 por año de la capacidad inicial, equivalente a 1,989 toneladas por milla cuadrada por año (DRNA, 2004)). Esta baja tasa de sedimentación responde a la ubicación del embalse en la parte alta de la cuenca, donde existen más terrenos de bosques, y las pendientes relativamente más llanas de ese sector en comparación con otras cuencas de la Región Norte. La vida útil restante del embalse es de 370 años, y su rendimiento seguro actual es de 6.1 mgd, casi equivalente a las extracciones de la AAA. Esto implica que en períodos de sequía, extracciones en exceso de las actuales resultarán en mermas rápidas en el nivel de agua en el embalse.

La calidad del agua en la cuenca varía con la ubicación y la época del año, pero en general cumple con los requisitos locales y federales como fuente de agua potable. Datos del Estudio 305 de la JCA para el año 2003 establece que un 35.9% de las millas que forma el Río Bayamón no cumplen con los estándares ambientales para bacterias y nutrientes en aguas superficiales. Estudios del USGS y la JCA establecen que las descargas de pozos sépticos y actividades agrícolas son las fuentes principales de estos contaminantes en la cuenca (Ramos-Ginés, 1997). En la cuenca no operan industrias que descarguen efluentes con permisos de la JCA o la EPA al Río Bayamón o sus tributarios. El Embalse Cidra está clasificado como eutrófico en el Estudio 305(b) de la JCA.

Las aguas subterráneas no son un recurso importante en la cuenca. En la parte alta de la cuenca las rocas volcánicas no forman acuíferos productivos, aunque fracturas en dichas rocas pueden resultar en pozos productivos. En el área de Cidra, depósitos aluviales y residuos volcánicos forma un acuífero interior donde zonalmente es posible extraer hasta 0.30 gpm de pozos profundos. En esta área, la extracción actual es de aproximadamente 0.46 mgd, principalmente en el área donde ubican los parques industriales al sur de la zona urbana. Las rocas calizas de la parte intermedia de la cuenca del Río Bayamón se encuentra la formación de Arenas del Mucarabones, donde la presencia de depósitos marinos y no-marinos, siliciclásticos de arenisca y piedra arcillosa, y conglomerados de roca limita la capacidad del acuífero de acumular y transmitir agua. Hacia el valle costanero, depósitos marinos sobre las rocas calizas conteniendo barros y cienos impermeables, además de humedales y zonas afectadas por intrusión salina, limitan la productividad del acuífero.

La Tabla 9-8 ilustra un resumen del balance hidrológico de la cuenca para condiciones de precipitación promedio. La producción promedio anual de escorrentía en la cuenca es de aproximadamente 116,490 acres-pies, tomando en cuenta la evapotranspiración e infiltración. Considerando el tamaño limitado del área de captación que alimenta el embalse, esta producción

es significativa. Esto se debe en gran parte a la zona de lluvias abundantes al sur de Cidra que es parte de la cuenca que alimenta el embalse. La AAA utiliza 6,700 acres-pies en el Embalse Cidra, mientras el balance fluye aguas abajo hasta descargar al Océano Atlántico cerca de Palo Seco. De forma similar, la Tabla 9-8 presenta los componentes de flujo en condiciones de estiaje para 90 y 150 días. En la condición de sequía extrema, la cuenca produce 22,800 acres-pies, lo que contrasta con las extracciones de la AAA en el Embalse de Cidra. En realidad, una parte sustancial de la escorrentía puede ocurrir en los meses de septiembre a noviembre, por lo que en los meses de estiaje, los niveles de agua en el embalse se reducen significativamente. Esto puede requerir que la AAA reduzca las extracciones del embalse, afectando el servicio.

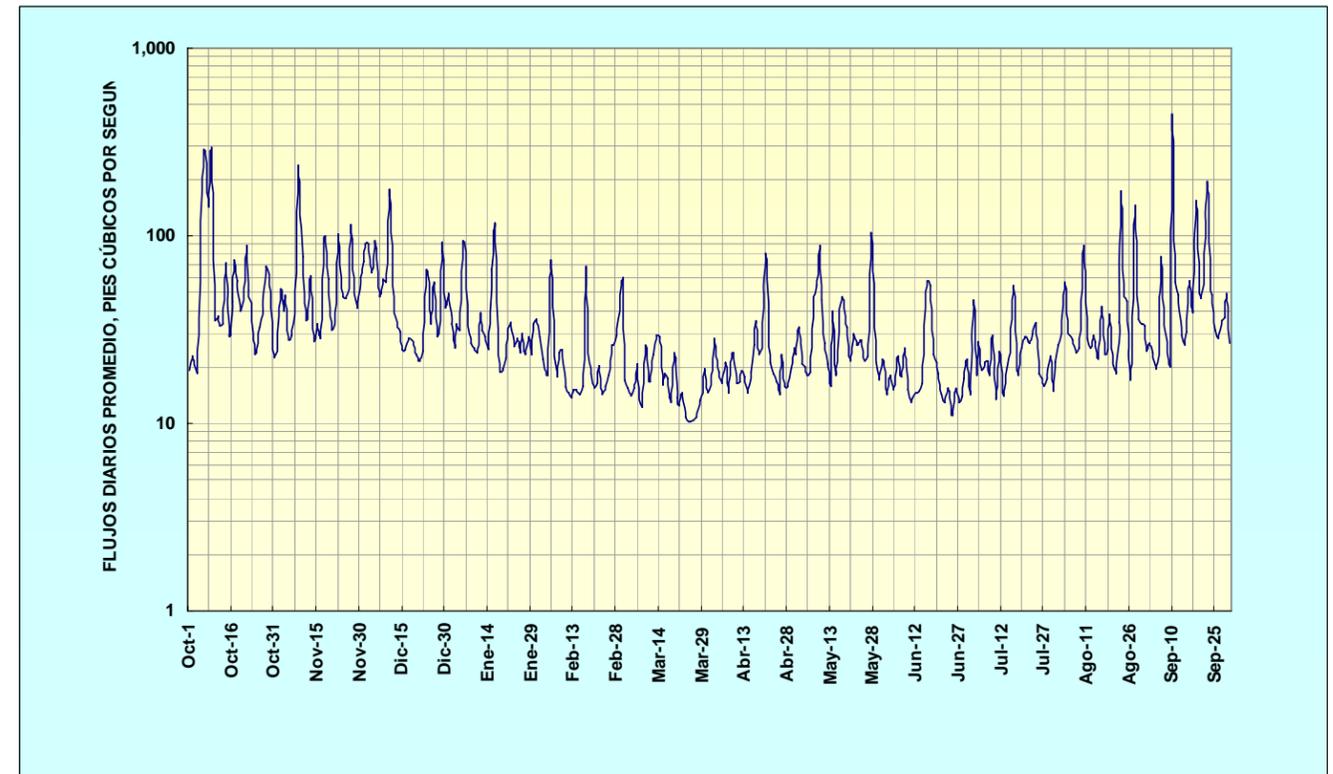


Figura Error! No text of specified style in document.-2 Flujos diarios promedio en el Río de Bayamón cerca Bayamón (50047850), 1964-2002.

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

<b>Componente hidrológico</b>	<b>(acres-pies/año)</b>
<b>Precipitación</b>	346,620
<b>Evapotranspiración</b>	227,770
<b>Flujo</b>	
" promedio anual	92,910
" estiaje (90 días)	22,800
" estiaje (150 días)	23,450
<b>Extracción pozos</b>	-
<b>Descarga de agua subterránea al mar</b>	1,000
<b>Tomas AAA</b>	23,570
<b>Descargas aguas usadas a ríos</b>	-
<b>Descargas aguas usadas al mar</b>	45,030
<b>Entregado a fincas</b>	-
<b>Transferencias de agua</b>	64,190
<b>No contabilizado</b>	27,520
<b>Por ciento no contabilizado</b>	8

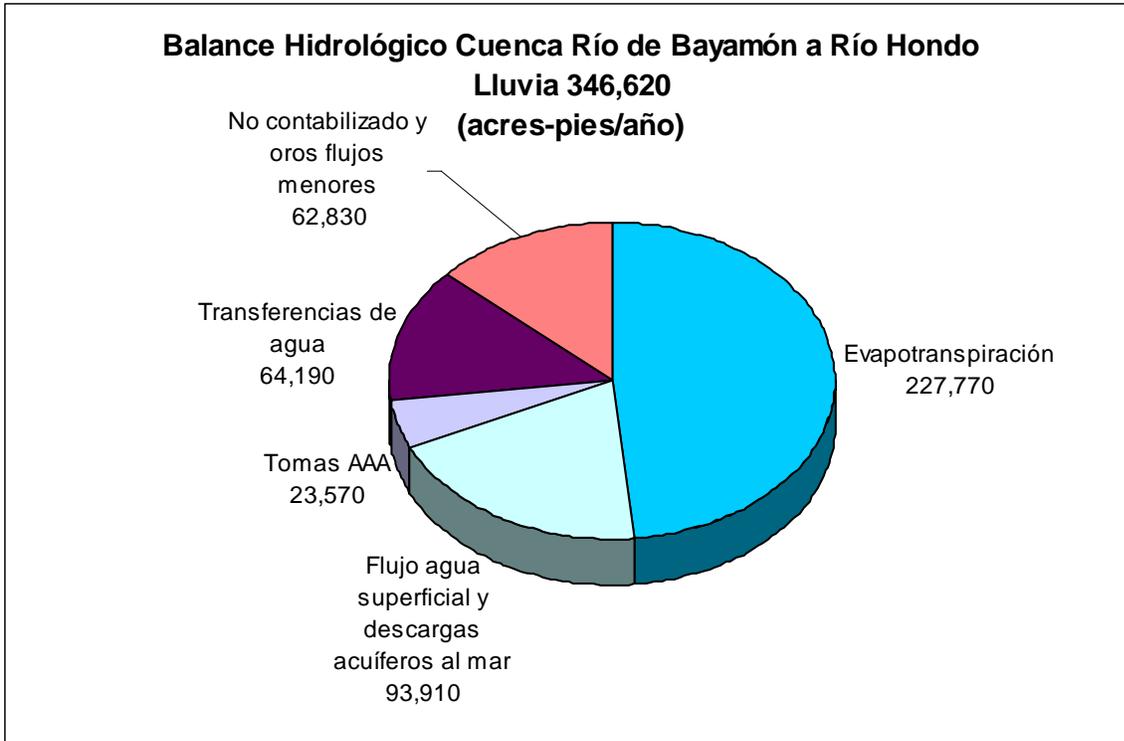


Figura **Error! No text of specified style in document.**-3. Balance hidrológico Cuenca del Río Bayamón. El balance de otros flujos menores incluye: entregado a fincas, aguas usadas y descarga y recarga de agua subterránea.