



ANÁLISIS A LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE LA QUEBRADA COCAGUA, MUNICIPIO DE CHÁMEZA, CASANARE.”

En el marco del Curso internacional o diplomado titulado:

EVALUACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL

Celebrado en la ciudad de *Cajicá* entre el 2 de mayo al 13 de junio del año 2022

Presentado por:

LAURA CAROLINA SUÁREZ CAMACHO

Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Ingeniería Campus Nueva Granada
Programa Académico de Ingeniería Civil
Cajicá, Colombia

ANÁLISIS A LAS MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE SOBRE LA QUEBRADA COCAGUA, MUNICIPIO DE CHÁMEZA, CASANARE.”

LAURA CAROLINA SUÁREZ CAMACHO

Ensayo científico-académico para obtener el título de:
Ingeniero Civil

Línea de Investigación:
Evaluación e Impacto Ambiental

Universidad Militar Nueva Granada
Facultad de Ingeniería Campus Nueva Granada
Programa Académico de Ingeniería Civil
Cajicá, Colombia

INTRODUCCIÓN

Las medidas de manejo ambiental son aquellas que buscan, controlar, mitigar, restaurar y compensar los posibles impactos ya sean positivos o negativos generados en el desarrollo de una actividad o proyecto, estas medidas son el resultado de la identificación y evaluación de impactos ambientales en el entorno del proyecto y su objetivo principal es fijar un grupo de normas y métodos de trabajo de tal manera que se puedan llevar a cabo durante la ejecución del proyecto. Es inevitable desarrollar proyectos de ingeniería sin que se generen impactos ambientales en el área de influencia directa (AID) debido a que existe una interrelación durante los procesos constructivos.

Basados en las medidas de Manejo Ambiental del proyecto “Construcción Puente sobre la quebrada Cocagua en el Municipio de Chámeza, Departamento de Casanare” se realizará un análisis a las actividades desarrolladas con el fin de promover y crear conciencia sobre la responsabilidad de la protección de los recursos que deben tener los actores involucrados en este tipo de proyectos como lo son: trabajadores, comunidad y entidades responsables en el proceso de seguimiento, haciendo regir las normas establecidas por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible con el decreto 1541 de 1974 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible , 1978) y el decreto 1076 de 2015 (Ministerio de Ambiente y Desarrollo, 2015). El proyecto de construcción del puente vehicular requiere de permisos ambientales (ocupación de cauce y concesión de aguas) para el proceso constructivo de la obra, estos requisitos se identificaron mediante los estudios preliminares (Topografía, suelos, hidrológico e hidráulico y ambiental).

La información utilizada para la elaboración de este ensayo corresponde a la consulta de documentos, tales como: El plan de adaptación a la guía ambiental, presentado para la construcción del puente, artículos y estudios relacionados con proyectos de construcción.

PLANTEAMIENTO DE LA TESIS

A través de la declaración en la cumbre de la tierra de Estocolmo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se comenzó a regular, controlar, supervisar y prevenir los impactos ambientales en respuesta a los grandes problemas que el planeta está afrontando, por lo cual se crearon métodos para evaluar el impacto ambiental cuyos mecanismos se pusieron en práctica en las políticas públicas de más de 190 países a nivel mundial. (Arqson, 2021)

El estudio ambiental es un elemento primordial dentro de un proyecto, este análisis identifica los impactos que una acción humana puede producir sobre su entorno y a la vez establecer las acciones necesarias para evitar o disminuir los efectos negativos y optimizar los positivos.

En la actualidad el desarrollo en la construcción es cada vez más acelerado y no alcanza a enmarcar la importancia de la protección al medio ambiente por la falta de conciencia de muchas personas que piensan que no es su problema y de otras que ni siquiera han notado que ya estamos sufriendo los efectos. No solamente es obligación del gobierno y las empresas sino también de las comunidades y cada individuo hacer su aporte a la protección y conservación del medio ambiente para evitar el agotamiento de los recursos naturales. Según Mota (1998) el medio ambiente es patrimonio común. El estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo que son de utilidad pública e interés social.

Consciente de la problemática ambiental y la responsabilidad que se tiene con la conservación de los recursos, el objetivo principal de este ensayo investigativo es realizar un análisis con el fin de establecer los aciertos y desaciertos en la implementación de los programas y proyectos que se han venido aplicando durante el proceso de construcción.

DISCUSIÓN

El proyecto del puente se desarrolló en el municipio de Chámeza que forma parte de la región de la Orinoquía en estribaciones de la cordillera oriental y se encuentra ubicado al sur occidente en el departamento del Casanare. Su cabecera está localizada a los 05°13'0" de latitud norte y 72°52'46" de longitud al Oeste de Greenwich, a una altura de 1.100 msnm, el resto del municipio posee una franja altitudinal que está entre 2000 y 3000 m.s.n.m. (Alcaldía municipal de Chámeza, 2018). El puente Cocagua se encuentra ubicado en las coordenadas 05° 13' 23.4" N y 72° 52' 21.6" W, como se muestra en la ilustración 1, sobre una red terciaria que comunica la cabecera municipal con sus veredas y se encuentra a nivel de afirmado. (Leon, 2019).

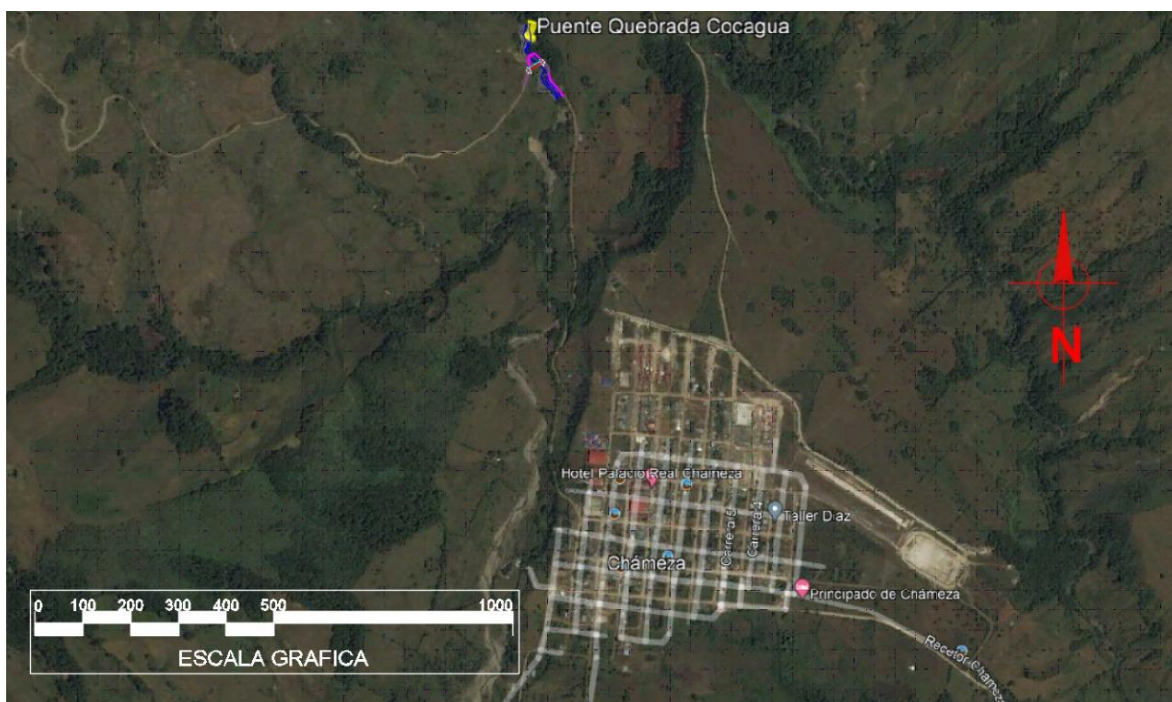


Ilustración 1. Ubicación del puente Cocagua (Leon, 2019)

En los estudios y diseños se establecen las características constructivas de un puente vehicular de 60 m de luz sobre vigas en concreto reforzado, con un ancho de 6.8 m, una calzada libre de 6m, baranda lateral y placas de aproximación con capacidad máxima de 60 toneladas, una capacidad operativa de 2 vehículos tipo automóvil o paso restringido de un solo camión máximo tipo C3S3. Se proponen

obras de protección gavión en piedra común localizado en los estribos del puente. (Leon, 2019). Se procede a plantear el proceso constructivo donde se pueden identificar los componentes afectados por cada una de las etapas del proyecto. Para el caso específico de la construcción del puente sobre la quebrada Cocagua la alcaldía del Municipio de Chámeza elaboro un PLAN DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL (PAGA) en el que se solicitan los permisos requeridos ante la autoridad ambiental competente, en ese caso dada la ubicación del proyecto es competencia de la corporación autónoma de la Orinoquia (Corporinoquia).

Mediante información consultada en las medidas de Manejo Ambiental las cuales hace parte del Plan de Adaptación a la Guía Ambiental (PAGA) se encuentran los programas y proyectos requeridos para las actividades de construcción del puente relacionadas a continuación: Aplicación de la gestión ambiental, actividades constructivas, gestión hídrica, biodiversidad y servicios ecosistémicos, instalaciones temporales manejo de maquinaria y equipo, y gestión social.(Leon, 2019)

Diariamente encontramos graves problemas en la industria de la construcción y el para el caso de la obra del puente Cocagua surgen varios interrogantes debido a que es un proyecto pequeño en una región apartada donde se dificulta el tránsito vehicular y como consecuencia el estancamiento en su desarrollo, que podría estar reflejado en el desconocimiento de la comunidad en las políticas de prevención y protección del medio ambiente. Mediante la consulta a informes y documentos que hacen parte del proyecto se verifico la implementación de medidas de manejo ambiental desarrolladas tales como: Capacitación del personal que se vinculó durante el proceso constructivo, seguimiento a los requisitos legales ambientales vigentes. (ocupación de cauce y concesión de aguas) y permisos y licencias de proveedores.

Las actividades constructivas enmarcadas en El Plan De Adaptación a la Guía Ambiental tales como: Excavaciones, transporte de materiales, instalación de campamentos, operación de maquinaria y equipo son las que requieren mayor grado de atención en la aplicación de las medidas de manejo ambiental para poder prevenir, controlar y mitigar los posibles impactos generados a los recursos suelo,

agua y aire debido a la generación de residuos producidos por escombros, materiales de excavación, restos de hormigón, hierro que son aproximadamente el 75% y un 25% restante está compuesto por madera, papel, vidrio, plásticos, sustancias contaminantes que traen como consecuencia la contaminación de acuíferos, ríos, atmosfera y en el medio biótico pérdida de hábitat por extracción de recursos o por ocupación del suelo, además contaminación por ruido, degradación del paisaje entre otros. (Marian, Monercillo Delgado, & Garcia Martinez, 2011)

En cuanto al ámbito social se desarrollan acciones que concretan la participación de la comunidad con el fin de socializar la información del proyecto, su alcance, las expectativas laborales, salarios y medidas diseñadas para la adecuada intervención en el sitio donde se desarrolla el proyecto. El objetivo principal es presentar iniciativas que busquen soluciones a las inquietudes surgidas en la comunidad durante el proceso de construcción y definir los recursos materiales, técnicos y financieros con que se cuenta.

La implementación de medidas de manejo ambiental en los proyectos de construcción cada vez requiere más atención, esto se debe a que cada día la población aumenta significativamente y con ella los impactos ambientales producidos por malas prácticas que conllevan al deterioro del planeta.

El alcance de este análisis es identificar la aplicación de las medidas ambientales propuestas para el proyecto construcción puente Cocagua y su cumplimiento con el fin de promover los resultados positivos obtenidos y encontrar las dificultades para proponer unas acciones que puedan contribuir con la protección del medio ambiente y que estén relacionadas con este tipo de proyectos.

Se consultó información sobre los componentes ambientales bióticos, abióticos y socioeconómicos presentes en el área del proyecto y aspectos técnicos, operativos y de funcionamiento realizados en el proceso constructivo que determinan la relación directa de las actividades de construcción con el medio ambiente.

En el proceso investigativo se hizo énfasis en la aplicación de los requisitos legales formulados para el proyecto donde se relaciona la verificación de vigencias de

licencias ambientales y mineras de proveedores de materiales pétreos (arena, triturado), y seguimiento y control de los permisos ambientales otorgados por la autoridad ambiental de la jurisdicción (Corporinoquia). Contemplados en la Resolución 500.36.20-0927 de 2020:

- Concesión de aguas *“La quebrada Cocagua, tiene una oferta total de 1164,8 lls, es decir, una oferta neta de 582,4 L/s; teniendo en cuenta que el caudal demandado para abastecer el proyecto "CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE VEHICULAR SOBRE LA QUEBRADA COCAGUA", es de 0,05 /ls, se tiene que dicho caudal, respecto a la oferta de la Q. Cocagua representa el 0,0085%, quedando disponible en la fuente un caudal de 582,351/s, para potenciales usos aguas abajo”*. (Corporacion Autonoma Regional De La Orinoquia (CORPORINOQUIA), 2020)
- Ocupación de cauce resolución 500.36.20-0927 de 2020 *“Se considera ambientalmente viable otorgar ocupación de cauce temporal durante el periodo comprendido entre los meses de diciembre y marzo para la realización de las siguientes actividades enmarcadas dentro del proyecto como CONSTRUCCION DE OBRA FALSA PARA EL PUENTE”* u otras actividades dentro del cuerpo de agua. (Corporacion Autonoma Regional De La Orinoquia (CORPORINOQUIA), 2020)

Revisada la resolución 500.36.20-0927 de 2020 en lo relacionado con la concesión de agua, la vigencia esta por un término de cuatro meses a partir del inicio de obra y no podrá ser superior a seis meses. Respecto a la ocupación de cauce temporal la resolución hace referencia a un periodo comprendido entre los meses de diciembre y marzo, datos que son inexactos con el desarrollo del proceso constructivo, y no se hallaron registros que referencien la trazabilidad del proceso de seguimiento y control.

Es importante mencionar que en proyectos como la construcción del puente Cocagua existen actividades que generan impactos significativos al medio ambiente si no se controlan de forma adecuada, por esto la importancia de capacitar y sensibilizar al personal de obra como se muestra en la ilustración 2, sobre los

diversos temas ambientales para crear patrones, conductas y compromisos sobre el uso racional de los recursos naturales.



Ilustración 2. Capacitaciones al personal de obra. (Fuente propia, 2020)

Por otra parte, durante el proceso constructivo se presentaron imprevistos en las excavaciones generando continuas erosiones debido a la inestabilidad del terreno y saturación por frecuentes lluvias. Situaciones que producen alteración en la dinámica fluvial de la quebrada, causando el aporte de sedimentos y alteraciones del equilibrio hidráulico, como se muestra en la ilustración 3.



Ilustración 3. Pérdida de cobertura vegetal. (Fuente propia, 2021)

Otros de los problemas asociados a las excavaciones es la pérdida de cobertura vegetal, como se muestra en la ilustración 4, poniendo en peligro principalmente la flora y fauna, lo que significa el descenso en distintos tipos de especies por la intervención en su entorno y su hábitat.

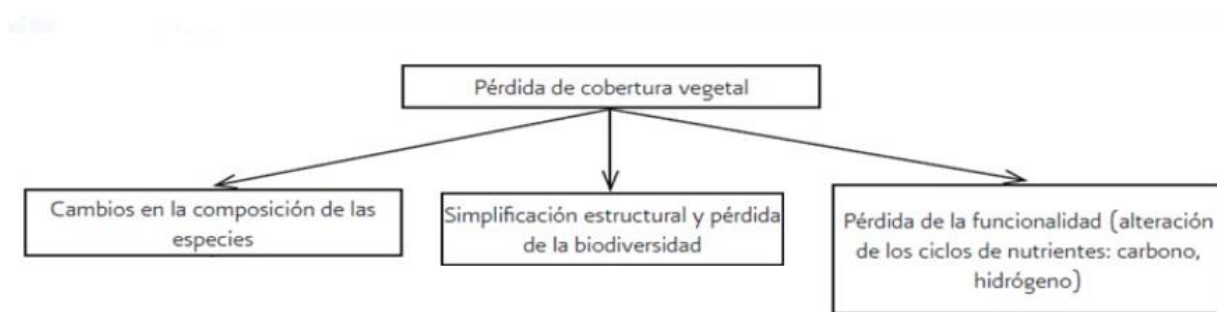


Ilustración 4. Consecuencias ecológicas de la pérdida de cobertura vegetal (Simplificado de Arriaga, 2009)

En la actualidad muchas especies se encuentran en amenaza por la intervención antrópica, fenómenos naturales, la contaminación, el desarrollo humano y la tala indiscriminada o pérdida de vegetación por deslizamientos, haciendo que el terreno se comporte de manera más inestable como se muestra en la ilustración 5. Se deben contemplar acciones de compensación al entorno natural afectado a causa de impactos que no se pudieron evitar, corregir o mitigar, estas compensaciones deben hacer parte integral de los estudios ambientales de soporte que se presentan para evaluar la viabilidad de los proyectos sujetos a licencias o permisos ambientales. (Departamento Ambiental de FG MINING GROUP CORPORATION CI LTDA, 2019)



Ilustración 5. Pérdida de cobertura vegetal. (Fuente propia, 2021)

Adicionalmente uno de los aspectos que requieren seguimiento permanente es manejo de los residuos sólidos producto de las actividades del proceso de construcción, mediante información suministrada por el ejecutor de la obra, el control se ha venido desarrollando de acuerdo con lo planteado en las medidas de manejo ambiental, se clasifican los residuos según el origen, se almacenan y finalmente son transportados a los sitios de disposición final. Los residuos más frecuentes son recortes de madera, hierro, mezclas de concreto y papel Kraft (bolsas de cemento).

Estas prácticas evitan la incorporación al suelo de materiales como basuras, desechos tóxicos e industriales que producen desequilibrio físico químico y biológico que afecta negativamente los ecosistemas, el uso excesivo de materiales agota los recursos naturales, deteriora la calidad del paisaje y altera los sistemas de drenaje natural. Por otro lado, el mal uso de materiales y mano de obra no capacitada provocan incremento en la generación de residuos que finalmente son vertidos al suelo y como consecuencia requiere costos adicionales para el manejo y disposición final.

En lo relacionado con el recurso hídrico, se realizó el seguimiento a las medidas de manejo ambiental implementadas, sin embargo, es inevitable que se genere contaminación por efectos de aportes de materiales particulados, residuos de

concreto, aguas de escorrentía provenientes de maquinaria y equipos operados cerca a la quebrada, y la captación de agua para el uso industrial (elaboración de mezcla de concreto, compactación de rellenos, campamentos, entre otros). Teniendo en cuenta las posibles fuentes de contaminación mencionadas anteriormente se puede concluir que se presentan cambios en las propiedades físico-químicas del agua.

Por otra parte, la instalación de la obra falsa, como se muestra en la ilustración 6, dentro del cauce puede generar disminución en la capacidad de transporte de agua y cambios en la morfología de la fuente hídrica.



Ilustración 6. Instalación de obra falsa, ocupación de cauce. (Fuente propia, 2021)

En otro orden de ideas las actividades de transporte de materiales aumentan el índice de partículas en suspensión (polvo) y la operación de maquinaria y equipo genera CO₂ e incrementa los niveles de ruido; lo que genera efectos en la vida silvestre ya que alteran los hábitats y originan cambios en sus hábitos e incluso la migración de especies.

El ruido producido por una obra de construcción puede afectar la tranquilidad y salud de la comunidad y de los trabajadores si estos no implementan las medidas

protección mediante el uso adecuado de los elementos de protección personal (EPP).

En el programa de gestión social se lograron establecer unos efectos positivos para la comunidad del sector, como son: Generación de empleo, mejoramiento en el comercio por prestación de servicios de arrendamientos, restaurante, ferretería, transporte y finalmente se beneficiarán de un puente que permitirá el tránsito tanto vehicular como peatonal durante cualquier época del año, lo que manifiesta un avance positivo en la economía del municipio de Chámeza.

La gestión social implementa las estrategias orientadas a mejorar la calidad de vida de la población o comunidad y tiene como objetivo principal solucionar problemas sociales o minimizar sus efectos, los problemas sociales varían de acuerdo con el nivel económico, el conocimiento y el desarrollo tecnológico, por esta razón las medidas de manejo propuestas deben corresponder a un proyecto en particular ya que podría aplicar para uno y ser insuficiente para otro. (Gayosso Ramírez, Mateos Díaz, Sánchez Figueroa, & Gil Velasco)

CONCLUSIÓN

La construcción del Puente Cocagua, por ser una obra sobre una fuente hídrica reviste gran importancia y determina unos cambios en el medio físico como resultado de la relación del desarrollo del proyecto y el medio ambiente. El grado de intervención que se evidencia se puede considerar moderado con actividades de bajo impacto y otras más relevantes como movimientos de tierra que son las que producen mayor afectación y hacen necesaria la implementación de medidas de compensación para recuperar las áreas intervenidas, sin embargo, estas no se encuentran contempladas en los programas y proyectos de la guía ambiental. También es de resaltar que el proyecto no tiene incluido un presupuesto ambiental que garantice llevar a cabo los programas durante la ejecución, además los permisos con predios aledaños al sitio de obra no están considerados en los estudios preliminares y se convierten en una limitante para el ejecutor que tiene que entrar a asumir negociaciones y costos adicionales para no interrumpir los tiempos contractuales y poder dar buen término al proyecto.

Se pudo establecer que las medidas de manejo ambiental son únicas para cada proyecto, estas se proponen teniendo en cuenta el tipo de obra, su magnitud y el Área de Influencia Directa, para así identificar, evaluar y formular las medidas de manejo que se adoptaran para prevenir, controlar, mitigar y restaurar los impactos producidos durante las actividades constructivas, sin embargo, es importante aclarar que no siempre las evaluaciones ambientales prevén todos los posibles impactos, por lo tanto, estas medidas de manejo deben ser susceptibles a modificaciones que incluyan el control de actividades no previstas. Conscientes de la importancia de la protección al medio ambiente y lo establecido en la legislación ambiental, se evidencia que en muchos casos se elaboran y presentan documentos técnicos para obtener las licencias y permisos ambientales, que no son socializados o aplicados en la ejecución de los proyectos.

Finalmente, se evidencio que es importante que existan unas directrices sólidas, ágiles y eficientes que garanticen resultados efectivos en la protección del medio ambiente para lo que se requiere trabajar de forma conjunta con los actores

involucrados y de esta manera obtener mejores resultados en la conservación de la biodiversidad, los cuales deberían ir más allá de la finalización de un proyecto u obra.

BIBLIOGRAFIA

- Arqzon. (21 de Abril de 2021). Obtenido de La importancia de los estudios ambientales en los proyectos de construcción: <https://arqzon.com.mx/2021/04/21/la-importancia-de-los-estudios-ambientales-en-los-proyectos-de-construccion/>
- Corporacion Autonoma Regional De La Orinoquía (CORPORINOQUIA). (21 de Octubre de 2020). Resolución 500.36.20-0927. *Por el cual se otorgan permisos ambientales al municipio de Chameza y se toman otras determinaciones*. Yopal, Casanare.
- Departamento Ambiental de FG MINING GROUP CORPORATION CI LTDA. (2019). *Plan de compensación del componente biótico*. Bogotá D.C.
- Gayosso Ramírez, J. L., Mateos Díaz, O. G., Sánchez Figueroa, M. Á., & Gil Velasco, R. (s.f.). *Guia de estudio de Proyectos de Gestion Social I*. Secretaria de Educacion Publica.
- Leon, M. C. (2019). PLAN DE ADAPTACION A LA GUIA AMBIENTAL. *Proyecto "Construccion del puente vehicular sobre la quebrada Cocagua"*. Chameza, Casanare, Colombia.
- Marian, D. d., Monercillo Delgado, B., & Garcia Martinez, A. (2011). *Gestion de Residuos En Las Obras De Construcción y Demolicion*. Madrid: Tornapunta Ediciones, S.L.U.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo. (26 de Mayo de 2015). Decreto 1076 de 2015. *Por el cual se expide el Decreto Unico Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible*. . Bogotá D.C: El Ministerio.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . (28 de Junio de 1978). Decreto 1541 de 1978. *Por la cual se reglamente la parte III del Libro II del Decreto 2811 de 1974:" De las aguas no marítimas"*. Bogotá D.C: El Ministerio.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (27 de Enero de 1974). Decreto 2811 de 1974. *Por medio del cual se expide elCodigo de Recursos Naturales Renovables y de Proteccion al Medio Ambiente*. Bogotá D.C, Colombia: El ministerio, D.O. N° 34243.
- Mota, V. R. (1998). Titulo preliminar. En Mota, *CODIGO DE RECURSOS NATURALES Y NORMAS DE PROTECCION AMBIENTAL* (pág. 1). Santa Fe de Bogotá, D.C: Ecoe.