

**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN RECURSOS HÍDRICOS
BOGOTÁ D.C.**

AÑO DE ELABORACIÓN: 2016

TÍTULO: CÁLCULO DEL CAUDAL AMBIENTAL MEDIANTE UNA METODOLOGÍA HOLÍSTICA EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO BOGOTÁ

AUTOR (ES):

GOMÉZ DÍAZ, MARIA ALEJANDRA. ROBAYO GUTIERREZ, WILSON STEVENS.
RONDÓN DÍAZ, JUAN DAVID.

DIRECTOR(ES)/ASESOR(ES):

VALERO FANDIÑO, JORGE ALBERTO.

MODALIDAD:

PÁGINAS: **TABLAS:** **CUADROS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES DEL TRABAJO DE GRADO
 2. MARCO DE REFERENCIA
 3. METODOLOGÍA
 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS
 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFÍA

PALABRAS CLAVES:

Caudal ambiental, caudal ecológico, calidad hídrica, índice de integridad de hábitat, conectividad de río

DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto, mediante un caso de estudio, se aplica la metodología de Caudal Ambiental propuesto por la ANLA en la cuenca alta del río Bogotá y se compara con algunas metodologías adicionales utilizadas para el cálculo del caudal ambiental.

METODOLOGÍA:

Para el desarrollo del proyecto se tuvieron en cuenta tres componentes que se desarrollaron transversalmente con el fin de determinar el caudal ambiental en la cuenca Alta del Río Bogotá, para ello se realizó una revisión de línea base sobre la zona de estudio, posteriormente se tuvo en cuenta el componente hidrológico el cual señala el comportamiento hídrico de la cuenca en términos de régimen hidrológico, luego se determinaron las variables hidráulicas en términos de geometría del cauce principal de la cuenca alta del río Bogotá y por último se calcularon las variables fisicoquímicas de la cuenca de estudio, para posteriormente integrar los resultados obtenidos para la definición del caudal ambiental de teniendo en cuenta el Índice de Integridad de Hábitat (IIH).

CONCLUSIONES:

Los índices hidrológicos obtenidos a partir de la estimación del régimen hidrológico de la cuenca alta del río Bogotá, así como los índices hidráulicos y de calidad del agua del agua resultantes de la aplicación de la metodología propuesta por la ANLA (2013), reflejan como las variables evaluadas (sin importar la presencia de fenómenos como Niño o Niña o la época del año), proporcionan la calidad del recurso hídrico apropiada para garantizar la oferta hídrica disponible mínima para la atención las necesidades de las comunidades de organismos vivos que dependen del río para su abastecimiento.

De acuerdo con los resultados obtenidos, las condiciones hidráulicas de la cuenca alta del río Bogotá, son ideales toda vez que garantizan el caudal ambiental necesario para el desarrollo de la biota asegurando la disponibilidad del hábitat para su subsistencia bajo las series de caudal estudiadas.

Las metodologías para el cálculo de caudal ambiental propuesta en el ENA, ERA y el Ideam en la resolución No. 865 del 2004, poseen una desventaja evidente al tratarse de un único valor asignado para todo el año sin tener en cuenta la dinámica hidrometeorológica durante los 12 meses del año.

Adicional a lo ya expuesto es importante resaltar como la metodología del ERA, resulta mucho más restrictiva que los demás métodos analizados en este documento, reduciendo la capacidad de aprovechamiento del recurso en las épocas del año donde la oferta disponible del recurso es mayor (época de precipitaciones).

FUENTES:

- Auerbach, D. A., Deisenroth, D. B., McShane, R. R., McCluney, K. E., & LeRoy Poff, N. (2014). Beyond the concrete: Accounting for ecosystem services from free-flowing rivers. *Ecosystem Services*, 10, 1–5. doi:10.1016/j.ecoser.2014.07.005
- Bunn, S. E., & Arthington, A. H. (2002). Basic Principles and Ecological Consequences of Altered Flow Regimes for Aquatic Biodiversity. *Environmental Management*, 30(4), 492–507. Retrieved from <http://link.springer.com/10.1007/s00267-002-2737-0>
- Eloha. (2010). Límites Ecológicos de las Alteraciones Hidrológicas. *Ecological Applications*, 1–4. Retrieved from [https://www.conservationgateway.org/Documents/brochure-spanish\(1\).pdf](https://www.conservationgateway.org/Documents/brochure-spanish(1).pdf)
- Fagan, B. (2011). *Elixir: A History of Water and Humankind*. Bloomsbury USA. Retrieved from <https://books.google.com.co/books/about/Elixir.html?id=W1pRmBNrzRYC&pgis=1>
- IDEAM; Instituto de Hidrología, M. y E. A. (2001). Estudio nacional del agua: balance hídrico y relaciones oferta demanda en Colombia, indicadores de sostenibilidad proyectados al año 2015 y 2025. IDEAM,.
- Komsta, L. (2015). Tests for outlier. doi:10.1016/j.jhydrol.2011.07.022.
- Lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua- ERA 2013. (2013a). IDEAM, .
- Lineamientos conceptuales y metodológicos para la evaluación regional del agua- ERA 2013. (2013b). IDEAM,.
- Ltda-CAR, C. E. (2006). Elaboración del diagnóstico, prospectiva y formulación de la cuenca hidrográfica del río Bogotá Subcuenca río Alto Bogotá-2120-19. Bogotá.



- Parra, E., & Carvajal, L. F. (2012). Modelamiento y manejo de las interacciones entre la hidrología, la ecología y la economía en una cuenca hidrográfica para la estimación de caudales ambientales. XXV Congreso Latinoamericano de Hidráulica, 15.
- Ray K. Linsley, Joseph L. Paulhus, M. A. K. (n.d.). Hydrology for Engineers. McGraw-Hill Series in Water Resources & Environmental Engineering. Retrieved from <http://www.amazon.com/Hydrology-Engineers-McGraw-Hill-Environmental-Engineering/dp/0070379564>
- Subcuenca, L. D. E. L. A., Regional, E., Conceptual, M., Internacional, C., Nacional, C., Regional, C., ... Bi, S. (n.d.). Elaboración del Diagnóstico, Prospectiva y Formulación de la Cuenca Hidrográfica del río Bogotá Subcuenca del río Frío – 2120-12.
- Territorial., M. de M. A. V. y D. (2013). Metodología para la estimación y evaluación del caudal ambiental en proyectos que requieren Licencia Ambiental, 66.
- Thorsten, P. (2016). Non-Parametric Trend Tests and Change-Point Detection.
- UNESCO. (2007). DECLARACIÓN DE BRISBANE.
- Universidad Nacional de Colombia. (2008). Metodología para la estimación del caudal ambiental en proyecto licenciados, (0076), 1–135. doi:10.1021/ar4002069
- Vörösmarty, C. J., McIntyre, P. B., Gessner, M. O., Dudgeon, D., Prusevich, A., Green, P., ... Davies, P. M. (2010). Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature*, 467(7315), 555–61. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1038/nature09440>