

IMPORTANCIA DE LA SOSTENIBILIDAD HÍDRICA EN EL CANAL DE PANAMÁ

Presentado por:

Karla Juliana Mejía Rivera

Tutor:

Andrés Ricardo Samper Fajardo

Facultad Negocios Internacionales (2025)

Universidad Santo Tomas



Resumen

El Canal de Panamá es una de las rutas comerciales más estratégicas del mundo, ya que conecta a más de 170 países y cerca de 2.000 puertos, movilizándolo casi el 5% del comercio marítimo global. Su importancia trasciende lo económico: además de generar ingresos superiores a los mil millones de dólares anuales, constituye un eje logístico fundamental para la circulación de bienes a escala internacional.

No obstante, la operación de esta vía depende de un recurso vital pero vulnerable: el agua dulce. Las esclusas, que permiten el ascenso y descenso de las embarcaciones, requieren grandes volúmenes de agua, lo que ha despertado una creciente preocupación en torno a la sostenibilidad hídrica del sistema.

En los últimos años, factores como la variabilidad climática, la prolongación de sequías, la deforestación de las cuencas hidrográficas y el aumento de la demanda de agua —tanto para el consumo humano como para el uso industrial— han puesto en riesgo la capacidad operativa del Canal. La reducción de los niveles en los lagos Gatún y Alhajuela, sus principales fuentes de abastecimiento, ha condicionado la navegación, incrementado los costos de transporte y reducido los ingresos por peajes.

Frente a este panorama, se han impulsado diversas medidas: desde la construcción de un nuevo embalse y la implementación de tecnologías de reutilización de agua, hasta programas de reforestación y la promoción de una mayor participación comunitaria orientada a la conservación.

Tabla de Contenido

Resumen.....	1
Introducción.....	3
Problema.....	4
Hipótesis.....	5
Plan de trabajo	6
Argumentos a favor de la hipótesis	7
Argumento 1: Seguridad operativa y continuidad del comercio internacional.....	7
Argumento 2: Impacto económico positivo para Panamá.....	7
Argumento 3: Beneficios sociales y de seguridad hídrica nacional	7
Argumentos en contra u objeciones	8
Resumen.....	9
Referencias.....	11

Introducción

La operación del Canal de Panamá se ejecuta mediante esclusas que utilizan agua dulce para ascender y descender las embarcaciones. Esto implica que la capacidad operativa del canal depende directamente de la disponibilidad de agua en las cuencas hidrográficas. Cada tránsito de buques requiere un gran volumen de agua, llegando a verterse al mar hasta 200 millones de litros en un solo paso.

En promedio, según lo señalado por Andarcia (2024), alrededor de 14.000 barcos comerciales transitan anualmente por el canal, lo que representa aproximadamente el 5% del comercio marítimo mundial. Esta vía conecta a más de 170 países y 1.920 puertos, gestionando cerca de 36 tránsitos diarios en condiciones normales.

El canal es, por lo tanto, una infraestructura logística crucial para el transporte global de bienes y mercancías. Sin embargo, su capacidad ha estado en riesgo de alcanzar la saturación. Según Andarcia (2024), el tonelaje promedio de desplazamiento actual es de 21.500 toneladas, y de los buques que lo transitan, alrededor de 6.000 corresponden al tipo Panamax, con 30 metros de manga o más. La recaudación anual por peajes supera los 1.000 millones de dólares, con un promedio de 71.400 dólares por embarcación.

El agua de las esclusas del canal de Panamá funciona debido a un complejo mecanismo hidráulico que emplea el agua para movilizar embarcaciones a diferentes niveles, implica así mismo un consumo elevado y constante de este recurso.

Problema

El principal problema que enfrenta el Canal de Panamá en los últimos años es la disminución de la disponibilidad de agua dulce necesaria para su operación. Factores como la variabilidad climática, las sequías prolongadas, la deforestación y el uso inadecuado de las tierras en las cuencas hidrográficas han reducido la capacidad de almacenamiento y la calidad del recurso hídrico. Según Andarcia (2024), esta situación ha limitado el calado de las embarcaciones, afectando la carga transportada y reduciendo los ingresos del canal.

Según Andarcia (2024), el suministro hídrico que garantiza la operación de los 80 kilómetros del Canal de Panamá depende de los reservorios artificiales Alhajuela y Gatún, cuya capacidad conjunta asciende a 1,857 hectómetros cúbicos (hm³). No obstante, debido a la extensión anómala de la temporada seca durante el año 2023, el volumen de almacenamiento se redujo significativamente, alcanzando únicamente los 900 hm³. Este déficit hídrico se vio agravado por una disminución del 30 % en las precipitaciones durante la temporada lluviosa en comparación con los registros históricos, y una reducción adicional del 41 % en el mes de octubre de ese mismo año, lo que generó una baja crítica en los niveles del embalse Gatún, afectando la capacidad operativa del sistema del canal.

De acuerdo con Andarcia (2024), las alteraciones en los patrones de precipitación han reducido el caudal de los ríos que alimentan los lagos, restringiendo aún más la capacidad operativa del canal. Esto no solo afecta a la logística marítima internacional, sino que también encarece los costos y genera retrasos en las cadenas de suministro global.

Las alternativas para incrementar el nivel de los embalses son limitadas, pues de ellos también se extrae el agua potable que abastece a más del 50% de la población panameña. La principal solución propuesta ha sido la construcción de un embalse en el río Indio, lo cual permitiría entre 12 y 15 tránsitos diarios adicionales. Sin embargo, este proyecto costaría alrededor de 900 millones de dólares, tardaría al menos seis años en completarse y afectaría a unas 2.500 personas que habitan en la zona. Además, requeriría modificar la Ley 28 de 2006, que actualmente prohíbe la construcción de nuevos embalses para el canal.

En síntesis, el problema radica en la competencia entre el agua destinada al transporte marítimo y el consumo humano, lo que convierte la sostenibilidad hídrica del Canal de Panamá en un reto urgente que exige soluciones integrales y sostenibles.

Hipótesis

El principal desafío que enfrenta el Canal de Panamá es la falta de agua dulce suficiente para garantizar su operación y abastecimiento de la población. La hipótesis de este trabajo sostiene que, para garantizar la sostenibilidad hídrica del canal, es indispensable modificar el marco legal vigente —particularmente la Ley No. 28 de 2006— que actualmente impide la construcción de nuevos embalses.

La eliminación de estas restricciones abriría la posibilidad de crear embalses adicionales capaces de asegurar el almacenamiento de agua en épocas de sequía y variabilidad climática. Si bien esta alternativa podría implicar un alto costo económico y social, también ofrecería beneficios a largo plazo, tales como la estabilidad del comercio global que depende del canal, la

generación de mayores ingresos por peajes y la garantía del recurso hídrico para millones de panameños. En consecuencia, como sostiene Morris (2024), la hipótesis central propone que la flexibilización normativa y la inversión en infraestructura hídrica son pilares fundamentales para la sostenibilidad del Canal de Panamá.

Plan de trabajo

Este ensayo se desarrolla siguiendo un orden lógico que permita analizar de manera crítica la sostenibilidad hídrica del Canal de Panamá. En primer lugar, se formula la hipótesis y se contextualiza el problema, resaltando los principales retos climáticos, ambientales y sociales. En segundo lugar, se exponen los argumentos a favor, los cuales incluyen datos económicos, técnicos y operativos que respaldan la necesidad de construir un nuevo embalse.

Posteriormente, se presentan los argumentos en contra u objeciones, donde se reconocen los impactos sociales y ambientales negativos que esta alternativa podría generar, como el reasentamiento forzoso de comunidades y la alteración de ecosistemas. A continuación, se plantean propuestas alternativas, orientadas a la innovación tecnológica, la reforestación y la participación comunitaria como mecanismos complementarios a la hipótesis.

Finalmente, se desarrolla la recapitulación y conclusión, en la cual se integran las posturas analizadas y se reafirma que la sostenibilidad hídrica del canal depende de un enfoque integral que combine infraestructura, gestión ambiental y políticas públicas.

Argumentos a favor de la hipótesis

Argumento 1: Seguridad operativa y continuidad del comercio internacional

El Canal de Panamá depende del agua dulce para el funcionamiento de sus esclusas, ya que cada tránsito de embarcación requiere millones de litros de este recurso. En los últimos años, la variabilidad climática y las sequías prolongadas han reducido drásticamente los niveles de los lagos Gatún y Alhajuela, principales fuentes de abastecimiento. Ante esta situación, según Andarcia (2024), la construcción de un nuevo embalse se presenta como una solución estratégica para garantizar la operatividad del canal en el largo plazo. Sin esta medida, la vía corre el riesgo de limitar tránsitos, encarecer costos logísticos y perder competitividad frente a rutas alternativas.

Argumento 2: Impacto económico positivo para Panamá

Según García (2025), quien sostiene que la sostenibilidad hídrica del Canal de Panamá constituye un factor estratégico no solo para garantizar la continuidad del comercio marítimo internacional, sino también para preservar la estabilidad macroeconómica del país. De acuerdo con sus proyecciones, la incorporación de un embalse adicional permitiría incrementar entre 12 y 15 los tránsitos diarios, lo que implicaría un aumento significativo en la recaudación por concepto de peajes y un aporte estimado del 4.2 % al producto interno bruto nacional. Asimismo, el autor advierte que esta infraestructura sería clave para mitigar riesgos operativos como los ocurridos en 2023, cuando la reducción del caudal hídrico obligó a limitar los cruces diarios de 36 a 22, generando pérdidas mensuales superiores a los 100 millones de dólares.

Argumento 3: Beneficios sociales y de seguridad hídrica nacional

Además del transporte marítimo, millones de panameños dependen de las mismas cuencas que abastecen al canal para el consumo de agua potable. La construcción de embalses

permitiría reducir la competencia entre el uso industrial y el uso humano, asegurando el acceso equitativo a este recurso vital. De esta manera, Morris (2024) señala que la sostenibilidad del canal no se limitaría al comercio internacional, sino que también fortalecería la seguridad hídrica del país y la calidad de vida de la población.

Argumentos en contra u objeciones

Una de las principales objeciones frente a la construcción de nuevos embalses en el Canal de Panamá se relaciona con los impactos sociales derivados de estas obras. García (2025) advierte que el represamiento de ríos y la ampliación de cuencas podrían conllevar el desplazamiento forzoso de más de 2,000 personas, en su mayoría pertenecientes a comunidades agrícolas, quienes se verían obligadas a abandonar sus tierras. Esta situación afectaría no solo sus medios de subsistencia, sino también sus lazos culturales y sociales con el territorio.

Por otro lado, Morris (2024) señala que otro aspecto crítico es el elevado costo económico asociado a estos proyectos. En particular, el embalse propuesto en el río Indio implicaría una inversión cercana a los 900 millones de dólares y un plazo mínimo de seis años para su construcción y llenado. Esta inversión se da en un escenario de alta incertidumbre climática. Además, el avance del proyecto requeriría una modificación legal —específicamente a la Ley No. 28 de 2006—, lo que podría generar conflictos políticos y demoras adicionales en su ejecución.

Finalmente, existen argumentos ambientales en contra de la construcción de embalses. La alteración de ecosistemas naturales, la pérdida de biodiversidad y el riesgo de inundaciones no

deseadas son preocupaciones que han sido señaladas por expertos y comunidades locales. Además, no se puede ignorar que, aunque un nuevo embalse aumentaría la disponibilidad de agua, este recurso seguiría siendo vulnerable a fenómenos climáticos como El Niño, que reducen drásticamente los niveles de lluvia.

No obstante, aunque estas objeciones son válidas y deben considerarse, no invalidan la hipótesis planteada. Por el contrario, evidencian la necesidad de complementar la construcción de embalses con soluciones integrales, como tecnologías de reutilización de agua, reforestación de cuencas y una gestión socialmente responsable que mitigue los impactos en las comunidades afectadas.

Recapitulación y Conclusión

El Canal de Panamá, una de las rutas comerciales más estratégicas del mundo, enfrenta un desafío crítico en torno a la sostenibilidad hídrica. Factores como el cambio climático, las sequías prolongadas, la deforestación y el aumento de la demanda de agua han reducido la disponibilidad de los lagos Gatún y Alhajuela, afectando tanto la operatividad del canal como el abastecimiento de millones de panameños. A lo largo del ensayo se argumentó que la eliminación de las restricciones legales de la Ley No. 28 de 2006 y la construcción de nuevos embalses constituyen medidas necesarias para garantizar la continuidad de esta vía interoceánica. No obstante, estas acciones deben complementarse con alternativas tecnológicas, ambientales y sociales que fortalezcan la gestión sostenible del recurso.

La sostenibilidad hídrica del Canal de Panamá requiere de un enfoque integral que vaya más allá de la construcción de embalses. En materia de infraestructura, ya existen medidas como las esclusas de ahorro de agua del Canal Ampliado, que permiten reutilizar gran parte del recurso en cada tránsito. En cuanto a la innovación tecnológica, la ACP ha fortalecido sus sistemas de monitoreo climático, lo que facilita anticipar sequías y gestionar de manera más eficiente el recurso hídrico. A nivel de conservación ambiental, sobresalen los programas de reforestación en las cuencas de Gatún y Alhajuela, orientados a mejorar la retención natural de agua.

Finalmente, la participación comunitaria resulta clave, pues las poblaciones cercanas al canal se han vinculado en proyectos de educación y prácticas sostenibles, similares a los modelos aplicados en el pueblo Chacay en Perú, donde la gestión colectiva del agua ha demostrado ser efectiva.

En conclusión, la sostenibilidad del Canal de Panamá no depende de una única solución, sino de un enfoque integral que combine infraestructura hídrica, innovación tecnológica, conservación ambiental y participación comunitaria. Estrategias como el uso de esclusas de ahorro de agua, sistemas de monitoreo climático, programas de reforestación y la educación de la población son esenciales para equilibrar las demandas del comercio internacional con la protección de los recursos naturales. Solo mediante la cooperación entre instituciones, comunidades y actores económicos será posible garantizar que el canal continúe siendo un motor logístico y económico global, sin comprometer el futuro social y ambiental de Panamá.

Referencias

- Autoridad del Canal de Panamá. (2023, marzo 17). *Agua y el Canal*. <https://pancanal.com/agua>
- Autoridad del Canal de Panamá. (2025, abril 2). *Agua del Futuro*. <https://pancanal.com/rioindio/>
- Andarcia, M. V. (2024). *El Canal de Panamá, expuesto a los efectos del cambio climático*. Global Affairs and Strategic Studies. <https://www.unav.edu/web/global-affairs/el-canal-de-panama-expuesto-a-los-efectos-del-cambio-climatico>
- Anderson, K. (s.f.). *How climate change is impacting the Panama Canal*. Greenly Earth. Recuperado el 13 de agosto de 2025, de <https://greenly-earth.translate.goog/en-gb/blog/ecology-news/how-climate-change-is-impacting-the-panama-canal>
- Berna, A. (2024, febrero 28). *Posibles soluciones, expertos analizan la situación del agua en el Canal*. *La Estrella de Panamá*. <https://www.laestrella.com.pa/vida-y-cultura/posibles-soluciones-expertos-analizan-la-situacion-del-agua-en-el-canal-EX6257116>
- Gobierno de Panamá. (s.f.). *Cuencas hidrográficas de Panamá*. <https://www.imhpa.gob.pa/es/cuencas-hidrograficas-panama>
- República de Panamá, Asamblea Nacional. (2006, julio 28). *Ley No. 28 de 2006*. Justia.com. <https://docs.panama.justia.com/federales/leyes/28-de-2006-jul-18-2006.pdf>
- Autoridad del Canal de Panamá. (2021, agosto 6). *Descubre el Canal Ampliado*. <https://pancanal.com/canal-ampliado>

Centro de Innovación, Investigación y Tecnología Hidroambiental. (s.f.). *Estudios hídricos y ambientales*. Recuperado el 13 de agosto de 2025, de <https://citec.org.pa/lineas-de-investigacion-e-innovacion/estudios-hidricos-y-ambientales>

García, K. (2025, marzo 31). *The Panama Canal's other conflict: Water security for the population and the global economy*. *The Conversation*. <http://theconversation.com/the-panama-canals-other-conflict-water-security-for-the-population-and-the-global-economy-253100>

iAgua. (2024, enero 24). *Gestión del agua en Panamá: Desafíos y soluciones hacia un futuro sostenible*. <https://www.iagua.es/noticias/redaccion-iagua/gestion-agua-panama-desafios-y-soluciones-futuro-sostenible>

Melero, J. (2016, junio 14). *¿Qué impacto tiene el Canal de Panamá en la logística?* Transgesa. <https://www.transgesa.com/blog/canal-de-panama-reforma/>

Morris, C. (2024, enero 5). *Canal de Panamá, sin respuestas sobre creación de embalses*. *ECO TV Panamá*. <https://www.ecotvpanama.com/eco-news/programas/canal-panama-respuestas-creacion-embalses-n5955545>

Newsroom. (2024, julio 3). *Supremo declara inconstitucional ley que alteró límites de la cuenca del canal de Panamá*. *Infobae*. <https://www.infobae.com/america/agencias/2024/07/03/supremo-declara-inconstitucional-ley-que-altero-limites-de-la-cuenca-del-canal-de-panama>

Autoridad del Canal de Panamá. (2024, abril 8). *Programa de proyectos hídricos*.

<https://pancanal.com/programa-de-proyectos-hidricos>

Rodríguez, R. (2020, enero 27). *Acciones del Canal para un futuro sostenible del agua*.

Autoridad del Canal de Panamá. <https://pancanal.com/acciones-del-canal-para-un-futuro-sostenible-del-agua>

Rodríguez, R. (2021, mayo 10). *Parte de la solución: Cómo el Canal de Panamá protege los recursos naturales de la cuenca hidrográfica*. Autoridad del Canal de Panamá.

<https://pancanal.com/parte-de-la-solucion-como-el-canal-de-panama-protege-los-recursos-naturales-de-la-cuenca-hidrografica>

Rodríguez, R. (2025, febrero 23). *El proyecto de río Indio se hará de forma ordenada y justa con los moradores*. Autoridad del Canal de Panamá. <https://pancanal.com/el-proyecto-de-rio-indio-se-hara-de-forma-ordenada-y-justa-con-los-moradores>

Semana. (2019, noviembre 5). *El impacto de la innovación tecnológica en el Canal de Panamá*.

Semana.com. <https://www.semana.com/el-impacto-de-la-innovacion-tecnologica-en-el-canal-de-panama/639120>

Vistazo General. (2022, mayo 5). *El impacto de la innovación tecnológica en el Canal de Panamá*. Portal Logístico de Panamá; Georgia Tech Panamá.

<https://logistics.gatech.pa/plataforma-logistica/activos-logisticos/canal-de-panama/vistazo-general>

Viviana Marketing. (2024, febrero 22). *Proyecto Embalse Río Indio frente a la crisis hídrica en el Canal de Panamá*. Falcon Freight. <https://www.falconfreight.com.co/proyecto-embalse-rio-indio-frente-a-la-crisis-hidrica-en-el-canal-de-panama>

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (s.f.-a). *Gestión del agua: Valoración y desempeño económico del Canal de Panamá*. Recuperado el 13 de agosto de 2025, de <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Gestion-del-agua-valoracion-y-desempeno-economico-del-Canal-de-Panama.pdf>

El Capital Financiero. (s.f.-b). *Tecnología de punta en el Canal de Panamá*. Recuperado el 13 de agosto de 2025, de <https://elcapitalfinanciero.com/tecnologia-de-punta-en-el-canal>

Universidad Santo Tomás. (s.f.-c). *Repositorio institucional*. Recuperado el 13 de agosto de 2025, de <https://repository.usta.edu.co/items/3a15703e-e4b1-4272-a811-0d5116c0fc29>

Indra Company. (s.f.-d). *Soluciones inteligentes para la ampliación del Canal de Panamá*. Recuperado el 13 de agosto de 2025, de <https://www.indracompany.com/es/soluciones-inteligentes-ampliacion-canal-panama-1>

Encyclopaedia Britannica. (s.f.-e). *Panama Canal*. Recuperado el 13 de agosto de 2025, de <https://www.britannica.com/topic/Panama-Canal>