



VIGILADA MINEDUCACIÓN

**ANÁLISIS DE LAS AFECTACIONES
PRODUCIDAS AL MEDIO AMBIENTE
Y A LOS ECOSISTEMAS MARÍTIMOS
A CAUSA DE LA AMPLIACIÓN DE LAS
ESCLUSAS DEL CANAL DE PANAMÁ**

Tania katherine Aguirre Castro

**Institución Universitaria Esumer
Faculta de Estudios Internacionales
Medellín – Colombia**

2019

ANALIZAR LAS AFECTACIONES PRODUCIDAS AL MEDIO AMBIENTE Y A LOS ECOSISTEMAS MARÍTIMOS A CAUSA DE LA AMPLIACIÓN DE LAS ESCLUSAS DEL CANAL DE PANAMÁ

Tania Katerine Aguirre Castro

**Trabajo de Grado presentado para optar al título de:
Negociador Internacional**

**Tutor (a)
Alejandro Acevedo**

**Línea de Investigación:
Comercio Internacional**

**Institución Universitaria Esumer
Facultad de Estudios Internacionales
Medellín, Colombia
2019**

Resumen

Desde la inauguración del canal de Panamá han transitado millones de buques cargados de mercancías ya que este conecta el océano pacífico y atlántico, debido a la demanda que este ha tenido y su influencia en el crecimiento económico de Panamá, se decide a través de un referendo la construcción del tercer juego de esclusas del canal de Panamá con la intención de que puedan transitar otro tipo de buques que tengan mayor capacidad como lo son los Neopanamax, en el año 2007 comienzan la ampliación para ejecutar esta construcción, en la cual estuvieron comprometidas más de 490 hectáreas de vegetación la cual deja una afectación a la flora y fauna, ya que en este habitaban plantas y animales como la culebra ojo de gato, perezoso de tres dedos, iguana verde, perezoso de dos dedos, mono aullador, mono titi entre otros, pero las afectaciones no terminan debido a que la operación del canal de Panamá se ejecuta con agua dulce y esto ha afectado el suministro de agua para los ciudadanos.

Palabras claves

Medio ambiente, ecosistemas, impactos ambientales, esclusas,

Abstract

Since its inauguration of the Panama Canal, millions of ships loaded with merchandise have passed since it connects the Pacific and Atlantic Ocean, due to the demand it has had and its influence on the economic growth of Panama, it is decided through a referendum construction of the third set of locks of the Panama Canal with the intention that they can transit other types of ships that have greater capacity such as the Neopanamax, in 2007 they begin the expansion to execute this construction, in which more than 490 hectares of vegetation which leaves an impact on flora and fauna, since plants and animals such as the cat's eye snake, three-toed sloth, green iguana, two-toed sloth, howler monkey, titi monkey among others inhabited it.

Keywords

Environment, ecosystems, environmental impacts, locks

Tabla de contenido

	Pág
Resumen.....	3
Palabras claves	3
Abstract	3
Keywords	3
1. Formulación del Proyecto	6
1.1. Título.....	6
1.2. Estado del Arte.....	6
1.3. Planteamiento del Problema	7
1.4. Objetivos	8
1.4.1. Objetivo General.....	8
1.4.2. Objetivos Específicos.....	8
1.5. Justificación	9
1.5.1. Justificación teórica	9
1.6. Marco Referencial.....	9
1.6.1. Marco teórico	9
1.6.2 Marco Conceptual	12
1.7. Marco Metodológico.....	13
1.7.1. Método de Investigación.....	13
1.7.2. Enfoque de Investigación.....	13
1.7.3. Tipo de Estudio	13
1.7.4. Metodología de la investigación	13
1.8. Alcances	14
2. Desarrollo de la investigación.....	15

2.1 Desarrollo del Primer Objetivo Específico	15
2.2 Desarrollo del Segundo Objetivo Específico	17
2.3 Desarrollo del Tercer Objetivo Específico	19
3. Conclusiones y Recomendaciones	24
3.1 conclusiones	24
3.2 recomendaciones	24
4 Bibliografía	25

1. Formulación del Proyecto

1.1. Titulo

Analizar las Afectaciones Producidas al Medio Ambiente y a los Ecosistemas Marítimos a Causa de la Ampliación de las Esclusas del Canal de Panamá

1.2. Estado del Arte

“EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN ENTRE EL CANAL DE PANAMÁ Y EL CANAL DEL DIQUE PARA LA OBTENCIÓN DE PARAMETROS HIDRAULICOS EN EL DISEÑO DE CANALES” Impacto del canal de Panamá. Desde la construcción del nuevo juego de esclusas de la ampliación del canal de Panamá, se tuvo un mayor control del impacto ambiental mediante la mitigación establecida en el plan de manejo ambiental (PMA). Con la ampliación, se vieron afectadas más de 1800 hectáreas de la cuenca y con ayuda del PMA permitió reforestar el doble de las áreas afectadas. Adicionalmente para evitar que el material excavado por la construcción de las esclusas se deposite en zonas boscosas, se ubicó una zona de práctica de tiro perteneciente al estado de defensa de los Estados Unidos donde se limpió, se saneo y adapto para depositar el material excavado. (Bello, Vanessa, 2017).

“MODELACIÓN NUMÉRICA DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS DEL CANAL DE PANAMÁ PARA EL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO” esta investigación fue realizada por Fernando Re en el año 2010 entre la Universidad de Buenos Aires y el instituto nacional del agua de Argentina. Y su objeto de estudio es optimizar el uso del agua que se le va a utilizar para el llenado y vaciado de las esclusas en panamá. (Re, Fernando; Badano, Nicolas; Mendez, Angel; Sabarots, Martin, 2010).

El Dr Donaldo Sousa habla sobre el canal de panamá y su afectación ambiental, este indica que la autoridad ambiental de panamá está violando los derechos ambientales al momento de construir las esclusas, hasta el punto que han entablado varias denuncias al canal de panamá ya que el indica que los funcionarios solo tienen intereses económicos y personales en este proyecto, ya que están violando leyes internas ambientales (Sousa, 2016).

Durante su construcción, 140 millones de metros cúbicos de tierra, arenas, rocas y demás áridos fueron extraídos y llevados a otro lugar. Se exterminaron 500 km² de selva, por lo que la naturaleza sufrió importantes modificaciones. Por otro lado, los principales impactos

negativos del canal los podemos resumir en: una gran deforestación del entorno, exterminando centenares de kilómetros cuadrados de selva, una afección importante a las especies marinas del lugar, así como un crecimiento demográfico que trae consigo la eliminación de especies a lo largo de las orillas del canal. (Javier Martín, 2018).

Según el activista Donaldo Sousa Panamá tiene una gran cantidad de áreas protegidas debido a las luchas de los ecologistas, por lo tanto, señaló no estar de acuerdo con la construcción de proyectos en estas zonas protegidas de Panamá. Susana Sarracín de la Alianza para la conservación y el desarrollo señaló la inconformidad por permisos que se están dando para construir en áreas protegidas debido a la falta de un plan de manejo adecuado, sin embargo, dice que este tipo de situaciones traerán graves consecuencias ambientales que perjudicaran a todos los panameños (Celia douglas, 2017).

6.102 animales perdieron su hogar por la ampliación del canal, Boas constrictores, ocelotes, tortugas amenazadas y hasta 130 especies habitaban en el bosque tropical que ahora ocupa el nuevo proyecto. Además, en el bosque húmedo tropical de Panamá está plagado de cientos de especies. Capibaras regordetes -los mayores roedores del mundo-, escurridizos armadillos a los que se los tuvo que buscar bajo tierra y boas constrictors de hasta dos metros conforman el bestiario de animales expulsados por la ampliación del canal. (Balarezo, 2016).

En la investigación DESIGUALDAD Y GRANDES OBRAS PÚBLICAS: LA AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ desarrollada por el señor Antonio Aledo Tur este hace mención a los impactos socioambientales causados por las grandes obras publicas que producen consecuencias negativas en el medio ambiente ya que generan desalojos, disminución de la fauna y flora destruyendo ecosistemas. (Aledo Tur, Antonio, 2007).

1.3. Planteamiento del Problema

Desde el año 2009 a 2016 se comenzó a hablar de la ampliación del canal de panamá con el fin de que pudieran transitar otro tipo de buques que hasta el momento no podían navegar por el canal de panamá como lo eran los Neopanamax, para que esto fuera posible se inició la construcción de un nuevo carril (esclusas de Cocolí y Aguas Claras) las cuales permitieron mejorar el transporte marítimo en panamá. Pero detrás de esto no solo vienen cambios económicos sino también ambientales positivos y negativos, según la Autoridad del Canal de

Panamá este proyecto aporta positivamente al medio ambiente ya que mejora el ahorro de agua y reduce el CO2 al bajar el tiempo de tránsito y mejorar la capacidad de los buques. Pero esto es solo una parte de la afectación ya que el transporte marítimo internacional trae diferentes afectaciones al medio ambiente como lo son: vertimiento de agua de sentina que es la mezcla de todas las sustancias utilizadas al interior del buque (hidrocarburos, aditivos, grasas, detergentes, solventes entre otros).

Agua de lastre: que es tomar agua de un ecosistema para darle estabilidad al buque y verterla en otro ecosistema, y estas afectaciones se hacen notorias en la biodiversidad de los océanos ya que genera un intercambio de especies (animales, microorganismos, bacterias) que pueden generar enfermedades en el nuevo hábitat al que llegan, además para que este proyecto fuera posible se tuvo que hacer un lago artificial en el cual fue necesaria la excavación y extracción de 6.1 millones de metros cúbicos de material (Autoridad del Canal de Panamá, 2009) en el cual habitaban diferentes especies (fauna y flora) con esto se pretende saber ¿cuáles han sido las afectaciones ambientales en los ecosistemas naturales panameños a causa de la ampliación de las esclusas del canal de Panamá?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General.

Analizar las afectaciones producidas al medio ambiente y a los ecosistemas marítimos a causa de la ampliación de las esclusas del canal de Panamá.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Estudiar los antecedentes históricos y el impacto ambiental que ha generado la construcción del canal de Panamá.
- Identificar los impactos negativos y positivos que ha tenido la construcción del canal de Panamá en el medio ambiente y los ecosistemas marítimos.
- Proponer posibles mejoras que ayuden a mitigar el daño ambiental generado a causa de la construcción del canal de Panamá.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación teórica

Panamá es un país cuya economía se basa principalmente en la prestación de servicios y su principal servicio es el canal, por donde se transportaron alrededor de 13795 buques en el año 2018 después de su ampliación según la autoridad del canal de Panamá, este canal conecta el Océano Pacífico con el Atlántico y su función es ahorrar distancias, tiempo y costos en el transporte marítimo, pero a su vez aumentar el comercio y los ingresos en Panamá lo cual trae un desarrollo económico para el país. Sin embargo esta construcción ha generado otros tipos de inconvenientes en la parte ambiental de Panamá ya que con su ampliación se vieron afectadas al menos 490 hectáreas de vegetación además de los seres vivos que habitaban en ellas, pero en esto no terminan las afectaciones ya que los océanos están conectados por el lago Gatún y el lago Miraflores que contienen el agua dulce del cual se abastece una gran parte del territorio panameño y que también se utiliza para la operación de las nuevas esclusas, pero en cada operación del canal el agua salada se mezcla con el agua dulce y además se pierde un 40% del agua dulce, lo que genera un amenaza para el agua potable en el territorio de Panamá. Por tal motivo esta investigación se hace con el propósito de identificar

1.6. Marco Referencial

1.6.1. Marco teórico

Hoy en día es normal hablar de la importancia que representa tomar medidas que permitan conservar y mejorar el medio ambiente, ya que las afectaciones o cambios sufridos por este en las últimas décadas ponen en riesgo la existencia de la especie humana. Afectaciones que no son más que el resultado de la mala administración hecha por los seres humanos de los recursos naturales que son explotados de manera desproporcionada es tal la amenaza a la estabilidad de los ecosistemas del planeta que al día de hoy están en riesgo una gran variedad de seres vivos, un ejemplo claro de ello es la afectación sufrida en los ecosistemas naturales que antes formaban parte del lago Gatún en Panamá, lugar donde hoy en día solo se encuentra un ecosistema artificial habitado solo por barcos impulsados por el

desarrollo del capitalismo o en otras palabras donde solo se encuentra el tercer juego de esclusas del canal de Panamá.

Según la autoridad del canal de Panamá ACP con la ampliación de las esclusas del canal de Panamá están comprometidos con el cuidado del medio ambiente y protección del entorno, y han implementado una serie de políticas en busca de mejorar los estándares ambientales promoviendo programas de ahorro energético, gestión del recurso hídrico, calidad del agua, reforestación, educación ambiental.

Esta nueva obra de ingeniería comenzó la ampliación en el año 2007 con el objetivo de crear un tercer juego de esclusas con la intención de mejorar el tránsito de buques con mayor capacidad en Panamá y para esto fue necesario el dragado de los canales de navegación que consiste en sacar materia de abajo del agua con la intención de que facilite la navegación de los buques y se dragaron aproximadamente 9.1 millones de metros cúbicos de materiales del fondo del mar y además se removieron 7 kilómetros de extensión y 218 metros de ancho en el fondo para las esclusas del lado del Pacífico y en el segundo dragado se removieron 7.5 millones de metros cúbicos y un tramo de 2.4 kilómetros (Autoridad del Canal de Panamá, 2017).

Se dio la reubicación de algunas especies de fauna y flora que habitaban en el Cerro Paraíso rescatando y reubicando a monos perezosos, hormigueros, monos titi y reptiles entre el 2006 y 2010 la APPC rescato y reubicó más de 1500 animales (Asociación Panamericana para la Conservación, 2005) se estima que al menos 6.102 animales perdieron su hábitat a causa de la ampliación del canal de Panamá y tuvieron que ser restaurados en diferentes áreas protegidas. Panamá nunca había tenido que realizar una labor tan grande de reubicación de animales y para que esto fuera posible el transporte de estos se hizo a través de carros todo terreno, se dice que los más afectados fueron los osos perezosos que por lentitud resultaba más complejo su visualización esta reubicación estuvo a cargo de la Asociación Panamericana para la Conservación (APPC) que está encabezada por el biólogo Néstor Correa (BALAREZO, 2016).

Para mitigar un poco el daño sufrido a algunos ecosistemas Panamá ha implementado la conservación de parques ecológicos con la intención de mitigar el daño causado por la

deforestación y demás obras que han puesto en peligro el medio ambiente Panameño, esto se ve reflejado en los proyectos de áreas protegidas como alianza por el millón y su objetivo es la reforestación y el desarrollo de labores sostenibles que mejoren la calidad del medio ambiente y su reconstrucción entre los lugares protegidos se encuentran altos de campana, corregimiento de Narganá, san san-pond sak denominado de importancia internacional, isla bastimentos, damani guariviara, volcán barú, fortuna, santa fe, cerro hoya, palo seco, general de división Omar Torrijos herrera, la amistad. Para lograr el objetivo se ha desarrollado sobre 4 bases fundamentales: manejo sostenible de áreas protegidas esta se encarga de promover alianzas con entidades privadas para la sostenibilidad financiera, biodiversidad y paisajes productivos sostenibles se encargan de implementar sistemas productivos sostenibles y amigables con el medio ambiente como abono orgánico, cercas vivas, agroforestación, energías renovables, gestión del conocimiento capacitación y comunicación su función es crear conciencia en la ciudadanía orientando el consumo sostenible, gestión del proyecto este coordina, supervisa, monitorea y evalúa su funcionamiento (Ministerio de Ambiente de Panamá, 2019).

Otra organización que entro hacer parte del desarrollo de comercio sostenible fue la ONU MEDIO AMBIENTE, buscando disminuir las afectaciones para mejorar el cambio climático y sus consecuencias ya que el calentamiento global es una amenaza para el buen funcionamiento de las esclusas en Panamá, debido a que es la primer causal de la disminución de agua disponible en las cuencas, y además se debe mencionar que de estas cuencas también se abastece una gran parte de la población de Panamá. Con el fin de desarrollar nuevas estrategias la ONU y EL CANAL DE PANAMÁ firman un acuerdo de cooperación para tratar de contrarrestar algunas de las afectaciones del cambio climático con estrategias como capacitar a las entidades involucradas en el funcionamiento del canal compartiendo conocimiento entre ambas entidades, aprovechando el conocimiento de la ONU Medio Ambiente ya que es una organización que trabaja en el cuidado del medio ambiente (ONU programa para el medio ambiente , 2019).

Entre los más afectados por el cambio climático se encuentran los océanos, mares y costas que además de albergar muchos seres vivos y biodiversidad también tiene la tarea de eliminar carbono y liberar oxígeno que es fundamental para la vida en el planeta. Panamá se

encuentra entre los países más vulnerables a las afectaciones causadas por el calentamiento global ya que debido a esto el mar puede aumentar su nivel y ser una amenaza para los arrecifes de coral, manglares y cardúmenes que habitan en estas zonas lo cual puede causar la extinción de algunas especies que habitan en él, el siguiente cuadro se ve la posición en la cual se encuentra Panamá en temas de vulnerabilidad (Martín Murillo , Rivera Alejo , & Castizo Robles , 2018)

En una visita hecha a Panamá con la intención de conocer más de cerca la construcción del canal y su funcionamiento, funcionarios del centro de visitantes Miraflores mostraron la historia y avances del canal de agua clara y su operación, el tránsito se ejecuta a través de unas tinas llenas de agua dulce y el paso a cada tina se da con unas compuertas que se abren y cierran cada que el buque pasa, pero además ratifican que en cada operación se pierde un 40% del agua dulce de las esclusas y que además se mezcla el agua dulce con la salada del mar, a tal punto que en varias ocasiones muchas personas se quedan sin suplemento de agua en Panamá

1.6.2 Marco Conceptual

De acuerdo con el autor Ana Jesús Hernández los ecosistemas las entidades formadas por muchas plantas y muchos animales, de las mismas o de diferentes especies, que actúan y reaccionan unas con otras, en el seno de un ambiente físico, (Hernández).

Medio ambiente: Los seres desarrollan su vida en un espacio físico rodeado por otros organismos y el medio físico y socioeconómico. Los factores bióticos y abióticos interactúan entre sí generando un lugar propio y dicho espacio se denomina ambiente. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Estocolmo (1972) lo define como: “Medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas”, citado en el libro “Agenda 21” de Foy (1998).

1.7. Marco Metodológico

1.7.1. Método de Investigación

Mediante la investigación planteada se abordará la historia de la construcción del canal de Panamá su comienzo, avances y funcionamiento para conocer cuáles han sido las afectaciones ambientales de tal construcción y para este se buscó información con el método inductivo, comenzando la investigación de lo general como lo es la historia del canal de Panamá para llegar a lo específico que es como brindar una posible solución a estas afectaciones ambientales

1.7.2. Enfoque de Investigación.

Con el fin de precisar la formulación en que será desarrollado este proyecto se realizará un enfoque metodológico cualitativo, con fuentes secundarias: rastreo documental (Libros, Repositorios, Google Académico y estudio de caso ocurrido en el País de Panamá, Páginas oficiales de este).

1.7.3. Tipo de Estudio

Con el trabajo de investigación se busca que el tipo de estudio descriptivo, ya que se analizaron las afectaciones ambientales producidas por la construcción del tercer juego de esclusas del canal de Panamá desde el año 2006 hoy. Con el ánimo de abordar en su totalidad el tema este será estructurado en diferentes etapas: 1ª investigar sobre la historia de Panamá y las afectaciones ambientales, 2ª etapa se examina el caso en concreto sobre el cual se desarrolla la investigación, 3ª por último se buscó identificar cuáles son las posibles mejoras que ayuden a mitigar el daño ambiental generado a causa de la construcción del canal de Panamá.

1.7.4. Metodología de la investigación

- **Técnicas e instrumentos de recolección de información.**

El método de investigación que se viene trabajando para el desarrollo del trabajo de grado es realizar consultas de fuentes secundarias, como páginas oficiales, tesis de grado, revistas, sitios web, leyes Bancarias, Páginas oficiales de Panamá, historiadores, trabajos de pasantías, repositorios de universidades, Google académico y libros.

- **Selección y Análisis de la Información.**

Análisis documental: con el fin de obtener información confiable se buscan algunas palabras claves que le den un punto de partida a la investigación, después de tener estas palabras y la claridad del tema que se desea investigar en dicho país; permitiendo con esto una mejor filtración de la información la cual se buscara en fuentes confiables como lo son las paginas oficiales del país a investigar y referencias bibliográficas, esto lleva a obtener información precisa y darle un rumbo a la investigación, también se debe tener en cuenta la información del docente ya que es la guía para el desarrollo del proyecto.

- **Control del Sesgo.**

Con el fin de obtener información confiable y verificable, que sea segura al momento de incluirla en la investigación se valida en otras fuentes, con el fin de comparar si la información obtenida anteriormente es confiable y verídica, por otro lado, se guardan las fuentes para que las demás personas interesadas puedan acceder a dicha información.

1.8. Alcances

Con este proyecto de investigación se busca saber cuáles son las afectaciones y estado actual de Panamá con el fin de aportar unas posibles mejoras a dichas afectaciones.

2. Desarrollo de la investigación

2.1 Desarrollo del Primer Objetivo Específico

1. Antecedentes históricos y el impacto ambiental que ha generado la construcción del canal de Panamá.

Historia de la construcción del canal de Panamá.

Desde la época de la conquista Panamá ha gozado de una posición privilegiada geográficamente por ser el Istmo de Panamá, el punto más angosto en el continente americano, esto hizo que históricamente fuese considerado muy importante para el tránsito de grupos aborígenes ya que allí se realizaba el intercambio de diversas mercancías, como cerámicas y orfebrería.

Durante sus viajes en búsqueda de las Indias Cristóbal Colón buscó un paso que lo condujera en dirección a oriente con el firme propósito de conseguir especias, seda, porcelana, perfumes y otros artículos, además del oro para llevárselos a la corona española.

Así las cosas, La construcción del canal interoceánico que debía unir las aguas de los océanos del Atlántico y el Pacífico ha sido uno de los sueños y también de las empresas más relevantes de la Historia Moderna y Contemporánea, como lo fue antes, incluso, su propia búsqueda, cuando en tiempos remotos, tras el encuentro de América o más bien del espacio geográfico que hoy se denomina América.

Es por esto que, desde los inicios del descubrimiento y conquista, tal como lo cuenta el libro UN SUEÑO DE SIGLOS: EL CANAL DE PANAMÁ Celestino Andrés Araúz las diferentes monarquías entre ellas la hispánica y portuguesa, mediante las bulas alejandrinas y el Tratado de Tordesillas se repartieron, por sí y ante sí, las Indias Occidentales o el “Nuevo Mundo”. No se hizo esperar la reacción de otras coronas europeas, particularmente Inglaterra y Francia que, desde muy temprano, patrocinaron las incursiones de los corsarios en las posesiones hispano-lusitanas, asaltando además las flotas de los tesoros.

Fue así como, desde mediados del siglo XVI, el Istmo de Panamá estuvo en la mira de los corsarios, dada su posición estratégica y la celebración de las ferias. Por eso su dominio podía servir para quebrar el comercio hispánico en las Indias Occidentales, así como también

para controlar rutas entre el Atlántico y el Pacífico. Tal fue uno de los objetivos del célebre corsario Francis Drake, después de circunnavegar el globo terráqueo, entre 1577 y 1580. El denominado “plan isabelino”, porque lo apoyaba la reina Isabel I de Inglaterra, consistía en apoderarse de Santo Domingo y algunas ciudades hispanas en Tierra Firme, en particular Cartagena de Indias.

En febrero de 1881, comenzaron oficialmente los trabajos de excavaciones de los franceses en Panamá por ser estos los primeros en aventurarse con tan importante empresa, pero cinco años más tarde la malaria y la fiebre amarilla comenzó a hacer estragos y a ir arrasando con la mano de obra e incluso a los altos directivos, además de los múltiples casos de despilfarro de recursos que hizo que esta obra no pudiese llegar a feliz término para los constructores franceses, los cuales tuvieron que ceder sus derechos a los Estados Unidos de América quienes el 4 de mayo de 1904, tomaron posesión de las propiedades de la Compañía del Canal francés y de inmediato se dio inicio a la organización de la empresa que llevaría a cabo la construcción del canal

En ese orden de ideas el artículo EL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS DEL CANAL DE PANAMÁ: ANTECEDENTES Y MODELOS MATEMÁTICOS del Dr. Ing. Raúl Antonio LOPARDO Académico de Número habla respecto a la construcción del canal de Panamá ``En 1894, se crea la Compañía nueva de Panamá, que reemplaza a la liquidada en 1889. Philippe Buneau Varilla, uno de los antiguos ingenieros que participó en las obras del canal de Panamá en tiempos de Lesseps, se convierte en accionista de esta Compañía.

En 1902, el presidente Roosevelt firma la Ley Spooner, mediante la cual, de entre las diversas alternativas de cruce, se elige el canal de Panamá, y concede 40 millones de dólares para comprar todos los derechos, privilegios y propiedades de la compañía francesa.

El 22 de enero de 1903 se firma el tratado Herran-Hay, por el cual Colombia cede a los Estados Unidos por 100 años el derecho de construir y explotar el canal, así como una franja de territorio a uno y otro lado del canal. En el mes de agosto del mismo año, el Congreso colombiano rechaza este tratado, pero entonces, con el apoyo norteamericano, Panamá se constituye en país independiente.

El Canal de Panamá fue inaugurado el 15 de agosto de 1914, hasta la inauguración transcurrieron casi cuatro (4) siglos, No obstante, el Canal no se abrió al comercio del mundo hasta 1921, pues los deslizamientos de tierra no lograron controlarse sino hasta 1919; durante todo este tiempo que duro la construcción del canal la principal barrera que limitó su realización fue la naturaleza, pero con el trasegar del tiempo el hombre aprendió lo suficiente para entender que debería comprender todo aquello que ocurría a su alrededor para poder llevar a cabo una de las obras más representativas de la ingeniería civil a nivel mundial.

2.2 Desarrollo del Segundo Objetivo Específico

IMPACTO NEGATIVOS Y POSITIVOS QUE HA TENIDO LA CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ EN EL MEDIO AMBIENTE Y LOS ECOSISTEMAS MARÍTIMOS.

El canal de panamá desde el punto de vista de lo socioeconómico, ambiental y político.

Panamá desde el momento de la separación de Colombia con la ayuda de los Estados Unidos, sufrió una gran transformación en su cosmogonía política al pasar de ser una provincia colombiana a una República, aunque seguía dependiendo de otro Estado en este caso del país norteamericano que era el que ostentaba el poder económico y el cual iba ser el encargado de la construcción del canal que uniría ambos océanos, con el cual se daría una transformación socioeconómica porque por allí pasaría mercancía de todas partes del mundo lo cual aumentaría la productividad para los empresarios al ahorrar costos en transporte, pero a la vez tendría un gran impacto ambiental por la gran extensión del territorio selvático que habría de ser intervenido para darle paso a esa gran obra.

La construcción del canal tuvo efectos temporales y permanentes sobre el medio ambiente natural, esto debido que muchas especies de animales y plantas fueron afectadas temporal o permanentemente debido a la construcción del canal, por la maquinaria que se utilizó, los materiales, los espacios para campamentos de los cientos de personas que participaron de la construcción del canal, canteras, caminos, las excavaciones y la construcción.

Hubo pérdida de ecosistemas terrestres, especies en particular y diversidad genética de flora y fauna ya que fueron arrasadas cientos de hectáreas de bosque nativo en el cual

habitaban muchísimas especies muchas de las cuales tuvieron que migrar y muchas otras simplemente desaparecieron por su poca capacidad de adaptación a otra habitad.

AMPLIACION DEL CANAL Y SU IMPACTO AMBIENTAL

La construcción del tercer juego de esclusas para la ampliación del canal de Panamá causa un gran impacto sobre el medio ambiente natural, por la dimensión y el tamaño de esa gran obra de ingeniería con la cual se pretende ser más eficientes y que barcos de mayor calado puedan pasar por el disminuyendo los costos de transporte al poder llevar consigo mayor número de toneladas.

Respecto a eso el autor FERNANDO MANFREDO en su artículo CANAL DE PANAMÁ Y MEDIO AMBIENTE ha dicho La destrucción y fragmentación de unas 490 hectáreas de bosques producirá la pérdida de ecosistemas terrestres, especies en particular y diversidad genética de flora y fauna. La fragmentación de un hábitat particular no solo reduce el área total del hábitat, pero también reduce la diversidad biológica por la eliminación directa de poblaciones adaptadas localmente en los nuevos hábitats no forestados. Las especies asociadas con los bosques maduros y jóvenes en los bosques tropicales sufrirán afectaciones directas e indirectas por la destrucción del bosque. Ejemplos incluyen 378 especies de pájaros que han sido reportados en el bosque maduro, lo cual representa más de 50 por ciento de las especies reportadas en el área del proyecto. Eso devela que los ecosistemas son muy susceptibles de sufrir afectaciones cuando son intervenidos para la realización de proyectos de tan gran envergadura.

En ese mismo orden de ideas el mismo autor a manifestado que Los sedimentos y materiales suspendidos que se introduzcan en las aguas como resultado de la deposición del material de dragado afectarán la transparencia del agua, reduciendo la visibilidad y afectando la capacidad de capturar alimentos por los animales acuáticos. La erosión de los suelos perturbados por actividades de construcción y alteración de cuerpos de agua, causarán cambios físicos debido a la sedimentación y alteración de las corrientes de agua. La sedimentación también podrá obstruir la penetración de la acción solar, afectando el crecimiento de plantas acuáticas. Las partículas más pesadas se asentarán en el fondo, y posiblemente destruirán las plantas existentes allí, así como a los animales que dependen de ellas. Así las cosas, no solo se estarían viendo afectadas las especies terrestres, sino que

también se ven afectadas las especies del nicho acuático al verse reducida su capacidad de conseguir alimentos por la gran contaminación de sedimentos que produce la remoción de cientos de metros cúbicos de tierra para realizar la contricción del canal.

A lo anterior se le podría sumar la salinización de los lagos de agua dulce de Gatún y Miraflores tal como lo manifiesta Ariel Rodríguez Vargas (IMPACTO DE LA AMPLIACION DEL CANAL EN LOS LAGOS GATUN Y MIRAFLORES) un tercer juego de esclusas más las esclusas actuales es un problema muy serio y de difícil solución, dado lo complejo y la difícil comprensión de los flujos y reflujos de tres tipos de agua: dulce, salobre y salada en el sistema del Canal de Panamá, actual y futuro. ya que como el mismo lo manifiesta Tanto el lago Gatún como Miraflores son lagos de agua dulce. El lago Gatún tiene un volumen almacenado estimado de 5.2 mil millones de metros cúbicos de agua (183 mil millones de pies cúbicos) en la estación seca y para la estación lluviosa se estima que el almacenamiento de agua alcanza 5.56 mil millones de metros cúbicos (196 mil millones de pies cúbicos). Este tiene una superficie de 435 kilómetros cuadrados. Y el lago Miraflores es cien veces más pequeño que el lago Gatún. Tiene una superficie de 3.94 kilómetros cuadrados y una elevación de 16.5 metros sobre el nivel del mar (msnm). En la estación lluviosa alcanza un nivel de 17 metros y 16 metros en la estación seca. La capacidad de almacenamiento de este lago se estima entre 2.5 millones de metros cúbicos de agua (88 millones de pies cúbicos) en la estación seca y 19 millones de metros cúbicos (670 millones de pies cúbicos) en la estación lluviosa. Eso deja al descubierto que la ampliación del canal de panamá afectara los cuerpos de agua dulce lo cual es un problema muy serio ya que muchas especies que habitan en esos lagos no podrían sobrevivir por la gran cantidad de minerales salubres y así mismo el agua de estos lagos no podría ser utilizada para el consumo humano.

2.3 Desarrollo del Tercer Objetivo Específico

POSIBLES MEJORAS QUE AYUDEN A MITIGAR EL DAÑO AMBIENTAL GENERADO A CAUSA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ.

EDUCACION AMBIENTAL: La Educación Ambiental debe ser un proceso permanente dirigido a desarrollar individuos preocupados por el medio ambiente y que se interesen por la protección del medio ambiente y los problemas a que lo afecten, de esta forma las personas desarrollen el conocimiento, las actitudes, motivaciones, compromisos y

habilidades para trabajar individual y colectivamente para dar soluciones a los actuales problemas ambientales y propendan por la prevención de los que pudieran venir y así exista una real protección y un medio ambiente sostenible en el tiempo, donde seres humanos y demás especies puedan vivir sin ningún tipo de inconveniente.

En el caso de Panamá, se han dictado disposiciones legales respecto a la educación ambiental es así como la Ley N°41, Ley General del Ambiente del 1 de Julio de 1998, contempla como instrumento a la Educación Ambiental dentro de su gestión ambiental y su implementación se instituye como un deber de Estado, por eso la Ley n° 10 del 1 de julio de 1992 “Por la cual se adopta la educación ambiental como una estrategia nacional para conservar y desarrollar los recursos naturales y preservar el ambiente, y se dictan otras disposiciones”

PREVENIR LA SALINIZACIÓN DEL AGUA DULCE

Los cuerpos de agua dulce son indispensables para la supervivencia del ser humano y de muchas más especies, así como también es indispensable para la agricultura, es por eso que se deben proteger a toda costa esos cuerpos de agua porque sin ellos se pone en peligro la supervivencia de muchas especies incluyendo la especie humana, es así como en el artículo Impacto de la ampliación del Canal de Panamá -- tercer juego de esclusas-- en la calidad y cantidad de agua de los lagos Gatún y Miraflores escrito por Ariel R. Rodríguez Vargas Universidad de Panamá se plantean cinco alternativas de mitigación para proteger la calidad del agua de los lagos Gatún y Miraflores los cuales son:

Sistema de mitigación I -- el lavado por escalón de todas las cámaras de las esclusas (esclusaje simulado)

Este sistema no requiere disposiciones estructurales especiales; es una operación que debe ejecutarse regularmente entre dos esclusajes. Consiste en pasar progresivamente agua dulce desde el lago hacia las esclusas en cascada, como un esclusaje normal, pero sin barcos y sin activación de las tinajas de reutilización. La idea de este sistema sería diluir los niveles de salinidad. El gran inconveniente de este sistema es que asume que el lago nunca tendrá niveles de salinidad acumulada y también se requeriría después de cada esclusaje de subida

o bajada, por tanto, la demanda de agua adicional se incrementará substancialmente en la operación de estas.

URS Holding indica que este sistema es fácil de usar y que no requiere costos adicionales, afirmación que no compartimos, ya que asumen que el consumo adicional de agua no tiene valor y asume que el Canal la proveería en abundancia, situación que sabemos sería insostenible por el déficit de agua, a menos que se encuentre una fuente de agua adicional a las propuestas.

Los costos adicionales que no contabilizan estarían en función de la falta de oportunidad de agilizar el tráfico y del ahorro de agua. Esta propuesta pone en jaque los pronósticos de esclusajes y por ende el rendimiento económico esperado. También este sistema supone la reducción en un tercio de los niveles de salinidad en cada cámara, siendo más efectivo en la dilución a nivel de la esclusa inferior a nivel del mar.

Sistema de mitigación II --el lavado mejorado de las cámaras superior e inferior de las esclusas

Tiene una efectividad mayor que el sistema I, pero con una pérdida similar de agua. Se espera una demora en el tránsito en caso de una operación en relevo. Hay que prestar atención al cierre de las válvulas de las alcantarillas con flujo de agua. Su implementación involucra gastos adicionales de construcción. Se trata de un lavado de la cámara del medio y de la cámara superior. Consiste en bajar el nivel de la cámara del medio al nivel más bajo de la cámara inferior y pasar el agua a través de una válvula adicional a la post-cámara.

Sistema de mitigación III -- captura de agua salada en un pozo profundo perforado y drenar el agua salada sacándola por la poscámara de la esclusa

Ofrece una gran efectividad con una utilización moderada de agua adicional. El drenaje de agua salada no causa demoras ni obstaculiza el tránsito. Debido a que el agua salada en el pozo no se posa inmediatamente después del influjo, puede necesitarse un sistema de monitoreo de la concentración de sal para optimizar el programa de drenaje. También puede requerirse un monitoreo regular en vista de la sedimentación del pozo. La construcción del pozo profundo con un sistema de drenaje es costosa.

Este sistema debería ser un sistema de salvaguarda, cuando con los niveles de salinidad excedieran los límites máximos permisibles con los otros sistemas de mitigación. Este dispositivo debe ser incluido de manera obligatoria en los diseños y construcción de las esclusas.

Sistema de mitigación IV -- Barreras neumáticas en la entrada de la esclusa inferior

Tiene una efectividad baja, pero no requiere utilización de agua adicional. Puede aplicarse con éxito sólo cuando se abran brevemente las compuertas de la poscámara de las esclusas hasta el área de la antecámara. El sistema es barato, pero el costo de operación (la energía que requiere para operar los compresores de aire) puede ser alto.

Este sistema consiste en proveer de una barrera neumática (cortina de aire) en la entrada de la primera esclusa a nivel del mar con tal de evitar que el agua salada se deslice de manera compacta como una lengua por debajo del cuerpo de agua dulce.

Nuestro análisis de esta propuesta nos indica con certeza una cosa: la ACP no parece tener las intenciones en invertir en medidas de mitigación que implica la construcción de estructuras más efectivas, que van desde pisos perforados, pozos de captación de agua salada, alcantarillas de lavados, que al ser medidas estructurales suponen un aumento de la complejidad de los diseños y aumento de los costos de construcción.

Las conclusiones de este estudio revisionista de URS Holding indican que efectivamente el conjunto de estudios previos ha conllevado la preselección de cuatro sistemas de mitigación, descritos arriba.

Igualmente indican que la ACP debe ser muy cuidadoso acerca del descarte de las posibles medidas de mitigación, tales como el pozo de sal, hasta que no sea bien analizado los efectos de varios escenarios operativos y financieros, la salinidad.

En ese orden de ideas se deben tomar medidas no solo en el canal sino también en la población generando campañas de educación ambiental, que desarrollen en la población una conducta más consiente de la necesidad de proteger el medio ambiente, para esto el Estado panameño debe adoptar políticas encaminadas a preservación del agua y del medio ambiente en general , porque si el gobierno desconoce esa situación y las personas no toan conciencia

de la protección al medio ambiente y el ahorro de agua es muy probable que en un futuro no muy lejano se tengan que enfrentar a un problema muy serio por la falta de agua dulce.

3. Conclusiones y Recomendaciones

3.1 conclusiones

Las afectaciones ambientales en Panamá debido a la ampliación de las esclusas ha ido subiendo el grado de afectación no solo en cuestión de pérdida de ecosistemas por su construcción, sino por el gasto de agua dulce que se tiene en cada operación del canal, esto se evidencia en los reportes de la página del canal de Panamá donde indican que este año ha sido uno de los peores en los últimos 70 años, ya que el nivel promedio de agua ha disminuido un 35%, y por lo cual han tenido que tomar diferentes medidas con la suspensión de generación de energía en la hidroeléctrica de Gatún desde octubre de 2018 para no gastar agua a través de las turbinas, enviar agua entre los dos carriles de las esclusas panamax durante los tránsitos, para reducir su vertido al mar entre otras, lo que muestra que deben de cambiar la forma de operar el canal sino se verán afectados en mayor medida los habitantes de Panamá

3.2 recomendaciones

4 Bibliografía

- Asociación Panamericana para la Conservación. Nuestra Misión es Proteger y Conservar Nuestra Vida Silvestre para el Beneficio de las Generaciones Presentes y Futuras. Recuperado de: <https://www.appcpanama.org/our-work.html>
- Balarezo Gabriela (2016). Los animales expulsados del canal de Panamá. El Mundo. Recuperado de: <https://www.elmundo.es/cronica/2016/06/25/5763d1a5468aeb18208b460e.html>
- Bello Quevedo, V. (2017). Evaluación y comparación entre el canal de Panamá y el canal del Dique para la obtención de parámetros hidráulicos en el diseño de canales. Recuperado de: [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15488/1/EVALUACION%20Y%20COMPARACION%20ENTRE%20EL%20CANAL%20DE%20PANAMA%20Y%20EL%20CANAL%20DEL%20DIQUE%20PARA%20LA%20OBTENCION%20DE%20PARAM\(1\).pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15488/1/EVALUACION%20Y%20COMPARACION%20ENTRE%20EL%20CANAL%20DE%20PANAMA%20Y%20EL%20CANAL%20DEL%20DIQUE%20PARA%20LA%20OBTENCION%20DE%20PARAM(1).pdf)
- Berrocal Anabelen. (6 febrero, 2018). IMPACTOS AMBIENTALES DEL CANAL DE PANAMÁ ¿CÓMO HA AFECTADO A LA BIODIVERSIDAD DEL ENTORNO? Recuperado de: <https://blogs.upm.es/puma/2018/02/06/impactos-ambientales-del-canal-de-panama-como-ha-afectado-a-la-biodiversidad-del-entorno/>
- Carse A (2016) 'Como una Obra de la Naturaleza': Reconsiderando la Historia Ambiental del Canal de Panamá en el Lago Gatún. En Carse, Keiner, Henson, Lasso, Sutter, Raby y Scott, Foro del Canal de Panamá. Historia ambiental 21 (2): 231-239. Recuperado de: https://www.academia.edu/35779760/Carse_A_2016_Como_una_Obra_de_la_Naturaleza_Reconsiderando_la_Historia_Ambiental_del_Canal_de_Panam%C3%A1_en_el_Lago_Gat%C3%BAAn._In_Carse_Keiner_Henson_Lasso_Sutter_Raby_and_Scott_Panama_Canal_Forum._Environmental_History_21_2_231-239
- Douglas Celia. (2017). Miembros de organizaciones ambientales presentan su inquietud por construcciones en áreas protegidas. Recuperado de: <http://www.radiopanama.com.pa/noticias/actualidad/miembros-de-organizaciones->

ambientales-presentan-su-inquietud-por-construcciones-en-areas-
protegidas/20171125/nota/3647813.aspx

Ecoturismo 360°. Panamá Áreas Protegidas. Recuperado de:
<https://miambiente.gob.pa/ecoturismo/>

Illueca Jorge y otros. Algunos mitos en torno a la ampliación del canal. Recuperado de:
<http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/panama/cela/tareas/tar124/08illueca.html>

Informe La Rábida - Huelva. (2018). Cambio climático y desarrollo sostenible en Iberoamérica. Recuperado de: <https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2019/06/SEGIB-Informe-La-Ra%CC%81bida-2018-completo.pdf>

Manfredo, F. (2007). Canal de panamá y medio ambiente. Tareas, (126), 103-109. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/5350/535055618011.pdf>

Mendoza, D. (2004). El canal transoceánico. Revista de economía institucional, 6(10), 203-216. Recuperado de: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/download/178/164/>

Perfiles Socio Políticos. 24 feb. 2016. Autoridad del Canal de Panamá Vs Medio Ambiente. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=R_38yTXsC-8

Programa de Ampliación del Canal de Panamá. Informe anual 2007. Recuperado de: <https://wpeus2sat01.blob.core.windows.net/micanaldev/informes%20anuales/Informe-Anual-2007.pdf>

Re, Fernando y otros. Modelación Numérica Del Tercer Juego De Esclusas Del Canal De Panamá Para El Estudio De Alternativas De Diseño. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/309352006_Modelacion_Numerica_Del_Tercer_Juego_De_Esclusas_Del_Canal_De_Panama_Para_El_Estudio_De_Alternativas_De_Disenio/citation/download

República de Panamá, Ministerio de Ambiente. Sistema de Producción Sostenible y Conservación de la Biodiversidad. Recuperado de: <http://produccionsostenibleybiodiversidad.org>

Rubio, L. E. (2011). Naturaleza e historia hoy: la crisis ecológica. *Azafea: Revista de Filosofía*, 13, 109-129. Recuperado de: <http://revistas.usal.es/index.php/0213-3563/article/download/8676/11488>

file:///C:/Users/Administrador/Downloads/artpma_ampliaciondelcanal%20(1).pdf