



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO BOLIVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL**

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN UNA OBRA CIVIL
EJEMPLARIZADO EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE
PRIMERO DE MAYO – LOS ACEITICOS. CIUDAD BOLÍVAR**

**TRABAJO FINAL DE GRADO
PRESENTADO POR EL BACHILLER
GERMAIN MOISES PACHECO
RAMÍREZ, PARA OPTAR AL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

CIUDAD BOLÍVAR, ABRIL, 2023



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE BOLÍVAR
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA TIERRA**

ACTA DE APROBACIÓN

Este Trabajo de Grado, titulado “**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN UNA OBRA CIVIL EJEMPLARIZADO EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE PRIMERO DE MAYO – LOS ACEITICOS. CIUDAD BOLÍVAR**”, presentado por el bachiller **GERMAIN MOISES PACHECO RAMÍREZ**, ha sido **APROBADO** por el jurado integrado por los profesores:

Nombres:

Firmas:

Profesora: Enylus Rondón

(Asesor)

Profesor: Edgard Márquez

(Jurado)

Profesor: Antonio Sequera

(Jurado)

Profesor Rodolfo González
Jefe de Departamento de Ingeniería Civil

Profesor Francisco Monteverde
Director de la Escuela

En Ciudad Bolívar a los 30 días del mes de 2023.

DEDICATORIA

Ante todo quiero dar gracias a Dios, por permitirme llegar a este momento junto a mis familiares y permitir que todos estén aquí acompañándome en tan importante ocasión.

Quiero dar gracias a mi madre y hermana, ellas más que nadie saben el sacrificio y cuanto he pasado para estar hoy en día aquí; fueron muchas vivencias y carencias, pero también las ganas de hacerte sentir orgullosa mamá, esto es para ti.

A mi padre por su constante motivación a seguir en mi camino y lograr mis objetivos.

A mi esposa Fabiana, por su incondicional apoyo y amor, estar siempre a mi lado, impulsándome cada momento para salir hacia delante y demostrarme, que más que un matrimonio, somos un gran equipo; gracias por quedarte conmigo en todo momento.

A mi suegra y cuándos, por sus apoyos y consejos sabios a lo largo del camino.

A mi amigo y hermano que me dio la vida Noel, por siempre estar conmigo es de que iniciamos la universidad, gracias por pasar conmigo las buenas y en las malas hermano, por tu apoyo y por acompañarme hoy.

A mi profesora favorita desde siempre la Ingeniera Enylus Rondón, por su incondicional apoyo, y desde siempre demostrando un gran profesionalismo académico.

Gracias a todos, aquí este día quedará plasmado como uno de los mejores en mi vida, por llegar tan lejos y estar tan cerca de mis sueños y metas, siendo el orgullo de mis familiares y evidenciando que si valió la pena cada esfuerzo, sacrificio y traspaso que viví para poder estar aquí hoy en día.

A mi universidad de Oriente, alma Mater, de quien me siento orgulloso, por ser la casa más alta del oriente y que pronto Renacerá como el Ave Fénix desde las cenizas.

Germain Moisés Pacheco Ramírez

AGRADECIMIENTO

Principalmente quiero agradecer a todas aquellas personas que colaboraron en la realización del presente trabajo, bien sea con su orientación académica, sus aportes técnicos o su ayuda en el campo de estudio.

A la profesora tutor Ing. Enylus Rondón, en la realización de esta investigación, por su valiosa enseñanza y orientación.

A la universidad de oriente por permitirme entrar en su casa de estudio para formarme como ingeniero y a todos los profesores y profesoras que colaboraron en mi formación académica.

A todas aquellas personas que de alguna u otra forma tuvieron que ver con el logro de esta meta.

Germain Moisés Pacheco Ramírez

RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito estudiar el impacto ambiental en una obra civil ejemplarizada en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceíticos. Ciudad Bolívar, lo que se estudió tomando en cuenta las características de esta obra civil y su procesos de ejecución, para lo cual se recurre a la interpretación de los fundamentos teóricos, legales y conceptuales que contribuyeron a la interpretación y desarrollo del tema en estudio, a través de una investigación con un diseño de campo, descriptiva y aplicada en la que se utilizaron técnicas e instrumentos de la Ingeniería Civil con la finalidad de llegar a conclusiones, como la que se expone a continuación: En el análisis de la posible generación de impactos ambientales sobresale, la generación de residuos sólidos como un posible impacto que afectaría a algunos factores ambientales si no se hiciera un manejo, recolección, transporte y disposición adecuados, como el proyecto se realizará cerca de un cuerpo de agua, se deberán aplicar con rigor las medidas de mitigación para evitar la dispersión de residuos tanto sólidos como peligrosos. El proyecto impacto ambiental en una obra civil ejemplarizada en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceíticos. Ciudad Bolívar, está muy limitado para cumplir con las directrices normativas, técnicas y legales señaladas para el sitio propuesto. Finalmente se recomienda: Detectar los impactos no previstos en la obra civil ejemplarizada y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia. Velar por la mínima afectación al medio ambiente, durante la construcción y funcionamiento de las obras proyectadas. Siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que según la obra civil ejemplarizada podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales. De no cumplirlas el personal encargado de llevar a cabo el monitoreo notificara de inmediato a las autoridades ambientales responsables.

CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE APROBACIÓN.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	iix
LISTA DE TABLAS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
SITUACIÓN A INVESTIGAR.....	3
1.1 Planeamiento del problema.....	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	13
1.2.1 Objetivo general.....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 Justificación de la investigación.....	14
1.4 Alcance de la investigación.....	15
1.5 Limitaciones.....	15
CAPÍTULO II.....	16
GENERALIDADES.....	16
2.1 Ubicación geográfica del área de estudio.....	16
2.2 Acceso al área.....	18
2.3 Características físico – naturales.....	18
2.4 Flora.....	20
2.5 Fauna.....	21
2.6 Clima.....	21
CAPITULO III.....	22
MARCO TEÓRICO.....	22
3.1 Antecedentes de la investigación.....	22
3.2 Bases teóricas.....	25
3.2.1 Impacto ambiental.....	25
3.2.2 Puentes.....	27
3.2.3 Puentes Urbanos.....	28
3.2.4 Infraestructura civil en términos de sostenibilidad ambiental.....	29
3.2.5 Impacto Ambiental.....	31
3.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisionesa la atmósfera9	

3.2.8 Metodología de impacto ambiental	44
3.2.8.1 Metodologías para la evaluación de impacto ambiental.....	47
3.2.9 Plan de manejo ambiental en la construcción de puentes urbanos	50
3.2.10 Programa de contingencias.....	55
3.2.11 Diagrama de causa y efecto.....	58
3.2.12 Matriz FODA	59
3.4 Definición de términos básicos	64
CAPÍTULO IV	66
METODOLOGÍA DE TRABAJO	66
4.1 Tipo de Investigación	66
4.2 Nivel de investigación	66
4.2.1 Investigación descriptiva.....	66
4.3 Diseño de la investigación.....	67
4.4 Población de la investigación	68
4.5 Muestra de la investigación	68
4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	68
4.6.1 Técnicas de recolección de datos	68
4.6.1.1 La observación	69
4.6.1.2 Revisión documental	69
4.6.2 Instrumentos de recolección de Datos	69
4.6.2.1 Diario de obra.....	70
4.6.2.2 Libreta de apuntes	70
4.6.3 Técnicas de la ingeniería industrial a utilizar	70
4.7 Flujoograma de actividades.....	71
CAPÍTULO V	73
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	73
5.1 Caracterizar el medio ambiente físico, biótico, socioeconómico, cultural ysocial en el que se va a desarrollar el proyecto. 73	
5.1.1 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	74
5.1.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	74
5.1.2.1 Aspectos Abióticos.....	75
5.1.2.2 Aspectos bióticos.....	78
5.2 Evaluar los impactos directos e indirectos, positivos o negativos, producidospor las obras del proyecto sobre su entorno. 81	
5.2.1 Paisaje.....	81
5.2.2 Aire.....	82
5.2.3 Habitantes.....	82
5.2.4 Efectos contaminantes.....	83

5.2.5 Calidad del aire y ruido	87
5.2.6 Vegetación.....	88
5.2.7 Fauna	89
5.2.8 Paisaje.....	89
5.2.9 Aspectos socioeconómicos.....	89
5.3 Presentar un Plan de Manejo Ambiental para la mitigación del impacto ambiental negativo en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar.	
90	
5.4.1 Fases del plan	108
5.4.2 Indicadores de impacto.....	109
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	 115
Conclusiones	115
Recomendaciones.....	117
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 119
APÉNDICES	125

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1.1 Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. En su estado físico estructural el 18 de Julio de 2022.....	9
1.2 Corte de la viabilidad por derrumbe del viaducto.....	10
1.3 Eje del caudal fluvial del río San Rafael, sobre el cual estaban los terraplenes que sostenían el viaducto del tramo vial.....	11
1.4 Movimiento de tierra en el sitio donde se construirá el Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos.....	11
1.5 Zona Natural en riesgo ambiental con la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos.....	12
2.1 Ubicación geográfica de la zona de estudio.....	17
2.2 Ubicación de la zona de construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos.....	18
4.1 Flujograma de la Investigación.....	72
5.1 Sector Los Farallones Ciudad Bolívar.....	75
5.2 Tipo de suelo en la zona del proyecto civil.....	77
5.3 Cauce del Río San Rafael frente a la Zona del Proyecto Civil...	78
5.4 Árboles naturales en la Zona del Proyecto Civil.....	80
5.5 Paisaje natural en la Zona del Proyecto Civil.....	81
5.6 Suelo afectado en la Zona del Proyecto Civil.....	86
5.7 Cuerpo vegetal afectado en la Zona del Proyecto Civil.....	88
5.8 Esquema Metodológico Orientativo del Estudio de Impacto Ambiental.....	91
5.9 Preparación del sitio.....	96
5.10 Construcción en el sitio.....	100
5.11 Degradación ambiental en la zona.....	114

LISTA DE TABLAS

	Pág.
5.1 Etapa de pre – construcción.....	94
5.2 Etapa de preparación del sitio.....	97
5.3 Etapa de construcción.....	101
5.4 Lista de Indicadores de Impacto.....	109
5.5 Reversibilidad del Impacto.....	114

INTRODUCCIÓN

La incidencia de las actividades humanas sobre el medio ambiente, es constante, desde que el hombre existe, y, es notoria desde el momento que el hombre intensifica sus actuaciones con la finalidad de conseguir mayores niveles en la calidad de vida. El impacto de un proyecto sobre el medioambiente, es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como este habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta. (Conesa, 1993).

La evaluación de impactos ambientales, a menudo se inicia con la evaluación ambiental. Este es un proceso de recolección y análisis de información, que contribuye a asegurar un desarrollo ambiental sano. En este proceso, se trata de identificar problemas potenciales, de tal manera, que la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto; puede ser evaluada cuando todavía hay tiempo para realizar los cambios necesarios.

Los proyectos de vialidad, al igual que pueden generar efectos o cambios en el medio socioeconómico, pueden también tener alteraciones significativas, tanto positivas como negativas, en numerosos aspectos del medio físico-natural. El progreso trae como consecuencia el desarrollo entre ciudades, implementando sistemas de expansión y planificación de carreteras, que cumplan al mismo tiempo con la conservación de las especies de un área dada.

Se plantea como objetivo principal de esta investigación estudiar el impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar.

Este estudio está estructurado en capítulos que estarán formulados de la siguiente manera:

El Capítulo I, explica el problema objeto de estudio, el objetivo general, los objetivos específicos, la justificación, el alcance y las limitaciones de la investigación.

El Capítulo II, contiene información referente a las generalidades del sector Primero de Mayo - Los Aceiticos, incluyendo ubicación geográfica de dicho sector, breve descripción y límites.

El Capítulo III, muestra los antecedentes relacionados con esta investigación, la información teórica que la sustenta y define los términos básicos para el desarrollo de la misma.

El Capítulo IV, contiene la metodología empleada para la realización de la investigación, incluyendo: el tipo y diseño de la investigación, la población y la muestra utilizada, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de ingeniería industrial utilizadas y la descripción de la manera en la que se analizaron los resultados.

El Capítulo V, muestra los resultados obtenidos en la investigación, así como también el análisis de los mismos.

CAPITULO I

SITUACIÓN A INVESTIGAR

1.1 Planeamiento del problema

A nivel mundial, La industria de la construcción ha tenido alta influencia en el desarrollo de las naciones, tanto en sus estructuras económicas como en el bienestar de la comunidad. Sin embargo, inherente a sus acciones y a su actividad económica, dicha industria se encuentra continuamente en interacción con el medio ambiente teniendo como prioridad el respeto y la conservación del mismo. (Acevedo, H. y Ramírez, D. 2019).

Es que la gestión ambiental es una necesidad y una estrategia para la sostenibilidad de la economía de un país. El punto de partida es la identificación de aspectos ambientales y la evaluación del impacto ambiental, en aras de analizar y evaluar los efectos y modificaciones que puede llegar a tener un sistema, organización, proyecto o sitio de construcción. Considerando las ciudades como ecosistemas vulnerables a las acciones económicas, sociales, culturales y ambientales, estas se configuran como focos de contaminación del medio ambiente, dada la carga que soportan en términos de población, disminución de recursos e industria en general, es así como en un marco de sostenibilidad, la industria de la construcción tiene un reto y responsabilidad de incluir la gestión ambiental en la cadena de valor de sus desarrollos constructivos, prestando especial atención al consumo excesivo de los recursos mundiales como uno de los componentes principales del punto de partida de todo desarrollo (Ding, J. 2018).

En este contexto, la industria de la construcción está asociada al desarrollo de los países, donde la generación, mejora y transformación de estructura, indudablemente busca satisfacer las necesidades que la sociedad presenta. De otro lado, su gestión ambiental tiene como objetivo dar tratamiento a los impactos o cambios, ya sean adversos o beneficiosos, derivados de las diferentes prácticas en las distintas etapas del desarrollo de una construcción (ISO 14001, 2004). En este contexto se resaltan los aspectos del medio humano y natural y sus interacciones con los proyectos de construcción de obras civiles.

En la actualidad, en los países de Latinoamérica es ampliamente reconocida la importancia que tiene la incorporación de la evaluación del impacto ambiental (EIA), en los procesos de planificación del desarrollo. Como instrumento, la EIA cristaliza uno de los principios rectores de la gestión ambiental, el de la prevención, de singular significado para evitar la ocurrencia de procesos de deterioro ambiental, por la construcción y/o puesta en funcionamiento de proyectos de desarrollo. (Arregui, L. 2018)

Es así, como dentro de los instrumentos disponibles para el abordaje de la problemática ambiental, la evaluación de impacto ambiental, representa la herramienta técnica de carácter preventivo por excelencia, la cual se constituye a su vez en instrumento de redacción de proyectos, ya que permite la internalización de sus costos ambientales, la generación de nuevas alternativas, y el mejoramiento de sus características técnicas y económicas. (Pérez, K. 2018)

El medio ambiente es el entorno vital, o sea el conjunto de factores físico- natural, social, cultural, económico y estético que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia. (Conesa V. 2009). De allí que el concepto medio ambiente implica directa e indirectamente al hombre, ya que se concibe, no solo aquello que rodea al hombre en el ámbito espacial, sino que además incluye el factor tiempo, es decir, el uso que de ese espacio hace la humanidad referido a la herencia cultural e histórica.

De esta forma, el medio ambiente es fuente de recursos que abastece al ser humano de las materias primas y energía que necesita para su desarrollo sobre el planeta. Ahora bien, solo una parte de estos recursos es renovable y se requiere, por tanto, un tratamiento cuidadoso para evitar que un uso anárquico de aquellos conduzca a una situación irreversible. (Conesa V. 2009)}

En el ámbito de la construcción civil, cualquier actividad, por mínima que sea, da lugar a una modificación del equilibrio entre diversos componentes del ecosistema sobre el que actúa. Cuando se produce un manejo inadecuado de los recursos naturales, se conduce a la saturación o el agotamiento de los sistemas naturales, poniendo en peligro la existencia de

los ecosistemas en los cuales se desarrollan las actividades humanas. (Rivas F. 2013).

Por esto, se dice que hay impacto ambiental cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales. (Conesa V. 2009)

El Impacto Ambiental (IA) puede ser definido según Sanz, (2017), como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida; ocasionada por un proyecto o actividad dados. La incidencia de las actividades humanas sobre el medio ambiente, es constante, desde que el hombre existe, y, es notoria desde el momento que el hombre intensifica sus actuaciones con la finalidad de conseguir mayores niveles en la calidad de vida.

El impacto de un proyecto de obras civiles sobre el medioambiente, es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como este habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta. (Conesa, V. 2009).

En este proceso la evaluación de impactos ambientales, a menudo se inicia con la evaluación ambiental, a través de la recolección y análisis de información, que contribuye a asegurar un desarrollo ambiental sano. En este proceso, se trata de identificar problemas potenciales, de tal manera, que la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto; puede ser evaluada cuando todavía hay tiempo para realizar los cambios necesarios. (Márquez, J. 2018).

Los proyectos de obras civiles en la vialidad, al igual que pueden generar efectos o cambios en el medio socioeconómico, pueden también tener alteraciones significativas, tanto positivas como negativas, en numerosos aspectos del medio físico-natural. El progreso trae como consecuencia el desarrollo entre ciudades, implementando sistemas de expansión y planificación de puentes urbanos, que cumplan al mismo tiempo con la conservación de las especies de un área dada. Las grandes obras de ingeniería, como presas,

puentes urbanos, canales, túneles o hasta ríos artificiales, provocan tremendas sacudidas en el equilibrio del medio ambiente. Estas construcciones humanas destruyen especies vegetales y animales, modifican los patrones naturales de drenaje del terreno, cambian el curso de las corrientes de agua, elevan hasta cotas insosteniblemente altas los niveles de ruido (decibeles), contaminan el aire y obligan a desplazarse de sus hogares, a miles de personas. Pero con ello, siempre se busca el desarrollo, el bienestar del hombre, la reducción de la pobreza y mejorar el nivel de vida del entorno.

Es un método para la toma de decisiones referentes a la parte ambiental en un proyecto que implique un cambio en la organización del medio y que requiera de una licencia o permiso ambiental, y con el cual se pueden mitigar y controlar los efectos negativos que produzca la realización de la obra.

El sector construcción es uno de los sectores más dinámicos de la economía, pues sus actividades involucran a otras industrias relacionadas, es así, que muchas veces se asocia el crecimiento del sector con el desarrollo de la economía de un país. Es creciente el interés por hacer de la construcción un sector que evolucione de forma respetuosa con el medio ambiente. He implique el uso eficiente de la energía, el agua y los demás recursos buscando racionalizar, ahorrar, conservar y mejorar.

Sin embargo todas las organizaciones en el rubro de la construcción, como consecuencia de sus actividades, repercuten sobre el medio ambiente, generando, en mayor o menor medida un impacto ambiental. Hoy en día la sociedad demanda a las organizaciones que se impliquen en el cuidado del medio ambiente y en respuesta a estas exigencias las organizaciones han visto en los Sistemas de Gestión Ambiental una oportunidad para mejorar su comportamiento ambiental. (Espinoza, G. 2005).

Aquí se insertan los puentes como una parte importante del patrimonio e infraestructura del país, ya que son puntos de unión y paso en la red vial para la transportación en general y en consecuencia para el desarrollo de los poblados del país. El concreto, es el material de construcción que posibilita la construcción de puentes, localmente; la mayor parte se hacen de concreto reforzado por su larga vida útil lo cual sólo es posible con el adecuado diseño, construcción y mantenimiento. (Massaki T. 2007).

Así, en el entorno actual de Venezuela en los proyectos de obras civiles en la vialidad se distingue un conjunto de categorizaciones determinadas de acuerdo a las diferentes actividades que se desarrollen en la red vial y que permitan a las puentes urbanos operar adecuadamente. Dentro de las actividades cabe distinguir entre obras e instalaciones permanentes y temporales, las obras de carácter definitivo pueden ser: puentes, obras de drenaje, plataforma, etc.; las instalaciones temporales son aquellas de carácter provisorio como: campamentos, almacenes, oficinas, caminos de acceso, planta de asfalto, etc. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2005).

En este marco, el desarrollo de proyectos de obras civiles en la vialidad genera alteraciones ambientales y sociales, las mismas que se verifican durante el proceso constructivo, así como, durante la operatividad del mismo. Dentro de los mayores impactos causados se incluyen los daños a los ecosistemas sensibles, la pérdida de tierras agrícolas productivas, el reasentamiento de poblaciones, la alteración permanente de las actividades económicas locales, los cambios demográficos, la urbanización acelerada y la pérdida de los elementos culturales. Los impactos ambientales causados por el desarrollo de las actividades de obras civiles en la vialidad, son de naturaleza diversa, consiguientemente requieren de una adecuada evaluación. (Mariño, J. 2017).

En el caso particular de Venezuela, en los últimos decenios se han realizado las obras de ingeniería civil a nivel nacional en diferentes territorios con la finalidad de generar un desarrollo económico, poder dotar a las regiones con accesos para el intercambio de productos, paso a los mercados, generar mayor cobertura en salud y servicios a las regiones alejadas dentro del país, sin embargo estos proyectos se han venido ejecutando sin una visión integral, o por lo menos si se han tenido en cuenta los aspectos ambientales no se implementaron debidamente, originando grandes impactos sobre los diferentes ecosistemas y zonas de protección. (Mariño, J. 2017).

Una conciencia ambiental actualmente en algunas entidades de Venezuela donde existe una base bibliográfica con las implicaciones ambientales de las obras de Infraestructura vial donde se ha venido trabajando para exigir la implementación de medidas ambientales para la ejecución de los proyectos, algunas han emitido algunas guías de manejo otras tan solo lineamientos, buscando alcanzar objetivos de Sostenibilidad basados en la legislación

ambiental del país, sin embargo se presentan dificultades en las interpretaciones, se muestran grandes diferencias en algunos de los objetivos y no se evidencia una integralidad o coordinación institucional para alcanzar objetivos en Gestión Ambiental. Aún falta una mayor exigencia en la obligatoriedad cumplir las normas ambientales, generar un mayor control y sancionar o incentivar económicamente a los ejecutores de proyectos quienes incumplan o cumplan los requerimientos ambientales hasta que este sea implementado de manera instintiva y consciente como parte de un comportamiento responsable en las practicas constructivas. (Mariño, J. 2017).

En correspondencia con lo que hasta ahora se planteado en este escrito, en ciudad Bolívar, actualmente en el lugar del proyecto el Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos, una construcción tipo viaducto vial que comunicaba las parroquias La Sabanita y la Parroquia Vista Hermosa del Municipio angostura del Orinoco, cedió y e derrumbo por la presión de las aguas de lluvias en las laderas y el crecimiento del rio San Rafael, erosionando las alcantarilla y los terraplenes que sostenían del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos superior con el consiguiente derrumbe total del mismo. Este, el llamado Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos que en algún momento recibió el nombre de Puente Sucre, cuyo nombre, no llegó a confirmarse por parte de la municipalidad de Angostura del Orinoco, no era propiamente una estructura de obra civil tipo puente, ya que no reunía las condiciones de obra civil para ser denominado como tal, sino, que consistía en una alcantarilla de aluminio acerado de dos (2) metros de diámetros por donde pasaba el caudal del Rio San Rafael y encima de la cual se construyeron terraplenes sostenidos por paredes de concretos que sostenían la carretera superior que comunicaba ambos sentidos.



Figura 1.1. Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. En su estado físico estructural el 18 de Julio de 2022. Fuente Recopilación del Autor, 2022.

La figura anterior es de un momento en el cual el organismo público responsable reparó una fisura de borde en el Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos, donde al parecer no se hicieron las inspecciones de obras civiles pertinentes para reconocer la integridad real de este puente y los riesgos de infraestructura.

Posterior a la reparación de obra civil que se menciona en el apartado de la figura las intensas lluvias y el crecimiento del Rio San Rafael, colapsaron la estructura del viaducto, partiendo en dos el tramo vial, como se aprecia en la figura 1.2.



Figura 1.2. Corte de la viabilidad por derrumbe del viaducto. Fuente: Trabajo de campo del Autor. 2022.



Figura 1.3. Eje del caudal fluvial del río San Rafael, sobre el cual estaban los terraplenes que sostenían el viaducto del tramo vial. Fuente: Trabajo de campo del Autor. 2022.



Figura 1.4. Movimiento de tierra en el sitio donde se construirá el Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos.

En la figura 1.4 se observa el movimiento de tierra que han hecho los operarios para sentar las bases para la construcción del puente, cabe destacar que los responsables de la construcción del mismo son la Gobernación del estado Bolívar y la Alcaldía de Municipio Angostura del Orinoco y que no se ha contratado ninguna empresa especialista en construcción de puentes, sino que cuentan con la dirección de sus ingenieros residentes y la asesoría del Colegio de Ingenieros Seccional Bolívar.

Por otra parte, es pertinente mencionar que hasta la fecha no se conoce ningún estudio de impacto ambiental que evalúe los indicadores que pueden verse afectados de forma negativa con la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos, muy a pesar que se encuentra ubicado en una zona que desde 1983 fue decretado como Parque Natural Los Farallones y debería estar bajo la protección ambiental del Ministerio del Poder Popular Para el Ambiente y los Recursos Naturales, dicho organismo debe actuar en este caso como garante de la integridad natural de la zona y elaborar o exigir que los responsables de la construcción del puente elaboren de manera previa el estudio de Impacto Ambiental para que sea tomado en cuenta a lo largo de todo el proceso de construcción del puente tomando en cuenta los grupos humanos que residen en el sector; el caudal natural del río San Rafael, la flora y la fauna.-



Figura 1.5. Zona Natural en riesgo ambiental con la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Fuente: Trabajo de campo del Autor. 2022.

En la figura 1.5 se observa parte de la zona natural del Parque Natural Los Farallones, donde se construirá el Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos y cuya zona y obra civil requiere de un estudio de impacto ambiental en el cual se evalúen los riesgos ambientales para los diversos componentes abióticos, fluviales y humanos que integran este contexto geográfico.

Bajo las consideraciones anteriores, se plantea las interrogantes de investigación:

- ¿Cuáles son las características del medio ambiente físico, biótico, socioeconómico, cultural y social en el que se va a desarrollar el proyecto?
- ¿Cuáles serían los impactos directos e indirectos, positivos o negativos, producidos por las obras del proyecto sobre su entorno?
- ¿Cómo se estructuraría un Plan de Manejo Ambiental para la mitigación del impacto ambiental negativo en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar?
- ¿Qué debe contener en el Plan de Manejo Ambiental, un Programa de Seguimiento o Monitoreo Ambiental, que permita evaluar la oportunidad y eficacia de las medidas señaladas anteriormente?

1.1 Objetivos de la investigación

1.1.1 Objetivo general

Estudiar el impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar.

1.1.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar el medio ambiente físico, biótico, socioeconómico, cultural y social en el que se va a desarrollar el proyecto.
2. Evaluar los impactos directos e indirectos, positivos o negativos, producidos por las obras del proyecto sobre su entorno.

3. Presentar un Plan de Manejo Ambiental para la mitigación del impacto ambiental negativo en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar.
4. Incluir en el Plan de Manejo Ambiental, un Programa de Seguimiento o Monitoreo Ambiental, que permita evaluar la oportunidad y eficacia de las medidas señaladas anteriormente.

1.3 Justificación de la investigación

A pesar de que el objeto de la ingeniería civil como área del conocimiento no es otra que la transformación física del entorno, lo cierto es que el modo convencional de trabajar en este campo suele basarse en un conocimiento somero del entorno el cual se habita. Desde la ingeniería civil que habitualmente se responsabiliza de los proyectos relacionados con el planteamiento de infraestructura y ordenación del territorio, donde se considera que el medio natural es objeto de otras ciencias, como, la biología, la geografía, o la ecología y que juegan un papel secundario en los procesos de planificación territorial; por esto es necesario que se toma el punto de vista ambiental con cierta importancia hacia el conocimiento en profundidad del ambiente como información complementaria a la hora de realizar un proyecto de obra civil vial como la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos y de esta manera, promulgar y establecer los lineamientos generales para la implementación de la gestión ambiental desde su planeación, manejo y control ambiental, como estrategia sostenible en esta obra de infraestructura vial.

La investigación ayudará a adquirir nuevos conocimientos, acerca de Un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) permite evaluar de manera previa e integral los aspectos ambientales de proyecto de obra civil vial como la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar y sustentar la aplicación de un conjunto de medidas ambientales contenidas dentro de un Plan de Manejo Ambiental; de tal manera que el proyecto sea ambientalmente aceptable al lograr la prevención y mitigación de los impactos ambientales negativos potenciales.

Esto se planta en esta investigación, por cuanto los estudios de impacto ambiental son un

requisito para realizar cualquier actividad que determine alteraciones en el ambiente físico y humano, pues constituye un proceso de advertencia temprana que verifica el cumplimiento de las políticas ambientales. La construcción de un puente modifica el medio donde se implanta y por lo tanto, también varían las condiciones culturales, socioeconómicas y ecológicas de los puntos urbanos donde se ejecutan las obras. Incluso, si no se cuenta con una adecuada identificación de los peligros en las diferentes fases de construcción, puede existir pérdidas de vidas humanas, daños a especies de flora y fauna de la zona, contaminación al agua, al suelo, al aire y la corriente fluvial del río San Rafael.

1.4 Alcance de la investigación

La investigación tiene como propósito estudiar el impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar, que permitirá conocer tanto la situación actual como la naturaleza de los procesos, lo que se constituirá en una propuesta de estudio ambiental previo a la construcción del puente y cuyos indicadores y Plan de Manejo Ambiental para la mitigación del impacto ambiental negativo pueda ser tomado en cuenta durante todo el proceso de desarrollo y ejecución de la obra civil.

1.5 Limitaciones

En el desarrollo de la presente investigación, no se observan limitaciones significativas; sin embargo las que surjan pudieran estar relacionadas las circunstancias en las cuales se ejecuta la obra civil, ya que el proceso se persona como lento y tiende a paralizarse por la falta de recursos económicos de los organismos responsables de la obra.

CAPÍTULO II

GENERALIDADES

2.1 Ubicación geográfica del área de estudio

Bolívar es el estado más grande de Venezuela: ocupa la cuarta parte del territorio nacional. También es la región con mayor disponibilidad de agua superficial, la cual concentra en los ríos Orinoco, Cuyuní, Caroní, Cuchivero, Caura, Aro, Parguaza y Paragua, entre otros. Localización geográfica: 03°14´; 08°25´ de latitud norte; 60°20´; 67°25´ de longitud oeste. Ciudad Bolívar, es su ciudad capital y capital del Estado, único centro urbano, asiento de los poderes nacionales (con sus representaciones) estatales y posee servicios de rango regional lo que hace que represente el segundo centro urbano más importante de la entidad después de Ciudad Guayana. (Pérez, L. 2016)

En esta entidad geográfica se ubica la parroquia La Sabanita hacia la parte sur del área de la ciudad con una extensión de 18 km² y cuenta con una población de 117831 habitantes y en la zona este se ubica río San Rafael que tiene un recorrido desde la parte norte de la parroquia La sabanita hasta su desembocadura en el río Orinoco en la Parroquia Catedral en cuyo trayecto lo atraviesan tres puentes como son el Puente Las Campiñas y el Puente Gómez, en el cual se incluía el derrumbado Primero de Mayo – Los Aceiticos, llamado Puente, pero que en realidad era un viaducto construido sobre alcantarilla y terraplén.

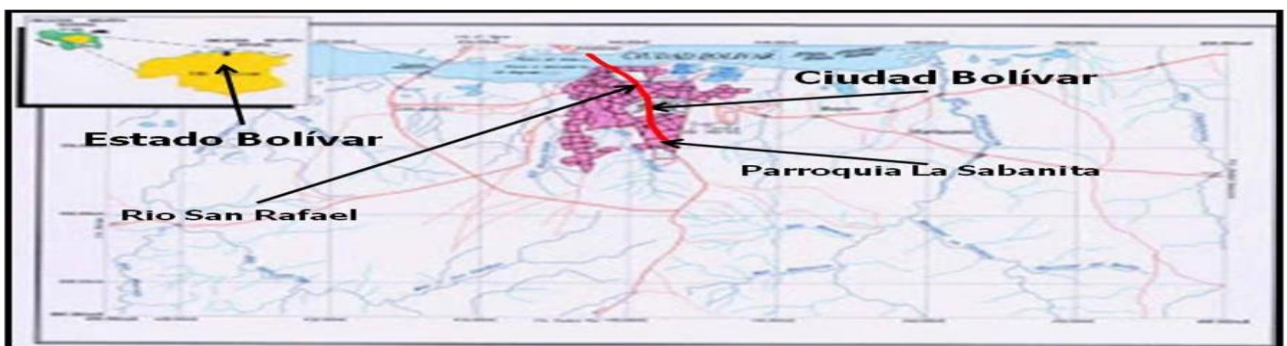


Figura 2.1. Ubicación geográfica de la zona de estudio.

Río San Rafael

Latitud: 8° 7' 59 N

Longitud: 63° 34' 0 W Clima tropical de sabana.

En la siguiente figura 7, se puede visualizar el sitio exacto de la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos, en el Parque Natural Los Farallones así como el recorrido del Rio San Rafael.

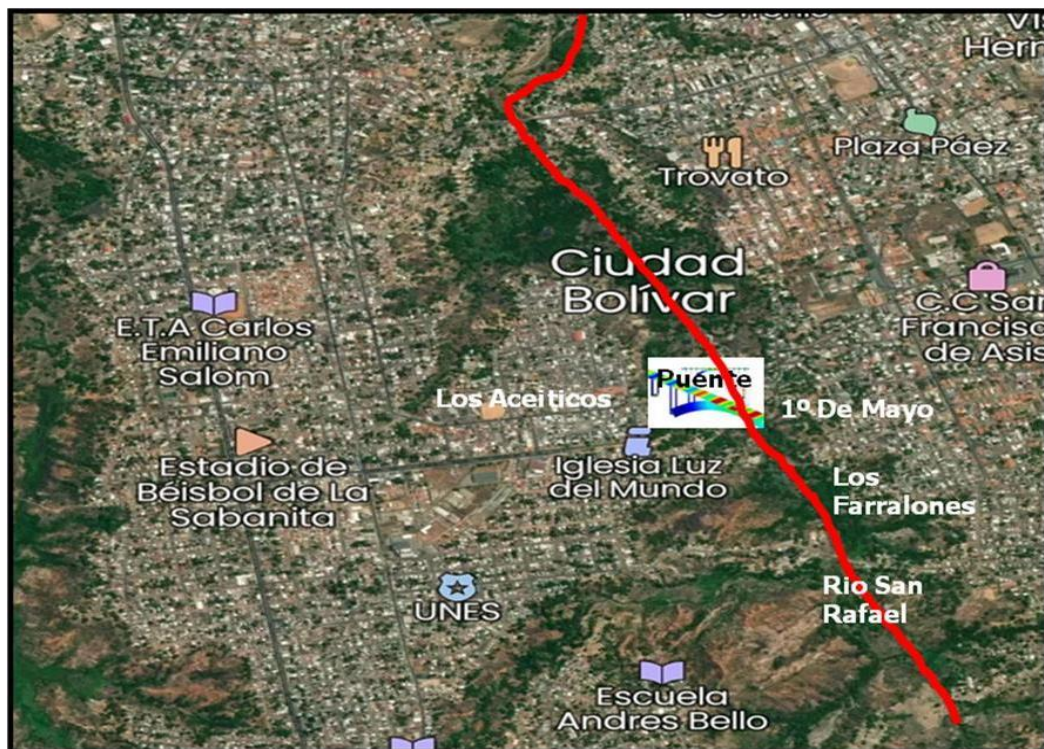


Figura 2.2. Ubicación de la zona de construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Fuente: Google eart.

2.2 Acceso al área

Se puede acceder a la zona de estudio por vía terrestre a través de este a oeste por la calle Principal de Los Aceiticos II, Parroquia La Sabanita y de Oeste a este por la calle Principal del Barrio Primero de Mayo, Parroquia Vista Hermosa.

2.3 Características físico – naturales

El relieve del estado Bolívar es diverso; posee características notables y elementos únicos en cuanto a grandiosidad y belleza, como es el caso de los tepuyes; la cordillera de Imataca, hacia la región de la Gran Sabana se extienden las sierras de Pacaraima una gran planicie interrumpida por colinas y mesas escarpadas de donde se desprenden innumerables caídas de agua.

El ecosistema del estado ha sido definido científicamente como muy frágil, por su proceso tardío en recuperarse. Predomina la vegetación selvática, aunque en las planicies y tepuyes predomina la herbácea. Es una vegetación endémica, ya que solo es posible encontrarla de forma natural en ese lugar.

La red hidrográfica del estado está conformada por siete (7) cuencas de las cuales la más importante es la del río Orinoco. Así mismo el sistema hidrográfico se divide en dos (2) vertientes: la integrada por los ríos que vierten sus aguas en el Orinoco y las que llevan sus aguas al Río Cuyuní. Tres cuartas partes del estado están surcados por extensos y caudalosos ríos, que concentran la mayor reserva hídrica nacional, por el enorme caudal de ríos que posee lo que le confiere la característica de estado hidroenergético.

El clima es tropical, aunque varía según las zonas; así, las áreas bajas presentan altas temperaturas que alcanzan en promedio 27 °C, en la zona de Puerto Ordaz, entre 27° y 31°C en la zona de Ciudad Bolívar; 18° y 23°C en la zona de la Gran Sabana. Lluvias abundantes; 1.280 mm en Ciudad Bolívar; 3.000 a 4.000 mm en la Gran Sabana y Santa Elena de Uairén donde las precipitaciones se ubican alrededor de 1.728 mm. Cabe destacar que la variación del clima de este extenso territorio viene determinada por la latitud y los vientos, dado que la latitud (entre los 4° y 8° de Latitud Norte) lo sitúa totalmente en la franja ecuatorial, en tal sentido, las tierras bajas del norte, sometidas a la influencia de los vientos del este y noreste, se caracterizan por épocas de lluvia y de sequía, ambas muy marcadas; las tierras del sur reciben vientos cargados de humedad de la depresión amazónica y del sureste que se condensan al contacto con las elevadas temperaturas produciendo intensas lluvias superiores a los 1600 mm.

La principal actividad económica del estado Bolívar está representada por el Sector Minero. La explotación del hierro comenzó en 1950, con el Cerro Bolívar y El Pao, destinados a la industria siderúrgica procesada en la planta SIDOR. Sin embargo no hay que olvidar que la explotación minera constituye una actividad de mucha importancia en el proceso económico estatal desde la época de la colonia.

Otra actividad de importancia para la economía del estado, como del país, es el sector industrial, el cual se inició en la década del 40, época en la cual, bajo la coordinación de la Corporación Venezolana de Fomento, se le dio prioridad al desarrollo de industrias básicas, tales como la eléctrica EDELCA y la Siderúrgica del Orinoco, dos empresas subsidiarias que han constituido la base del Complejo Industrial de Guayana. Posteriormente se crearon las empresas filiales encargadas del manejo de diversos procesos industriales con los recursos básicos como Fesilven, CVG-Bauxilum, Alcasa, Venalum, CVG-Minerven, CVG Interalumina, CVG- Carbones del Orinoco, entre otras.

El estado es el hogar de varios grupos étnicos originarios del país Pemones, Yanomamis, Yecuanas, Panares, Hotis, Piaroas, entre otros, que mantienen sus propias manifestaciones musicales y artesanales.

En lo que se refiere a las manifestaciones folklóricas del estado podemos destacar los coloridos carnavales de El Callao amenizados al ritmo de Calipso.

2.4 Flora

En el Parque Natural Los Farallones, que es donde se ubica la zona de construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos la vegetación es, en un resumen, una típica vegetación guayanesa-amazónica, principalmente una gran variedad de especies de árboles, arbustos y hierbas nativas de la zona, algunos árboles destacados son el ciruelo (*Bunchosia nitida*), el yarumo (*Cecropia sp.*), el búcaro (*Erythrina fusca*) y el camargo (*Verbesina sp.*). (Guerra, C. 2018).

2.5 Fauna

El parque natural los Farallones donde se ubica el puente Primero de Mayo Aceiticos es

hogar de muchas especies de aves silvestres, que aprovechan diferentes tipos de vegetación, como coberturas arbóreas, matorrales, pastizales, guaduales y jardines; donde es posible observar colibríes, carpinteros, canarios, atrapamoscas, turpiales, loros y muchas más especies. (Guerra, C. 2018).

La distribución de las aves en el lugar varía según el tipo de ambiente. Por ejemplo, los colibríes suelen observarse cerca de plantas o árboles florecidos; aves de áreas abiertas como los canarios forrajean en el suelo en busca de semillas; y los azulejos suelen buscar frutos e insectos en las zonas medias y altas de los árboles. (Guerra, C. 2018).

2.6 Clima

El clima es tropical de sabana, la temperatura media varía entre los 26 y los 30 °C, esta variedad climática es representada por las temporadas de lluvia y sequía, presentando en altas y variadas formas, como la gran cantidad de lluvias por las altas temperaturas que causan una fuerte evaporación, arribando unos 1022 mm anuales. Estas altas cantidades, favorecen la crecida del río San Rafael, generando el recorrido de un volumen de agua fluvial como el que derrumbo el viaducto.

CAPITULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes de la investigación

Los estudios que constituyen antecedentes relacionados con el tema de estudio se refiere en primer término con la investigación desarrollada por la investigación de Zafra Sánchez, S. (2018) titulada: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE QUEBRADA LA PECA III Y ACCESOS (LONGITUD 25 M) UBICADO EN LA PROVINCIA DE BAGUA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS PARA EL AÑO 2017**, Presentado a la Universidad Trujillo, Lima Perú, cuya investigación tuvo como objetivo elaborar el Estudio de Impacto Ambiental para la construcción del Puente Quebrada la Peca III y Accesos (Longitud 25 m), ubicado en la provincia de Bagua, Departamento de Amazonas; para elaborar dicho estudio se utilizó la metodología de la evaluación o valoración cualitativa. Para esto se tuvo que definir el área de influencia directa la cual presenta una extensión de 150 metros a la redonda del proyecto y el área de influencia indirecta del proyecto con lo cual se describió los principales componentes ambientales. Se analizaron los principales riesgos ambientales en una matriz causa efecto entre las actividades que pueden ocasionar mayor daño ambiental y los componentes ambientales susceptibles de ser impactados, producto de ello se realizó la evaluación ambiental en las etapas de construcción y funcionamiento del puente, obteniendo como resultados impactos de baja y moderada intensidad, por lo que resultó necesario establecer un Plan de Manejo Ambiental, donde se establezcan las medidas destinadas a prevenir, corregir y/o mitigar los impactos ambientales negativos, dicho plan fue diseñado teniendo en cuenta los componentes ambientales más impactados y las acciones más impactantes.

Otro de los estudios referidos es el de Huertas Uribe, E. (2020). Titulado: **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE CONSTRUCCION DE UN PUENTE EN HUMANPALI CARROZABLE SE ENCUENTRA SITUADO, EN EL DISTRITO DE ALTO LARAN, PROVINCIA DE CHINCHA, DEPARTAMENTO DE ICA. PERÚ.**

Este estudio tuvo como objetivo general, identificar, predecir y evaluar los probables impactos ambientales que se producirán en las diferentes etapas del proyecto (mantenimiento y funcionamiento), a fin de implementar las medidas de mitigación que eviten y/o disminuyan los impactos ambientales negativos, y en el caso de los impactos ambientales positivos, introducir las medidas que optimicen los beneficios generados por la ejecución del proyecto. Los proyectos de construcción de puente Carrozable son generalmente ejecutados con el objeto de mejorar el flujo vehicular que atraviesa el río de Chico, y el mayor interés económico de la población; aún por todos los aspectos beneficiosos que estos generan, ellos pueden ocasionar alteraciones ó impactos negativos significativos sobre las poblaciones aledañas, y bienes culturales y el ambiente natural. Algunos de los impactos ambientales mayores de los proyectos de construcción de puente y obras complementarias incluyen daños a los ecosistemas sensitivos, pérdidas de tierra productivas agrícolas.

Para el presente informe, se ha inspeccionado viendo los posibles impactos ambientales ocasionados por el proyecto. El EIA incluye, entre sus aspectos principales, una descripción de las características técnicas del proyecto; un diagnóstico o caracterización del medio ambiente del área de influencia del proyecto que podría ser impactado por la construcción del Puente Carrozable; la identificación de los impactos tanto positivos como negativos, que podrían ocurrir en el ambiente; así como un Plan de Manejo Socio ambiental, que contiene un conjunto de medidas estructuradas en programas de manejo ambiental que permitirán mitigar, controlar o evitar los impactos ambientales negativos, tanto durante la ejecución de la obra así como durante su puesta en operación, incluyendo los costos estimados para su implementación. En el EIA se tomaron en cuenta las principales actividades del proyecto y su posible grado de afectación sobre los elementos o componentes del medio ambiente en el ámbito de influencia. Estos elementos fueron determinados luego de analizar la información existente acerca de los componentes físicos, biológicos y socioeconómicos que tendrían interrelación con las actividades del proyecto.

En el contexto Nacional se refiere la investigación de Salvador Reyes, L. (2021) **ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE MANZANARE, CUMANA, ESTADO SUCRE.** Presentado a la Universidad

de Oriente Núcleo de Sucre, el cual estuvo orientado al diagnóstico, evaluación y plan de manejo ambiental de los componentes físico, biótico y socioeconómico presentes en la zona del proyecto, en base a este diagnóstico inicial fue posible la identificación y evaluación de impactos provocados por las actividades de la construcción, operación y mantenimiento del Proyecto Puente Manzanare. El resultado de la evaluación de impactos para las actividades de reconstrucción del proyecto arrojó un valor negativo de 3,40 %. Consecuentemente, el estudio contempla un Plan de Manejo Ambiental conformado por varios programas que permiten prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos significativos identificados en la evaluación. Finalmente, el estudio de impacto ambiental de la construcción y operación del proyecto Puente Manzanare, pretende brindar las herramientas necesarias para la determinación de la sostenibilidad del proyecto con respecto a las condiciones ambientales, sociales y económicas.

Finalmente, el estudio de Guerra Castro, E., y Lazo Herrera, J. (2022) Titulado: **CONSTRUCCIÓN DEL SEGUNDO PUENTE SOBRE LA LAGUNA DE LA RESTINGA, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA: CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES Y PRIMEROS IMPACTOS ECOSISTÉMICOS**, presentado a la Universidad de Oriente, Núcleo de Nueva Esparta, Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, En el cual se plantea desde el inicio la construcción del segundo puente sobre la laguna de La Restinga, es una obra que busca potenciar el transporte hacia la Península de Macanao. A partir de entonces, se generó un conflicto entre las autoridades gubernamentales proponentes de la obra y estudiantes e investigadores de la Universidad de Oriente, quienes exigían la presentación del Estudio de Impacto Ambiental y Sociocultural (EIAS) contemplado en la legislación ambiental venezolana; las autoridades gubernamentales presentaron públicamente el EIAS, e indicaron que el único impacto negativo sería la tala de 1.241 m² de mangle. No obstante, en este trabajo se demuestra que los impactos ambientales fueron mayores al indicado por las autoridades. Para ello, se utilizaron imágenes satelitales para calcular el área de manglar deforestada y otros cambios en los componentes del paisaje. También se colocaron trampas de sedimentos en el canal principal para evaluar el aporte de material exógeno a la laguna. Se pudo identificar que se talaron 2.399 m² de manglar, se invadieron 892 m² del canal principal con material gravoso-arcilloso y 639 m² de las albuferas adyacentes. La sedimentación fue homogénea durante el

período de estudio, pero ocurre principalmente en la zona de la obra, cuadruplicando la sedimentación en otras zonas de la boca de la laguna. Se recomienda evaluar por tiempo prolongado el transporte de sedimentos, así como el estado de salud y sobrevivencia de los manglares y organismos marinos susceptibles a la sedimentación, especialmente organismos filtradores.

3.2 Bases teóricas

3.2.1 Impacto ambiental

Se define impacto ambiental como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, sin embargo el instrumento Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento. Cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana (Moreira, 2002). También se conoce como la alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana (Sánchez, 2009).

De igual manera, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) puede definirse como la identificación y valoración de los impactos (efectos) potenciales de proyectos, planes, programas o acciones normativas relativos a los componentes físico- químicos, bióticos, culturales y socioeconómicos del entorno. (Canter, 2008).

Ésta nunca puede ser objetiva, ya que tiene siempre connotaciones subjetivas debido a que la referencia es la calidad ambiental, un concepto subjetivo. La ciencia es una visión puramente objetiva del ambiente, aunque puede proporcionar las herramientas necesarias para justificar un argumento, no sirve para realizar la valoración en sí, ya que los factores éticos se escapan del ámbito científico y por lo tanto, no pueden considerarse objetivos, aunque no por ello deban de ser arbitrarios (Garmendia Salvador et al., 2010).

La correcta evaluación de un determinado impacto ambiental pasa necesariamente por una valoración del elemento ambiental afectado, del efecto producido en dicho elemento

ambiental y del efecto que tiene este cambio sobre la calidad ambiental. La valoración, tanto del elemento ambiental como de la calidad ambiental, no puede ser objetiva, mientras que la determinación del efecto ambiental producido es posiblemente el único parámetro puramente objetivo con el que se cuenta para la valoración. (Gutiérrez, 2004).

La Evaluación de Impacto Ambiental es un procedimiento jurídico – administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad producirá en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes (Conesa V., 2009).

Se denomina Evaluación de Impacto Ambiental a todo el procedimiento necesario para la valoración de los impactos ambientales de un proyecto determinado, con el objetivo de seleccionar el mejor desarrollo del proyecto desde un punto de vista ambiental. (Garmendia Salvador et al., 2010).

También se asume como el estudio técnico, de carácter interdisciplinario que, incorporado en el procedimiento de la Evaluación de Impacto Ambiental, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno. (Hernández, 2007).

Es el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto, y sobre la base del que se produce la Declaración o Estimación de Impacto Ambiental. Este estudio deberá identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función a las particularidades de cada caso en concreto, los efectos notables previsibles que la realización del proyecto producirá sobre los distintos aspectos ambientales. Se trata de presentar la realidad objetiva, para conocer en qué medida repercutirá sobre el entorno la puesta en marcha de un proyecto, obra o actividad y con ello, la magnitud del sacrificio que aquél deberá soportar (Conesa V. 2009).

3.2.2 Puentes

Es una estructura construida con la finalidad de conservar la continuidad de la vía que atraviesa un obstáculo natural o artificial, como lo son una vía fluvial, marítima, un valle o vía de circulación. Los puentes son puntos de unión y paso que están íntimamente relacionados con la red vial del país; son estructuras hechas de madera, piedra, concreto reforzado o hierro estructural utilizados para que una vía de comunicación pueda salvar un río, una depresión de terreno u otra vía de comunicación. (Allauca, 2009)

Existen diferentes tipos de puentes construidos, dependiendo de las necesidades de los usuarios. Los puentes son una tipología de las obras de la ingeniería vial en los que se reviste una gran responsabilidad, pues con ellos se busca salvaguardar obstáculos tanto naturales como artificiales, dado que permiten disminuir los tiempos de trayectoria en el transporte de personas y mercancías, creando así una mejor movilidad al unir caminos y hacer posible un desarrollo económico sostenible y mejor calidad de vida en una sociedad (Muñoz, 2011).

Por todo lo anterior se puede afirmar que este tipo de infraestructuras son necesarias y obligatorias para el desarrollo de comunidades, regiones y países. Los puentes sostenibles tienen como objetivo proteger el medio ambiente que les rodea (dimensión ambiental), disminuir los tiempos de viaje lo que lleva consigo a una mejora en la calidad de vida humana (dimensión social) y al tener una mejor movilidad en el transporte de mercancías se reducen los tiempos y por consiguiente hay un desarrollo económico para la comunidad beneficiada (dimensión económica). El problema recae en no tener una perspectiva sostenible a la hora de diseñar y construir este tipo de estructuras donde el fin sea tener puentes sostenibles a lo largo de su vida útil. (Medina, 2011).

3.2.3 Puentes Urbanos

La construcción de un puente modifica el medio y en consecuencia las condiciones socio-económicas, culturales y ecológicas del ámbito donde se ejecuta; es allí cuando surge la necesidad de una evaluación bajo un enfoque global ambiental. Muchas veces esta modificación es positiva para los objetivos sociales y económicos que se tratan de alcanzar, pero en muchas otras ocasiones la falta de un debido planeamiento en su ubicación, fase de construcción y etapa de operación puede conducir a serios desajustes debido a la alteración

del medio. (Fernández, 2003).

3.2.4 Infraestructura civil en términos de sostenibilidad ambiental

En la década de 1980, surgió un nuevo concepto llamado el Desarrollo Sostenible, que hoy en día es una de las bases de la política socioeconómica a nivel global. Nace con la finalidad de garantizar la continuidad del desarrollo económico y social, pero sin agotar los recursos naturales y proteger el medio ambiente. (Acevedo, H., Vásquez, A., y Ramírez, D. 2019).

Las nuevas prácticas de construcción sostenible deberán reducir al mínimo el impacto ambiental, controlar los residuos generados, prevenir la contaminación y utilizar los recursos naturales de forma eficiente; sin olvidar los aspectos socioeconómicos y culturales. Es la manera en que la industria de la construcción debe actuar, para conseguir los logros del desarrollo sostenible. Los proyectos sostenibles deben combinar la experiencia de la arquitectura, la ingeniería y la construcción, adquirida a lo largo de los siglos, junto con los nuevos enfoques; con el fin de que generaciones futuras puedan satisfacer sus necesidades. (Gaviria, P. 2019).

La infraestructura es un factor esencial para el desarrollo de la sociedad actual. Su correcta dotación y administración permiten el desarrollo económico, fomenta el crecimiento, aumenta la competitividad y la productividad, y con ello la inserción de las economías en el mundo. Sumado a esto, ayuda a la cohesión territorial permitiendo así una mejora de la calidad de vida, la inclusión social, la reducción de la pobreza y mejores condiciones medioambientales (Serebrisky, 2014).

Toda infraestructura de ingeniería sea esta de transporte, telecomunicaciones, agua potable, edificaciones, o saneamiento etc., tiene una relación directa con el desarrollo sostenible. En este contexto, estas infraestructuras generalmente tienen largos periodos de vida útil y componen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios considerados necesarios para el desarrollo con fines productivos, políticos, sociales y personales de una sociedad, (Keller, H. 2020).

Al utilizar la expresión infraestructura sostenible esta no solo se refiere a la construcción

y uso de infraestructuras que sean sostenible desde los costó, calidad y duración los que deben ser adecuados para, sino que también garantice que los proyectos integren los 3 pilares de la sostenibilidad, como son: sostenibilidad social, ambiental, económica en cada una de las etapas del ciclo de vida de un proyecto. (Gaviria, P. 2019).

Toda infraestructura en su vida útil debe ser diseñada y pensada para contribuir y servir de forma eficiente en el proceso del desarrollo sostenible. Resumiendo, la sostenibilidad en la construcción se centra no solo en materiales y procedimientos, sino que considera de la misma manera las implicaciones que tienen los diseños en los aspectos medio ambientales, lo que significa construir reflexiva e integralmente desde la concepción y planificación del proyecto hasta lograr el clico de la vida del mismo (Guerrero, 2017).

Una construcción sostenible debe tener en cuenta 3 consideraciones que son: Reducción, conservación y mantenimiento. La reducción se refiere al uso eficiente de los recursos disponibles mediante la reutilización, reciclaje y diseño adecuado de la estructura, de manera que disminuya la cantidad de materiales en vista del agotamiento de espacios para el vertimiento de los residuos y de los recursos naturales. Conservación en cuanto a la preservación de los ecosistemas, fauna y flora mediante la restricción del uso de terrenos que impacten significativamente estos aspectos. Y, por último, el mantenimiento debido a que al tener construcciones que requieran menos obras de mantenimiento durante la vida útil de la estructura se disminuyen así costos, utilización de materiales, energía y emisiones tóxicas.

El éxito de integrar una perspectiva sostenible en la ejecución de infraestructuras radica en aspectos claves como: Mejorar la calidad de vida de las comunidades, ayudar a salvaguardar recursos limitados, cuidar al medio ambiente y tener un buen análisis del riesgo de desastres (GRD) desde la etapa de planeación. Investigaciones revelan que introducir la gestión del riesgo de desastre desde las etapas iniciales de todo proyecto será muy beneficioso ya que por cada dólar que se invierta en la GRD se reducen 4 dólares en las perdidas por desastres (Serebrisky, 2014).

De modo que, el desconocimiento de los beneficios de la implementación de las prácticas sostenibles ha sido uno de los factores que ha generado un lento avance en los

proyectos de construcción en Venezuela Un estudio realizado a 199 empresas constructoras por la Cámara de Comercio de Caracas, el principal aspecto que consideran inviable para la realización de proyectos sostenibles es el económico (19,35%), seguido del social (9,68%). (Acevedo et al., 2019). A pesar de esto en 2020 el WorldGBC (World Green Building Council) demostró que las prácticas sostenibles disminuyen hasta en un 90% los costos asociados a la disposición de residuos sólidos y una disminución de hasta 9% en los costos de operación (WorldGBC, 2008).

3.2.5 Impacto Ambiental

El impacto ambiental es la transformación, modificación o alteración de cualquiera de los componentes del medio ambiente (biótico, abiótico y humano), como resultado del desarrollo de un proyecto en sus diversas etapas. La información sobre los impactos ambientales potenciales de una acción propuesta forma la base técnica para comparaciones de alternativas, inclusive la alternativa de no acción. Todos los efectos ambientales significativos, inclusive los beneficiosos, deben recibir atención. Aunque el término de impacto ambiental se ha interpretado en el sentido negativo, muchas acciones tienen efectos positivos significativos que deben definirse y discutirse claramente (generación de empleos, beneficios sociales, entre otros). (Corea y Asociados, S.A. CORASCO. 2018).

El Impacto Ambiental (IA) puede ser definido como la alteración producida en el medio natural donde el hombre desarrolla su vida, ocasionada por un proyecto o actividad dados. El IA tiene una clara connotación de origen humano, dado que son las actividades, proyectos y planes desarrollados por el hombre, los que inducen las alteraciones mencionadas, las cuales pueden ser o bien positivo, cuando impliquen mejoramiento de la calidad ambiental, o bien negativas cuando ocurra la situación contraria. (Sanz, 2017).

En este ámbito, la construcción de un puente modifica el medio y en consecuencia las condiciones socio - económicas, culturales y ecológicas del ámbito donde se ejecutan; Por tanto es importante que se realice un estudio que prevea el control de los impactos de esta infraestructura. Muchas veces esta modificación es positiva para los objetivos sociales y económicos que se tratan de alcanzar, pero en muchas otras ocasiones la falta de un debido planeamiento en su ubicación, fase de construcción y etapa de operación ocasionan

impactos negativos a nivel ambiental y social debido a la alteración del medio. (Pinzón, 2018).

De modo que el impacto de un proyecto sobre el medio ambiente, es la diferencia existente entre la situación del medio ambiente futuro modificado (proyecto ejecutado), y la situación del medio ambiente futuro tal y como éste habría evolucionado sin la realización del mismo, lo cual se conoce como alteración neta. El proceso de análisis encaminado a predecir los impactos ambientales que un proyecto o actividad dados producen por su ejecución, es conocido como Evaluación del Impacto Ambiental (EIA); dicho análisis permite determinar su aceptación, modificaciones necesarias o rechazo por parte de las entidades que tengan a su cargo la aprobación del mismo. (Valdivieso, R. 2016).

El objetivo de la EIA es formar un juicio previo, imparcial y lo menos subjetivo posible sobre la importancia de los impactos o alteraciones que se producen, y la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables. De forma complementaria, puede afirmarse que la EIA tiene además como objetivos (SCI, 1993), la identificación, cuantificación y mitigación en forma preventiva o correctiva, de los diferentes impactos de una política, acción o proyecto en los casos siguientes:

- A distintas alternativas de un mismo proyecto o acción.
- A diferentes niveles de aproximación (estudios preliminares y estudios detallados).
- A diferentes fases de ejecución de un proyecto (preliminar, de construcción y de operación). (Sanz, 2017)

A continuación se definen los impactos ambientales más comunes que se presentan en infraestructuras puentes urbanos. (Sanz, 2017).

Impacto Primario. Cualquier efecto en el ambiente biofísico o socioeconómico que se origina de una acción directamente relacionada con el proyecto; puede incluir efectos tales como: destrucción de ecosistemas, alteración de las características del agua subterránea, alteración o destrucción de áreas históricas, desplazamiento de domicilios y servicios,

generación de empleos temporales, aumento en la generación de concentraciones de contaminantes, entre otras. (Sanz, 2017).

Impacto Secundario. Los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción en particular, estos impactos pueden incluir: construcción adicional y/o desarrollo, aumento del tránsito, aumento de la demanda recreativa y otros tipos de impactos fuera de la instalación generados por las actividades de la instalación. (Sanz, 2017).

Impactos a Corto Plazo y Largo Plazo. Los impactos pueden ser a corto o largo plazo, dependiendo de su duración. La identificación de estos impactos es importante porque el significado de cualquier impacto puede estar relacionado con su duración en el medio ambiente. La pérdida de pasto u otra vegetación herbácea corta en un área podría considerarse un impacto a corto plazo, porque el área podría revegetarse muy fácilmente en un corto tiempo, sin embargo, la pérdida de un bosque maduro se considera un impacto a largo plazo debido al tiempo necesario para reforestar el área y para que los árboles lleguen a la madurez. (Sanz, 2017).

Impactos directos: Los impactos directos de las vías terrestres se dan desde la fase de construcción de las mismas, y, durante toda su vida útil; siendo las más relevantes: limpieza, nivelación, pérdida de la capa vegetal, exclusión de otros usos para la tierra, modificación de patrones naturales de drenaje, cambios en el perfil freático, deslaves, erosión y sedimentación de ríos, lagos y lagunas, interferencia con la movilización de animales silvestres, ganado y población de los territorios. Además de ello alteración del entorno, tales como: contaminación del aire y del suelo, provenientes de las plantas de asfalto, el polvo y el ruido del equipo de construcción y de la dinamita, derrame de combustibles y aceites, basura, y en proyectos grandes, la presencia de mano de obra no residente. (Espinoza, 2005).

Impactos indirectos: Una amplia gama de impactos indirectos negativos, han sido atribuidos a la construcción, rehabilitación y mantenimiento de las vías terrestres. Muchas de estas son principalmente socioculturales. Estos incluyen: la degradación visual debido a

la colocación de carteles a los lados del camino, los impactos de la urbanización no planificada, inducida por el proyecto; la alteración de la tenencia local de tierras, debido a la especulación; la construcción de nuevos caminos primarios, secundarios y terciarios; el mayor acceso humano a las tierras silvestres y otras áreas naturales; y la migración de la mano de obra y desplazamiento de las economías de subsistencia. (Espinoza, 2005).

Impactos Acumulativos: Son la degradación ambiental progresiva o sinérgica, que no se manifiesta al analizar actividades de manera aislada, pero, que al visualizarlas en conjunto son visibles. Usualmente, este tipo de análisis, escapa a la competencia de la EIA, pero es responsabilidad directa de las autoridades públicas al estudiar las políticas, planes y programas, por medio de otras herramientas de gestión ambiental; como lo es, la evaluación ambiental estratégica. (Espinoza, 2005).

Las circunstancias que generan impactos acumulativos podrían incluir: impactos en la calidad del agua debidos a una emanación que se combina con otras fuentes de descargo, pérdida y/o fragmentación de hábitats ambientalmente sensitivos resultante de la construcción de varios desarrollos residenciales. La evaluación de impactos acumulativos es difícil, debido en parte a la naturaleza especulativa de las acciones futuras posibles y en parte debido a las complejas interacciones que necesitan evaluarse cuando los efectos colectivos se consideran. (Espinoza, 2005).

Impacto Inevitable. Es aquel cuyos efectos no pueden evitarse total o parcialmente, y que por lo tanto requieren de una implementación inmediata de acciones correctivas. (Garmendia, 2010).

Impacto Reversible. Sus efectos en el ambiente pueden ser mitigados de forma tal, que se restablezcan las condiciones preexistentes a la realización de la acción. (Garmendia, 2010).

Impacto Irreversible. Estos impactos provocan una degradación en el ambiente de tal magnitud, que rebasan la capacidad de amortiguación y repercusión de las condiciones originales. (Garmendia, 2010).

Impacto Residual. Es aquel cuyos efectos persistirán en el ambiente, por lo que requiere

de la aplicación de medidas de atenuación que consideren el uso de la mejor tecnología disponible. (Garmendia, 2010).

Impacto Mitigado. Aquel que con medidas de mitigación (amortiguación, atenuación, control, etc.) reduce los impactos adversos de una acción propuesta sobre el medio ambiente afectado. (Garmendia, 2010).

Indicadores de Impactos: Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. En el contexto que nos ocupa, los indicadores de impactos serían índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la cuantía de las alteraciones que se producen como consecuencia de un determinado proyecto. (Conesa, 2018).

Los indicadores de impacto, para ser útiles, deben cumplir con una serie de requisitos, a saber:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso. (Conesa, 2018).

Los indicadores de impacto tienen su principal valor a la hora de comparar alternativas puesto que permiten cotejar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que produce. Sin embargo, estos indicadores pueden ser también útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que, dentro de lo que cabe, permiten cuantificar y obtener una idea del orden de la magnitud de las alteraciones. (Conesa, 2018).

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra del proceso de generación de la vía de comunicación (por ejemplo que sea un estudio previo o funcional o un proyecto), ya que el nivel de detalle que se posee sobre las acciones del proyecto suele ser muy diferente. (Mariño, 2017).

3.2.6 Evaluación del Impacto ambiental en obras civiles

Las evaluaciones ambientales enfatizan la identificación oportuna de problemas ambientales en el ciclo del proyecto para diseñar obras con mejoras ambientales y así evitar, atenuar o compensar los impactos adversos que pueden ser producidos. El cumplir los procedimientos recomendados para las evaluaciones ambientales, posibilita a los diseñadores y organismos ejecutores tratar inmediatamente las consideraciones ambientales, reduciendo así las necesidades subsecuentes de imponer limitaciones al proyecto y evitando los costos y demoras en la implantación que podrían surgir a raíz de los problemas no anticipados. (Acevedo, H., Vásquez, A., y Ramírez, D. 2019).

Si bien los estudios de impacto ambiental en la ingeniería civil o la arquitectura, se deben realizar antes de iniciar la obra, frecuentemente existe un proyecto definitivo de la obra civil a construir; por ello el contar con el conocimiento de los impactos generados y de sus posibles medidas de mitigación, atenuación o control, darán mayores herramientas para que el diseñador las tome en consideración dentro del proceso, obteniendo como resultado menores variaciones entre el costo estimado y el real, motivadas por la necesidad de realizar trabajos no contemplados y detectados dentro del estudio de impacto ambiental. (Álvarez, L. 2018).

Los proyectos de infraestructura de carretera producen distintos efectos al medio ambiente, por lo cual son sometidos a un análisis de impacto ambiental, con el objeto de identificar y valorar los impactos potenciales que futuras obras este tipo generarán al ambiente. A este proceso se le denomina evaluación de impacto ambiental (EIA). (Álvarez, L. 2018).

Una evaluación ambiental es un estudio sistemático y multidisciplinario, utilizado para predecir los efectos potenciales y las consecuencias ambientales de una acción propuesta,

analizando las posibles alternativas según las características físicas, biológicas, culturales y socioeconómicas de un lugar dado. (Guerrero, I. 2017).

Las evaluaciones ambientales por su naturaleza requieren análisis interdisciplinarios, por lo que son preparadas por equipos y miembros que laboran conjuntamente en el campo. El equipo central tiene que ser apoyado por varios especialistas según el proyecto; entre las especialidades que deben ser convocadas están: ingenieros civiles, topógrafos, geólogos, geotecnistas, biólogos, geógrafos, químicos, analistas de la calidad del aire, expertos en ruido, planificadores del transporte, planificadores urbanos y economistas, entre otros. (Márquez, 2018).

El objetivo de la evaluación ambiental es asegurar que los problemas potenciales sean identificados y tratados en la fase inicial de la planificación y diseño del proyecto; en ese momento, alternativas deseables desde un punto de vista ambiental (sitios, tecnologías, etc.) pueden ser consideradas en forma realista, y los planes de implementación y operación pueden ser diseñados para responder a los problemas ambientales críticos para un máximo de efectividad de costos. Más tarde se vuelve muy costoso efectuar importantes cambios de diseño, seleccionar una propuesta alternativa, o decidir no continuar con un proyecto. Aún más costosas son las demoras en la implementación de un proyecto debido a problemas no contemplados en su diseño. Consecuentemente, es esencial integrar la evaluación ambiental dentro del estudio de factibilidad y del diseño. (Márquez, 2018).

3.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Los principales contaminantes que se emiten durante la ejecución de un proyecto de obra civil serán los humos de los vehículos y la maquinaria de la obra y aquellas partículas que emanen de las actividades de remoción del suelo y su transporte; de las provenientes de los materiales a usar para la construcción de la misma. Los primeros son los considerados como los más peligrosos, toda vez que se trata de óxidos como los de Nitrógeno de sulfuro y el plomo como metal pesado. El ruido mayor que se espera será producto del uso de la maquinaria y vehículos, por lo general no rebasaran los niveles, de entre los 68 y 65 db., durante las horas de mayor intensidad de trabajo. (Pinzón, 2018).

Los residuos que se generan durante las diferentes etapas de un proyecto de obra civil son: tierra producto de los cortes, los restos del material de construcción tales como madera, concreto, cartón y desechos de varilla y alambre; además del aceite y grasas de desecho; así como materiales impregnados de los mismos, como producto del mantenimiento de la maquinaria que se utilice. (Pinzón, 2018).

Durante la ejecución de una obra civil obra como la que está en estudio se pueden generar, aproximadamente 1 ton de madera, 50 lts de aceite mensualmente y 0.5 ton de residuos sólidos no peligrosos, durante toda la obra. Las formas de manejo, almacenamiento temporal, retiro y confinamiento de c/u de los residuos esperados, se contemplarán en las medidas de mitigación del proyecto. El almacenamiento y retiro de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos quedará bajo la responsabilidad de la organización constructora; su confinamiento será en el lugar que indique el municipio. (Riestra, D., y Lucas, J. 2018).

Para el manejo, retiro y confinamiento de los residuos considerados como peligrosos, la organización asignada para la construcción de la obra, debe tener la obligación de contratar una empresa especializada y autorizada por el municipio, para dicho fin. Así mismo La alcaldía tiene obligación de reciclar los materiales de tipo orgánico e inorgánico que sean necesarios. Al término de la obra deberá dejarse totalmente libre de cualquier tipo de desechos o residuos; tanto el cuerpo de la infraestructura, como sus inmediaciones. (Riestra, D., y Lucas, J. 2018).

Los residuos que se generarán por etapas serán:

Etapa de preparación.

1. Tierra producto de la remoción del suelo.
2. Polvos del movimiento del suelo.
3. Gases provenientes de los vehículos y maquinaria que se utilizará.
4. Aceites y grasas producto del mantenimiento del equipo, maquinaria y vehículos que se utilizarán en la obra.

Etapa de construcción.

- Restos de madera, acero, cartón, Aceites y grasas, restos de asfalto, gases y polvos.

Etapa de operación y mantenimiento.

- Gases, grasas, aceites y polvos. (Riestra, D., y Lucas, J. 2018).

El vertido de desechos y escombros de la construcción tiene numerosos efectos negativos en el medio ambiente, entre otros: contaminación, utilización excesiva de materiales con la consecuente pérdida de recursos naturales, degradación de la calidad del paisaje y alteración de drenajes naturales. Por otra parte, el despilfarro de material, mano de obra y transporte que implican los residuos, tiene así mismo consecuencias negativas, puesto que eleva los costos finales de construcción. En el curso final de la vida útil de la construcción, todos los materiales utilizados a menudo se convierten en escombros, es decir, que grandes cantidades (50%) se presentan en forma de materiales de desecho, (Lombera, 2010).

Así como los residuos tienen importante influencia en el suelo, el uso de la tierra, la acidificación, la eutrofización y ecotoxicidad también lo hacen, y se caracterizan fundamentalmente por la modificación generada al ecosistema. (Planas y Ribas 2014).

Agua: el recurso hídrico está asociado a los movimientos de tierra, excavaciones y eliminación de la cubierta vegetal, generando así alteración de los cuerpos de agua, que en ocasiones son atravesados por la construcción de vías y en consecuencia, se presenta la modificación de los flujos y calidad de agua. El agua de lavado de las obras de construcción contiene una cantidad considerable de sólidos suspendidos, hecho que altera los sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento. El máximo permitido de cantidad de sólidos de alta densidad (por ejemplo, minerales) es de 200 mg l-1. Lo anterior también está acompañado de los consumos de agua que se presentan en la preparación de materiales, lavado de máquinas y equipos, y en el proceso en general. (Planas y Ribas 2014).

Impactos ambientales en el medio abiótico. Si bien las distintas etapas y actividades de

la industria de la construcción generan impacto ambiental en el medio abiótico, es importante, de la misma manera, observar el efecto que se presenta en el medio biótico, es decir, en la flora y la fauna. Se define el medio biótico como el conjunto de organismos vivos (animales y plantas). La caracterización de este impacto incluye la mirada de las ciudades como un ecosistema susceptible a ser transformado por la actividad humana, comprendida por medios naturales urbanos como las calles arborizadas, los parques, los bosques urbanos y cursos de agua que generan beneficios para los habitantes, tales como regulación de gases, reducción de ruido y generación de cultura por el cuidado del medioambiente, entre otros. (Arboleda, 2005)

Flora: en los sitios tanto urbanos como rurales en donde se desarrollan los proyectos de construcción hay variedad de vegetación que se caracteriza, entre otros aspectos, por la existencia de pastizales, matorrales, paisajes y conformación vegetal en general, que por acciones de la industria de la construcción resultan afectados. (Teixeira, 2005)

En relación a la vegetación, plantea que las actividades de construcción pueden dañar la vegetación en el sitio y en sus alrededores; uno de los componentes fundamentales es el que representan los árboles, teniendo en cuenta la importancia de estos. Cabe recordar que pueden llegar a morir dadas las actividades de compactación del suelo, aumento en el nivel del suelo, apertura de zanjas y trincheras, la remoción del suelo superficial y pérdida o daño de raíces. Al tener una vegetación alterada se genera erosión en sitios como laderas, pérdida de árboles y degradación hidrológica. (Teixeira, 2005).

La contaminación y la alteración de la biota y los ecosistemas son producto del ruido, la luz, la arena, el polvo y metales como Pb, Cd, Ni, y Zn, y gases como el CO y NO. Hay dos efectos secundarios y sinérgicos que resultan ser complejos en las operaciones de construcción, el primero hace referencia a los contaminantes generados en los proyectos de infraestructura como puentes urbanos, que generan estrés fisiológico en algunas plantas y las hacen más susceptibles al ataque de plagas. El otro se refiere a las sustancias tóxicas en el agua y las distintas respuestas que pueden presentar las plantas. (Spellerberg, 2008).

El ruido, los gases y el polvo: estos tres presentan incidencia en la vida silvestre si se tiene presente, que al ser modificado su hábitat por los distintos proyectos, se ven alterados

su volumen de comunicación, su convivencia en grupo e individual, hábitos de sueño y alimentación entre otros, incluso para el caso de las aves reproductoras, se ha visto afectada entre otras variables su crecimiento. (Spellerberg, 2008).

Contaminación atmosférica: actividades como la remoción de escombros, excavaciones, tránsito de vehículos, corte de taludes, funcionamiento de maquinaria, entre otras, afectan la calidad del aire por la generación de polvo y los niveles de ruido, los cuales, además de tener efectos negativos en la población de trabajadores que opera en los sitios de trabajo, también lo hace en los residentes del entorno o área de influencia, (Medineckien, et. al. 2010).

Impactos de los materiales usados: los materiales pueden ser observados desde su uso o como desechos o residuos generados en la construcción y en algunos casos, en el proceso de demolición. Analizados desde su uso, los materiales usados pueden generar daños a la salud humana, se caracterizan por el cambio en el clima, efectos en la capa de ozono, sustancias que generan cáncer y efectos sobre la respiración, debido a la producción orgánica e inorgánica de sustancias. (Medineckien, et. al. 2010).

Mirados desde la óptica de residuos, se trata de hacer más con menos y de librar una batalla frontal contra los desperdicios en la construcción, los cuales afectan doblemente a las familias: porque pagan materiales y trabajo desperdiciado, por los costos de bote de escombros y por los costos ambientales de los efectos degradantes de la gran cantidad de desechos de construcción, vertidos irresponsablemente al ambiente, de forma salvaje. (Acosta, 2002)

El problema de los residuos de la construcción tiene dos consecuencias importantes En primer lugar, el impacto ambiental de lo que se arroja al ambiente en términos de pérdida de recursos naturales, contaminación y desechos tóxicos. En segundo lugar, el costo adicional originado por el material que se pierde y la mano de obra y energía necesarias en la recolección y transporte para su disposición final. (Acosta, 2002).

3.2.8 Metodología de impacto ambiental

Las evaluaciones de impacto ambiental son metodologías que permiten diagnosticar las

alteraciones que puede generar la construcción de obras o el desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin detrimento en el uso de los recursos naturales, requeridos para tales proyectos. (Hunt, 2016).

Es un método para la toma de decisiones referentes a la parte ambiental en un proyecto que implique un cambio en la organización del medio y que requiera de una licencia o permiso ambiental, y con el cual se pueden mitigar y controlar los efectos negativos que produzca la realización de la obra. (Espinoza, 2020).

La protección y conservación del ambiente es una filosofía de cultura y educación de una nación o comunidad que esté involucrada en un proyecto, ya que en décadas recientes, todavía prevalecía el concepto de plusvalía económica, sobre la obtención del máximo rendimiento en los procesos de explotación y en el uso de los recursos naturales, con la finalidad de lograr las máximas ganancias económicas, en un claro concepto de explotación sin regulación del uso de los recursos naturales, por consiguiente se imponían condiciones desfavorables para el entorno natural y social que regularmente se traducían en detrimentos ambientales. Cuando las políticas de explotación de los recursos naturales comprendieron o trataron de entender, que estos no eran inagotables y muchos de ellos habían llegado a límites máximos de aprovechamiento, con un elevado proceso de deterioro ambiental, fueron los puntos rojos que mostraron las condiciones deplorables que el ambiente presentaba frente a tales acciones. (Espinoza, 2020).

La evaluación de un impacto ambiental tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados. Si los impactos son favorables, entonces el proyecto mismo es un detonador del desarrollo integral para la comunidad que se ve involucrada. (Hunt, 2016).

En la fase de evaluación del impacto ambiental se consideran cuatro fases:

La primera fase corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.

La segunda fase determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

La tercera fase consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.

La cuarta fase se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto. (Hunt, 2016).

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas para este proyecto, tales como Ingeniería Civil (interpretación del proyecto), Biología, Geografía, Ingeniería Ambiental y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto. En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos. Los impactos pueden clasificarse de diferente manera de acuerdo a su magnitud, severidad, la forma en que incide en el ambiente o por su escala de tiempo. (Hunt, 2016).

Para realizar una evaluación de impacto ambiental se pueden utilizar diferentes metodologías. Algunos métodos son generales, otros muy específicos, pero de todos ellos pueden extraerse técnicas, que con variaciones, pueden ser útiles para la evaluación. Se van a clasificar según la parte de la evaluación en que generalmente se usan, aunque algunos de los métodos que proporcionan por sí mismos una manera completa de proceder. La mayor parte de estos se elaboran para trabajos concretos por lo que, en ocasiones, no es

sencillo su uso tal y como fueron creados, pero adaptándose a cada caso concreto, pueden llegar a ser muy útiles (Garmendia et al., 2010).

En los métodos para la identificación de acciones que pueden causar impactos, las acciones de un proyecto o actividad se consideran indicadores de presión, ya que la presión que ejercen sobre el medio ambiente hace variar el grado de calidad del mismo. (Larry, 2018).

Se definen como acciones de un Sistema de Actividades Humanas (Políticas, Estrategias, Planes Proyectos, Actividades genéricas en funcionamiento) los subsistemas, en el grado de división que el estudio precise, (extracción de materias primas, ocupación del territorio, efluentes, residuos, inversiones) que ejercen una presión sobre el medio, o sea dan lugar a impactos ambientales. (Larry, 2018).

Las acciones, como indicadores ambientales que son, están dotadas de un significado añadido al derivado de su propia configuración científica o descriptiva, que no es sino el de ser susceptibles de producir impactos sobre el medio ambiente.

Pertenecer por tanto al grupo de indicadores causales (la causa de un impacto ambiental, es la presión que sobre el medio ejerce la actividad a través de la acción considerada). Según la presión sea directa (emisiones de ruidos, polvos, olores), o indirecta (aumento del desempleo, lluvia acida. (Larry, 2018).

3.2.8.1 Metodologías para la evaluación de impacto ambiental

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros; hasta ahora eran conocidas más de cincuenta metodologías, siendo muy pocas las que gozaban de una aplicación sistemática. Dichos métodos se valen de instrumentos, los cuales son agrupados por el autor en tres grandes grupos, así: Modelos de identificación (listas de verificación causa efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa-efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos

in situ, con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos). (Sanz, 2017)

Existen dos grandes grupos de técnicas para la evaluación de impactos: Métodos tradicionales para la evaluación de proyectos y Métodos cuantitativos. Los primeros corresponden a técnicas que hacen sus mediciones en términos monetarios (caso relación Beneficio/Costo), cuya principal limitante es la dificultad que representa el establecer valoración económica a los distintos factores que definen la calidad del medio (polución, aire, contaminación de aguas, etc.). (Magrini, 2009)

Los métodos cuantitativos consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos, medidos originalmente en sus respectivas unidades físicas. En estos se diferencian dos grupos, el primero permite la identificación y síntesis de los impactos (listas de chequeo, matrices, redes, diagramas, métodos cartográficos), y un segundo grupo incorpora, de forma más efectiva, una evaluación pudiendo explicitar las bases de cálculo (Batelle, hoja de balance y matriz de realización de objetivos). (Magrini, 2009)

Se tienen además métodos integrales que hacen posible la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales, mediante adopción y medición de indicadores ambientales y funciones de transformación que permiten su comparación directa. (Magrini, 2009) A continuación se describirán algunos métodos de evaluación de impacto ambiental en obras civiles que son susceptibles de ser utilizados en esta investigación:

3.2.8.2 Listas de chequeo, control o verificación.

Son relaciones categorizadas o jerárquicas de factores ambientales a partir de las cuales se identifican los impactos producidos por un proyecto o actividad específica. Existen listas de chequeo elaboradas según el tipo de proyecto, haciendo identificación expresa de los elementos del medio que en forma particular resultan impactados por las actividades desarrolladas en el marco del mismo. Además de permitir la identificación, bien podría asimismo incorporar escalas de valoración y ponderación de los factores, ante lo cual Magrini (1990) anota que a pesar de que constituyen una forma concisa y organizada de

relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales.

Son listas unidimensionales asociadas a los impactos de un proyecto particular, presentan los impactos de manera sistemática y resumida; estas listas por muy completas que sean, pueden tener omisiones, por lo que conviene tener en cuenta que cada estudio es un caso concreto y que se pueden producir impactos no incluidos en estas listas. Una ventaja es que se puede incluir un número muy grande de variables.

Existen diferentes tipos de listados y cada uno de ellos tiene sus puntos de interés, se tienen listados simples, listados descriptivos, listados de escala y peso. La mayor ventaja que presentan las listas de chequeo es que ofrecen cubrimiento o identificación de casi todas las áreas de impacto; sin embargo, representan básicamente un método de identificación cualitativo, limitándose su alcance en el proceso de EIA, a un análisis previo. (Magrini, 2009)

3.2.8.3 Tipo Descripción

Simple Analizan factores o parámetros sin ser estos valorados o interpretados.

Descriptivas Analizan factores o parámetros y presentan la información referida a los efectos sobre el medio.

De verificación y escala Incluyen, además de lo anterior, una escala de carácter subjetivo para la valoración de los efectos ambientales.

De verificación, escala y ponderación. Introducen a las anteriores unas relaciones de ponderación de factores en la escala de valoración. (León Peláez, 2007).

Las listas de chequeos simples y descriptivos son las más comúnmente empleadas en los primeros estadios de la EIA, previa valoración de impactos. Las listas de chequeo simples pueden estructurarse a manera de cuestionario, para lo cual se formula una serie de interrogantes relativos a la posible ocurrencia de impactos sobre los diferentes factores producidos por un determinado proyecto. (León Peláez, 2007).

En síntesis, ambos tipos de listas –simples y descriptivas- proporcionan un enfoque estructurado para la identificación de impactos y factores ambientales concernidos en el marco ejecutorio de una EIA. La adecuada adopción y empleo de estas listas condiciona en buena medida el éxito alcanzado por el ejercicio evaluativo, ya que se corresponde prácticamente con su punto de partida, y de él dependerá el desarrollo secuencial de pasos posteriores que conducirá finalmente a la valoración y síntesis de impactos, y a la formulación del plan de manejo ambiental del proyecto. (León Peláez, 2007).

La evaluación de impactos ambientales, a menudo se inicia con la evaluación ambiental. Este es un proceso de recolección y análisis de información, que contribuye a asegurar un desarrollo ambiental sano. En este proceso, se trata de identificar problemas potenciales, de tal manera, que la viabilidad técnica, económica y ambiental del proyecto; puede ser evaluada cuando todavía hay tiempo para realizar los cambios necesarios. (Gaviria, P. 2019).

3.2.9 Plan de manejo ambiental en la construcción de puentes urbanos

Las medidas que se adopten para minimizar los impactos ambientales pueden considerarse como la parte más importante, o al menos una de las más importantes, del estudio de impacto ambiental. El impacto sobre el medio ambiente producido por una determinada actividad depende mucho de la forma en que se realice la misma, por lo que, en el proyecto, se deben detallar todas aquellas medidas necesarias para que sea el menor posible. Es preciso partir de la premisa de que siempre es mejor no producir un impacto negativo que luego tener que corregirlo. Cualquier medida correctora supone un coste adicional que, aunque en relación con el coste global del proyecto pueda ser bajo, puede evitarse, y más si se tiene en cuenta que dicha medida no suele eliminar completamente la alteración, sino sólo reducirla. (Guerrero, 2017).

Para el desarrollo del estudio se tomarán dos tipos de clasificación de medidas de minimización de impactos, los cuales son detallados a continuación:

Medidas de Minimización de Impactos Ambientales: Según la forma de actuación.

Suelen considerarse tres tipos de medidas según la forma de actuar: las medidas

preventivas o protectoras, las medidas correctoras y las medidas compensatorias (Garmendia, et al., 2010).

Medidas Protectoras o Medidas Preventivas: Se denominan medidas protectoras o medidas preventivas aquellas que evitan la aparición de un efecto ambiental negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la localización de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos. Se protege un entorno ambientalmente valioso al mejorar el diseño del trazado, y al usar una tecnología más adecuada y menos contaminante o menos ruidosa, si se disminuye la invasión del territorio con jalonamiento y balizas, y si se diseña el calendario de forma que las operaciones afecten menos a la fauna. Son también medidas preventivas las que modifican las condiciones de funcionamiento. (Garmendia, et al., 2010).

El plan de manejo ambiental debe estar orientado a implementar las acciones preventivas y correctivas que permitan mitigar, evitar, corregir y compensar los daños ocasionados por el proyecto en sus distintas fases (construcción, operación y mantenimiento). El plan de manejo ambiental incluirá un Plan de Contingencia y un Plan de Monitoreo y seguimiento. El Plan de contingencia se elabora para el control de eventos indeseados. El Plan de Monitoreo y seguimiento, se realiza un seguimiento de las condiciones iniciales, de la calidad ambiental y de los impactos ambientales que se presentan. (Garmendia, et al., 2010).

El Plan de Manejo Ambiental contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a mitigar, restaurar y/o compensar los impactos ambientales negativos potenciales así como maximizando los impactos positivos. Estas medidas, se aplicarán durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto con la finalidad que las actividades a desarrollar se ejecuten de manera responsable, sostenible y compatible con el medio ambiente. Dando cumplimiento a las normas ambientales vigentes en el país. (Márquez, 2018).

El Plan de Manejo Ambiental, constituye el aspecto principal del EIA, contiene un conjunto estructurado de medidas destinadas a evitar, mitigar, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos previsible identificados, durante las etapas de

construcción, operación y cierre de las obras proyectadas. Las medidas técnicas de mitigación de impactos que se proponen, están conceptual y legalmente apoyadas en los instrumentos técnicos y normativos nacionales para la actividad, así como a potenciar los impactos positivos, reducir o eliminarlos negativos y compensar las pérdidas que se podrían ocasionar por la ejecución de las obras. Sus objetivos son los siguientes: a. Establecer medidas de protección, prevención, atenuación, restauración y compensación de los efectos perjudiciales o dañinos que pudieran resultar de las actividades de construcción y operación de la obra sobre los componentes ambientales y sociales. b. Asimismo, establecer medidas y acciones de prevención y mitigación de efectos de los componentes ambientales y sociales sobre la integridad y estabilidad del de la obra a ser construida. (Márquez, 2018).

En el plan de manejo ambiental se plantea las acciones preventivas y correctivas que permiten evitar, mitigar, corregir o compensar los impactos que se generan durante la ejecución y operación del proyecto. De acuerdo con la identificación de las acciones del proyecto que producen efectos sobre el medio ambiente y teniendo en cuenta la priorización de impactos establecidos por la calificación ambiental, se diseñarán las medidas de mitigación para la protección de los sistemas físico, biológico y socioeconómico. Para la prevención, mitigación y/o corrección de los impactos identificados que se producirán sobre los sistemas físicos, biológico y socioeconómico por efectos de la implementación del presente proyecto se ha propuesto las siguientes medidas:

Responsabilidad ambiental: Toda contravención o acción de personas que residan o trabajen en la obra y que origine daño ambiental, deberá ser de conocimiento del ingeniero residente de obra y el residente ambiental. El residente de obra será responsable de efectuar, a su costo, la acción correctiva requerida para corregir las contravenciones a las presentes normas monitoreo de las normas establecidas es el instrumento que permitirá de manera sistemática y organizada velar por el cumplimiento de las normas de comportamiento del personal. Llevándose a cabo en forma constante por el ingeniero residente de obra y el residente ambiental. (Lecca y Prado, 2019).

Seguimiento y cumplimiento a las pautas socio ambientales, buscando el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento ambiental, el residente ambiental, estará a cargo de vigilar y seguir el cumplimiento de las pautas socio ambientales vertidas entre los

trabajadores y beneficiarios de la obra. En la ejecución de la obra se plantea 04 monitoreo. (Lecca y Prado, 2019)

Reforestación: Para el cumplimiento de las medidas de preservación del ambiente, será necesario acondicionar, restaurar y compensar al ambiente realizando actividades de reforestación. Se instalarán árboles en los lugares cercanos a las torres del puente, y a lo largo de ambas márgenes de la rivera del río, con la debida orientación técnica del residente de obra. Las actividades de reforestación tienen los siguientes propósitos fundamentales:

- Lograr una integración armónica del proyecto con el medio natural.
- Mitigar el impacto generado por el proyecto sobre la flora.
- Recuperar el estado natural de las áreas utilizadas.
- Incrementar la estabilidad de taludes y/o proteger los mismos contra la erosión pluvial, en las zonas donde se genere movimiento de tierras. (Lecca y Prado, 2019).

Manejo de campamento: Campamentos principales y provisionales: El campamento principal utilizado para la obra estará conformado por locales o campamentos dentro del área urbana de la localidad y se utilizará los servicios de alojamiento, alimentación, agua e instalaciones sanitarias, energía eléctrica, recojo de basura existente, servicio de telefonía, etc.; de igual forma los campamento provisionales (almacenes) se encontrará en área de trabajo. Por lo tanto los impactos producidos por la existencia de campamentos durante la obra son: Riesgos a enfermedades, más que todo sería ocasionada por descuido de los trabajadores, incremento de personal foráneo, maquinarias y movilidades, riesgos de accidentes. (Riestra y Lucas, 2018).

Instalación de contenedores de basura: En el área de trabajo se instalarán contenedores de basura (cilindros de plástico de 200 litros de capacidad), donde se depositarán los desperdicios orgánicos e inorgánicos que luego serán destinados al botadero de proyecto, estos deberán estar debidamente rotulados. (Riestra y Lucas, 2018).

Instalación del botadero del proyecto: Para la disposición final de los residuos sólidos

deben ubicarse un lugar donde se construirá el botadero del proyecto, de acuerdo a las especificaciones técnicas responsable de disponer los desperdicios al relleno sanitario el cual contará con dos compartimentos uno para los residuos orgánicos y otro para inorgánicos, este lugar también prestará condiciones para capacitación, contando con la participación de los trabajadores de la obra y la comunidad. (Riestra y Lucas, 2018).

Señalización: Letreros de señalización ambiental de 1.00 m x 0.50 m. Algunos letreros se usan con fines de provocar y fomentar conciencia ambiental en los trabajadores y población de la zona del proyecto. En este rubro se ha considerado la instalación de letreros a lo largo de la zona de trabajo, las dimensiones son las siguientes: gigantografías de 1.00 m x 0.50 m, con bastidores de madera tornillo y con dibujos y mensajes alusivos al ambiente. (Riestra y Lucas, 2018).

Cintas de seguridad: En este rubro se ha considerado la colocación de cintas de seguridad en los frentes de trabajo con la finalidad de evitar accidentes e interrupciones en la ejecución del proyecto. (Riestra y Lucas, 2018).

Educación ambiental: se realizara en primer término charlas a todos los trabajadores que laboran en la obra, de manera que estos tomen conciencia de la importancia que tiene la protección de los recursos naturales en la zona del proyecto, dando énfasis en difundir los valores, límites y prohibiciones en el uso de los recursos naturales, así como también normas de seguridad ocupacional. (Riestra y Lucas, 2018).

Igualmente se dictaran charlas en la comunidad con las cuales se prevé crear conciencia ambiental y la responsabilidad que tienen los estudiantes y la comunidad con la conservación de los recursos naturales, así como valorar el proyecto que se ejecutara, y asegurar la sostenibilidad de la obra. Para ello se dictarán charlas ambientales en el local comunal del centro poblado, en presencia de la comunidad, en coordinación con las autoridades del municipio y área de influencia del proyecto. Metas: Se dictaran charlas, cuyos temas estarán a cargo del residente de obra.

3.2.10 Programa de contingencias

Es un conjunto de conocimientos y procedimientos que debemos adquirir y adoptar para

afrontar las situaciones de emergencia relacionadas con los riesgos ambientales y/o desastres naturales, que se puedan producir durante las etapas de ejecución del proyecto, con el fin de proteger principalmente la vida humana.

Asimismo, el programa de contingencias permitirá establecer lineamientos para evitar retrasos y sobre costos que puedan interferir con el normal desarrollo de las obras del proyecto. Las medidas de contingencias contemplan los riesgos por ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos, accidentes laborales, problemas técnicos y sociales; tanto en la etapa de construcción como en la de operación del sistema. (Corea y Asociados, S.A. CORASCO, 2018).

Por ocurrencia de derrames de combustibles, lubricantes y/o elementos nocivos son los vertimientos de combustibles, lubricantes, o elementos tóxicos, transportados por unidades de la obra y/o terceros a lo largo de la vía, en las instalaciones o alrededores originados por accidentes automovilísticos o desperfectos en las unidades de transporte; los cuales, a continuación se detallan:

- Todo personal de la obra, estará obligado a comunicar de forma inmediata, la ocurrencia de cualquier accidente que produzca vertimiento de combustibles u otros a la unidad de contingencias.
- Para el caso de accidentes en las unidades de transporte de combustible del contratista, se prestará auxilio inmediato, incluyendo el traslado de equipo, materiales y cuadrillas de personal, para minimizar los efectos ocasionados por cualquier derrame, como el vertido de material de cantera sobre los suelos afectados.
- Luego se delimitará el área afectada para su posterior restauración, lo que incluye la remoción de todo suelo afectado, su reposición, acciones de reforestación y la eliminación de este material a las áreas de depósitos de excedentes.
- En el caso de afectaciones de cuerpos de agua, el personal de obra procederá al retiro de todo el combustible con el uso de bombas hidráulicas y lo depositará en recipientes adecuados (cilindros herméticamente cerrados) para su posterior

eliminación en el botadero de proyecto.

- Sin embargo, si el derrame fuera ocasionado por algún accidente, provocado por los proveedores de la obra, entonces éste último, deberá responsabilizarse de la adecuada limpieza del área, según lo estipulado por ocurrencia de accidentes laborales
- Las ocurrencias de accidentes laborales, durante la operación de los vehículos y maquinaria pesada utilizados para la ejecución de las obras, son originadas, principalmente, por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados, para lo cual se deben seguir los siguientes procedimientos:
- Para prevenir accidentes, la empresa constructora, está obligado a proporcionar a todo su personal, los implementos de seguridad propios de cada actividad, como: cascos, botas, guantes, protectores visuales, etc.
- La residencia de obra deberá inmediatamente prestar el auxilio al personal accidentado y comunicarse con la unidad de contingencias para trasladarlo al centro asistencial más cercano, valiéndose de una unidad de desplazamiento rápido, de acuerdo a la gravedad del accidente.
- De no ser posible la comunicación con la unidad de contingencias, se procederá al llamado de ayuda y/o auxilio externo al centro asistencial y/o policial más cercano, para proceder al traslado respectivo o en última instancia, recurrir al traslado del personal mediante la ayuda externa. (Corea y Asociados, S.A. CORASCO, 2018).

Manejo de residuos sólidos: Es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (Del Valle, 2017).

Residuos sólidos peligrosos: Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo

significativo para la salud o el ambiente. Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se considerarán peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: auto combustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. (Del Valle, 2017)

3.2.11 Diagrama de causa y efecto

El Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (2009), en su publicación titulada Herramientas para la Mejora de la Calidad explica que: El diagrama de Ishikawa es un método gráfico que se usa para efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables. Se usa el diagrama de causas-efecto para: analizar las relaciones causas-efecto, comunicar las relaciones causas-efecto y facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución.

En este diagrama se representan los principales factores (causas) que afectan la característica de calidad en estudio como líneas principales y se continúa el procedimiento de subdivisión hasta que están representados todos los factores factibles de ser identificados.

El diagrama de Ishikawa permite apreciar, fácilmente y en perspectiva, todos los factores que pueden ser controlados usando distintas metodologías. Al mismo tiempo permite ilustrar las causas que afectan una situación dada, clasificando e interrelacionando las mismas.

3.2.12 Matriz FODA

Según. Sánchez, C. (2004) define Matriz FODA como: Es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras

fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. Entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas. (Sánchez, 2004)

1. Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, entre otros.
2. Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.
3. Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, considerando recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, entre otros.
4. Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización. (Sánchez, 2004).

En cuanto a los procedimientos del Análisis FODA, Sánchez, C. (2004) enumera los siguientes:

1. Recopilación de información de fortalezas y debilidades.
 - a) Hacer una lista de todas las fortalezas que existen actualmente (no en el futuro).
 - b) Posteriormente generar otra lista con todas las debilidades que existan actualmente (no en el futuro).

Esta información puede ser generada por el investigador o por un grupo de personas que puedan aportar conocimientos complementarios en este ejercicio.

2. Recopilación de información de oportunidades y amenazas.

- a) Hacer una lista todas las oportunidades reales que existen actualmente y en el futuro.
- b) Posteriormente generar otra lista con todas las amenazas que existan actualmente y en el futuro.

Como en el caso de las fortalezas y debilidades, esta información puede ser generada por el investigador o por un grupo de personas que puedan aportar conocimientos complementarios en este ejercicio.

3. Revisar y afinar las 4 listas desarrolladas.

Es importante asegurarse de que cada una de las listas contenga elementos reales y que estén claros y bien definidos, evitando ser subjetivo y asegurándose de que cualquier persona pueda entender cada elemento con tan solo leerlo.

4. Evaluar las estrategias a seguir.

5. Desarrollar un plan de trabajo para el desarrollo de tus estrategias.

6. Ejecutar y dar seguimiento periódico a tu plan de trabajo.

3.3 Bases legales

A continuación se muestran las diferentes normas y reglamentos utilizados para el desarrollo del presente trabajo de investigación:

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)

La Constitución reconoce el derecho a un medio ambiente sano, libre de contaminación. Reconoce el derecho a la vida, al respeto a las diferencias y a la cultura. En este marco, el ejercicio de los derechos y los deberes ciudadanos puede consolidar espacios como la solidaridad social, el respeto a las diferencias y el reconocimiento a los valores y riqueza de la diversidad cultural.

En lo que se refiere a los derechos ambientales, la Constitución, además de establecer

por vez primera en la historia constitucional venezolana un Capítulo especialmente dedicado a los mismos, supera, con una visión sistemática o de totalidad, la concepción del conservacionismo clásico que sólo procuraba la protección de los recursos naturales como parte de los bienes económicos.

En efecto, anteriormente la protección jurídica del ambiente se caracterizaba por una regulación parcial cuyo principal objeto era la conservación de los recursos naturales. Ahora, impulsados por una necesidad y una tendencia mundial, los postulados constitucionales exigen que la normativa en esta materia responda a políticas ambientales de amplio alcance que se inscriban en los parámetros contenidos en los tratados internacionales de carácter ambiental, todo ello con el objeto de garantizar un desarrollo ecológico, social y económicamente sustentable, en el que el uso de los recursos por parte de las presentes generaciones no comprometa el patrimonio de las futuras.

La Constitución en su preámbulo señala entre los fines que debe promover nuestra sociedad, la protección del equilibrio ecológico y de los bienes jurídicos ambientales como patrimonio común e irrenunciable de la humanidad. Consecuente con ello, el texto constitucional se caracteriza por desarrollar con la amplitud necesaria, los derechos y deberes ambientales de cada generación, y por reconocer el derecho que ellas tienen a un medio ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. Destaca, en este sentido, la necesidad de mantener un eficaz desarrollo de la seguridad ambiental en las fábricas y complejos industriales.

De los Derechos Ambientales

Artículo 127. Es un derecho y un deber de cada generación proteger y mantener el ambiente en beneficio de sí misma y del mundo futuro. Todos tienen derecho individual y colectivamente a disfrutar de una vida y de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado. El Estado protegerá el ambiente, la diversidad biológica, genética, los procesos ecológicos, los parques nacionales y monumentos naturales y demás áreas de especial importancia ecológica. El genoma de los seres vivos no podrá ser patentado, y la ley que se refiera a los principios bioéticos regulará la materia. Es un deber fundamental del Estado, con la activa participación de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un

ambiente libre de contaminación, en donde el aire, el agua, los suelos, el clima, la capa de ozono, las especies vivas, sean especialmente protegidos, de conformidad con la ley.

Artículo 128. El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo a las premisas del desarrollo sustentable, que incluya la información, consulta y participación ciudadana. Una ley orgánica desarrollará los principios y criterios para este ordenamiento.

Artículo 129. Todas las actividades susceptibles de generar daños a los ecosistemas deben ser previamente acompañadas de estudios de impacto ambiental y socio cultural. El Estado impedirá la entrada al país de desechos tóxicos y peligrosos, así como la fabricación y uso de armas nucleares, químicas y biológicas. Una ley especial regulará el uso, manejo, transporte y almacenamiento de las sustancias tóxicas y peligrosas. En los contratos que la República celebre con personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, o en los permisos que se otorguen, que involucren los recursos naturales, se considerará incluida aun cuando no estuviera expresa, la obligación de conservar el equilibrio ecológico, de permitir el acceso a la tecnología y la transferencia de la misma en condiciones mutuamente convenidas y de restablecer el ambiente a su estado natural si éste resultara alterado, en los términos que fije la ley.

Ley Orgánica del Ambiente (2008): En el artículo 12º, plantea que el Estado, conjuntamente con la sociedad deberá orientar sus acciones para lograr una adecuada calidad ambiental que permita alcanzar condiciones que aseguren el desarrollo y el máximo bienestar de los seres humanos, así como el mejoramiento de los ecosistemas, promoviendo la conservación de los recursos naturales, los procesos ecológicos y demás elementos del ambiente. Al respecto este artículo indica que es el estado y a la sociedad quienes tienen que asegurar un ambiente sano y conservar el ambiente.

De igual manera, la Ley Orgánica del Ambiente (2008) en el Art.84, establece: La evaluación del impacto ambiental está destinada a: 1-Predecir, analizar e interpretar los efectos ambientales potenciales de una propuesta en sus distintas fases. 2- Verificar el cumplimiento de las disposiciones ambientales. 3- Proponer las correspondientes medidas

preventivas, mitigantes y correctivas a que hubiere.4- Verificar si las predicciones de los impactos ambientales son válidas y las medidas efectivas para contrarrestar los daños.

Es importante realizar una correcta evaluación del impacto ambiental pues de esta manera se podrá analizar de forma más precisa los efectos ambientales, para así proponer las medidas preventivas o correctivas de acuerdo con las diversas disposiciones ambientales.

Se estipula en el Reglamento de la Ley de Tránsito Terrestre. Gaceta N° 5.240, 1998. Artículo 393: En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u otras similares, será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura. Artículo 394: En las zonas de servidumbre no podrán realizarse obras ni se permitirán más usos que aquellos que sean compatibles con la seguridad vial, previa la autorización en cualquier caso del órgano competente sin perjuicio de otras competencias concurrentes. En todo caso el órgano competente podrá autorizar la utilización de las zonas de servidumbre a fines de interés general o cuando lo requiera el mejor servicio de del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos.

3.4 Definición de términos básicos

Declaración de Impacto Ambiental.- Incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo. Aquellos proyectos que presentan bajo riesgo socio-ambiental con la ejecución de las obras. No se pone en riesgo el entorno natural, la biodiversidad, el tejido social, la organización económica, ni la riqueza cultural. Para éste nivel se solicitará una Declaración de Impacto Ambiental. (Acevedo, Vásquez y Ramírez 2019).

Declaración de Impactos Ambientales (DIA) La aplicación del DIA, está reservada para aquellos proyectos que presentan bajo riesgo socio ambiental con la ejecución de obras y no se pone en riesgo el entorno natural, la biodiversidad, el ejido social, la organización económica, ni la riqueza cultural. Es decir de bajo riesgo socio ambiental, requerirá de la elaboración de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) donde básicamente se identifique las especificaciones técnicas ambientales y/ o sociales que deben aplicarse para

asegurar la sostenibilidad del proyecto. De acuerdo a lo expresado la Autoridad Ambiental Competente es la que determina si se requiere una Declaración de Impacto Ambiental o un Estudio de Impacto Ambiental. La Declaración de Impacto Ambiental es un documento bajo la forma de una declaración jurada, en la cual expresará que cumple con la legislación ambiental vigente, acompañando todos los antecedentes que permitan al órgano competente evaluar si su impacto ambiental se ajusta a las normas ambientales vigentes. (Keller, 2020)

Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado.- Incluye los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas fácilmente aplicables. Los proyectos de esta categoría requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d). (Márquez, 2018).

Estudio de Impacto Ambiental Detallado.- Incluye aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente. Los proyectos de esta categoría requerirán de un Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d). (Valdivieso, R. 2016).

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE TRABAJO

4.1 Tipo de Investigación

De acuerdo a la naturaleza y características del problema objeto de estudio, esta investigación se enmarcó como investigación del tipo aplicada y se encuentra dentro de la modalidad de investigación proyectiva o proyectos factibles, por cuanto a través de ella se propone. El proyecto Factible: Consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades. (Ander, E. (2011).

4.2 Nivel de investigación

El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio. De acuerdo al análisis realizado, el presente estudio puede clasificarse según su nivel como una investigación descriptiva; de manera que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. (Fidias G. 2006)

4.2.1 Investigación descriptiva

Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables y aun cuando no se formulen hipótesis, tales variables aparecen enunciadas en los objetivos de la investigación. Esta investigación es descriptiva ya que se basa en el estudio del impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar. (Fidias G. 2006)

4.3 Diseño de la investigación

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. Los datos pertinentes a la investigación serán recogidos de la realidad, los cuales se suceden en presencia de la investigadora durante el transcurso de estudio. (Sabino, 2009)

Es así como el diseño de campo se refieren a los métodos a emplearse cuando los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo correcto del investigador y sus equipos; estos datos obtenidos directamente de las experiencias empíricas son llamados primarios, denominación que alude al hecho de que son datos de primera mano, originales, productos de la investigación en curso, sin intermediarios de ninguna naturaleza. (Sabino, 2009)

En este contexto, la investigación orientada con una estrategia que se obtiene de una realidad concreta, evidencian la información y datos que permiten tomar decisiones y plantear soluciones. De allí, que se entiende por investigación de campo, el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. (Balestrini, 2006).

4.4 Población de la investigación

Una población o universo puede estar referido a cualquier conjunto de elementos de los cuales pretendemos indagar y conocer sus características, o una de ellas, y para el cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación. En este caso la población en estudio está constituida por el Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar. (Hernández S., et al. 2008).

4.5 Muestra de la investigación

La muestra es una proporción, representativa de la población que selecciona el

investigador, con la finalidad de obtener las características más exactas, confiables y representativa de la población, sin embargo para efectos de este estudio la muestra será la misma población, es decir el Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar; por lo que no se aplicará ningún tipo de muestreo, dado que el sujeto en estudio es una unidad. (Balestrini, 2006).

4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para llevar a cabo éste y cualquier trabajo investigativo es necesario utilizar una serie de técnicas e instrumentos que permitan primeramente, recolectar los datos y la información necesaria para su desarrollo y por otra parte, el análisis e interpretación de los mismos. Todas las técnicas e instrumentos de recolección de datos escogidos se describen a continuación. (Sabino, 2009)

4.6.1 Técnicas de recolección de datos

Entre los paradigmas dominantes en el campo de la investigación, las estrategias de acceso a la información no difieren mayormente entre sí, en este trabajo de investigación se utilizarán las técnicas más tradicionales de recolección de datos; la observación, revisión o investigación documental. (Hernández S., et al. 2008).

4.6.1.1 La observación

Se puede afirmar que el acto de observar y de percibir se constituye en los principales vehículos del conocimiento humano, ya que por medio de la vida tenemos acceso a todo el complejo mundo objetivo que nos rodea. Prácticamente la ciencia inicia su procedimiento de conocimiento por medio de la observación, ya que es la forma más directa e inmediata de conocer los fenómenos y las cosas. Es por eso que en este estudio de relevante importancia no podía faltar esta técnica con la cual se observara los resultados sometidos a investigación, permitiendo percibir de manera directa los hechos reales acontecidos en la obra mediante experiencias vividas. (Hernández, Baptista y Fernández, 2002),

4.6.1.2 Revisión documental

Esta técnica consiste en detectar, obtener y consultar la bibliografía necesaria y otros

materiales que puedan ser útiles para los propósitos del estudio. Así como extraer y recopilar información relevante que atañe al problema de investigación. Esto es en principio completamente identificable con el esquema de ésta investigación conociendo que se revisan los estudios previos e informes técnicos referentes siempre a nuestro objeto de estudio. (Tamayo y Tamayo 2008).

4.6.2 Instrumentos de recolección de Datos

Un instrumento de recolección de datos es, en principio, cualquier recurso de que pueda valerse el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información. Así mismo, un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información. En este sentido, las técnicas que se utilizarán en esta investigación serán el diario de obra, libretas de apuntes y dispositivos mecánicos. (Balestrini, 2006).

4.6.2.1 Diario de obra

El diario de obra narra minuciosa y periódica las experiencias vividas y los hechos observados por los ingenieros residentes e investigadores en el campo de trabajo.

4.6.2.2 Libreta de apuntes

Es una herramienta muy útil e imprescindible, ya que permite a los autores llevarla en su bolsillo y donde se anota todo lo observado. Al decir todo, incluimos el conjunto de informaciones, datos, expresiones, opiniones, hechos, croquis, otros, que pueden constituirse en una valiosa información para la investigación.

4.6.3 Técnicas de la ingeniería industrial a utilizar

Diagrama de Gantt: esta herramienta es de gran uso para realizar un cronograma de las distintas actividades prevista para cada tarea con un lapso de tiempo determinado.

Diagrama Causa – Efecto: se elabora para elevar el nivel de comprensión de un problema. Proporciona una descripción de las causas probables de un problema y su interrelación lo cual facilita su análisis y discusión.

Listas de verificación causa efecto ambientales: Es una lista de indicadores de impacto ambiental positivos y negativos que será elaborada con la finalidad de reconocer y evaluar la presencia, ausencia y magnitud de los efectos que ocurran como consecuencia de la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos entre las parroquias Vista Hermosa y la Sabanita Ciudad Bolívar, para proceder a la evaluación de cada uno de los indicadores en concordancia con los objetivos planteados en esta investigación.

4.7 Flujograma de actividades

Con el fin de dar cumplimiento y el alcance proyectado a los objetivos específicos previamente planteados, se trazó una metodología de trabajo que se representa en forma de flujograma en la figura 4.1.

Flujograma de la investigación

1. Elección del tema.
2. Planteamiento del problema de investigación, donde se identifican las deficiencias que existen.
3. Diseño del plan de trabajo, en el cual se desarrollan diversas etapas que servirán para el desarrollo de la investigación.
4. Definir los instrumentos y el proceso para la recolección de datos, enfocándose en la recolección de datos y el análisis del mismo.
5. Proceso de obtención de la información, el cual se basa en la biografía general respecto al tema a investigar.
6. Clasificación de la información, de manera organizada para aplicarla en cada uno de los objetivos previos.
7. Análisis de los resultados, se presentan los resultados una vez aplicados los métodos y técnicas en el desarrollo de los objetivos específicos.

8. Recomendaciones y conclusiones, concernientes a los resultados arrojados en el análisis de los objetivos.

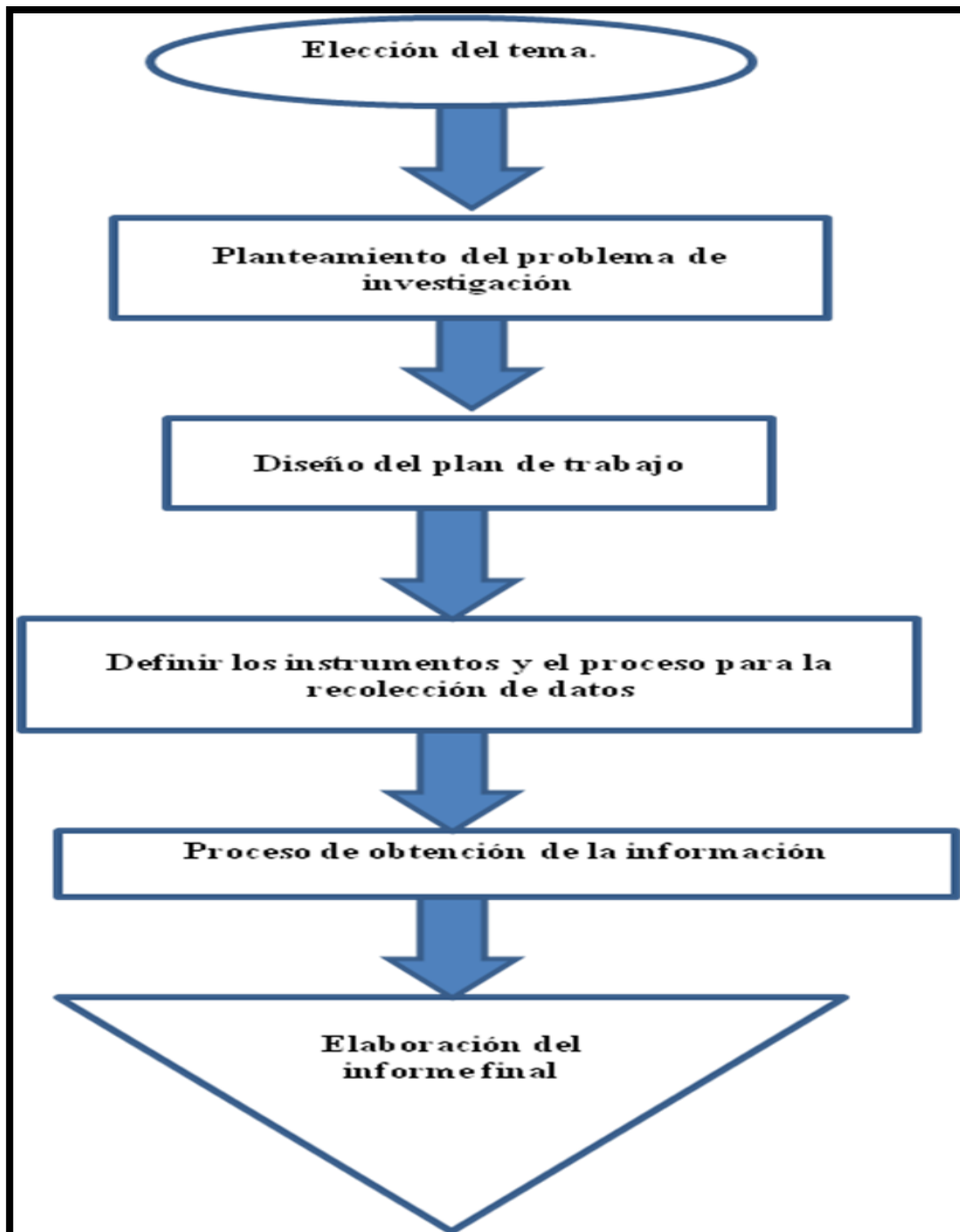


Figura 4.1. Flujograma de la Investigación. Fuente: Elaboración del Autor, 2022

CAPÍTULO V

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Caracterizar el medio ambiente físico, biótico, socioeconómico, cultural y social en el que se va a desarrollar el proyecto.

La ubicación del Proyecto del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos se ubica en el punto donde se unen las parroquias La Sabanita y Vista Hermosa, en dirección hacia el punto medio el puente que cruzará un área del cuerpo del Río San Rafael, para conectar con el camino de conduce a las parroquia nombradas. Las coordenadas geográficas que le corresponden son: Inicio del puente: 18° 24' 56.47'' Latitud Norte, 96° 43' 35.11'' Longitud Oeste

La construcción del puente surge de la necesidad de intercomunicar e integrar a los estos sectores de La Sabanita y Vista Hermosa que se encuentran en el sur del municipio; a través de la creación de la reconstrucción del puente Sucre, que se derrumbó en 2022; donde actualmente, la única vía de comunicación es un paso de madera en pésimas condiciones; facilitando el desplazamiento de personas y el transporte; importantes para el desarrollo económico de la región.

La construcción que implica el puente y sus accesos, señalamientos necesarios siguiendo especificaciones técnicas. Es importante precisar que no se invadirán predios ya que la obra se llevará a cabo sobre los accesos de del antiguo puente Sucre, por el que atraviesan las personas.

El proyecto de construcción del puente, se debe principalmente a la necesidad que existe en la región para coadyuvar al mejoramiento, a través de la reconstrucción de la infraestructura del puente Primero de Mayo – Los Aceiticos; con un alcance de beneficio social y económico a niveles local, estatal, regional, en una franja que cruza un área estrecha del cuerpo de un brazo del Río San Rafael; camino que continúa su trayectoria y conecta con la vía Primero de Mayo.

De acuerdo con las características de la zona y al uso del suelo de esta, en el área en donde se colocarán los accesos en ambos lados, existe vegetación que se considere de tipo forestal, ya que en su mayoría son especies que conforman la vegetación primaria y secundaria, así como de terrenos de uso urbanístico tradicional heterogéneo, por lo que se juzga no será necesario efectuar el cambio del uso del suelo.

El uso que tiene el sitio donde se realizará el proyecto está considerado como de uso de agro cría en mínima escala para las familias que viven en las riberas del Río San Rafael, las cuales colindan con otros sectores poblados, donde ya existe un uso urbano incipiente y también con el mismo Río San Rafael. Así mismo es importante mencionar que para la región no existe un Plan de Ordenamiento de Desarrollo Urbano particular.

5.1.1 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Con respecto a este punto se cita la ausencia y lo difícil que es contar con los servicios de energía eléctrica, agua potable, teléfono, internet, escuelas; mismos que pretende conectar el puente; lo anterior hace sumamente necesario contar con una obra de este tipo.

5.1.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Los siguientes datos corresponden a la información obtenida de la investigación y estudio documental y de campo; dependiendo del o los niveles de requerimiento: regional; estatal; municipal (para el Municipio de Angostura del Orinoco) y áreas de influencia indirecta y directa del proyecto.

5.1.2.1 Aspectos Abióticos

a) *Clima:* De acuerdo con el sistema Koppen y las cartas temáticas del Instituto Meteorológico del estado Bolívar el clima es Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (75%), semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano (15%) y cálido húmedo con lluvias todo el año (10%)

Rango de temperatura 23 – 37°C

Rango de precipitación 2 400 – 3 100 mm

b) Geología y geomorfología

Periodo: Cretácico (62%), Paleógeno (29%), Cuaternario (5%) y Neógeno (4%) Roca: Sedimentaria: caliza (58%), lutita-arenisca (29%), lutita (3%) y conglomerado (3%)



Figura 5.1. Sector Los Farallones Ciudad Bolívar.

a) *Sismicidad:* Dependiendo de la intensidad y ubicación del epicentro, Los sismos pueden provocar deslizamientos de todo tipo, dependiendo de las características de los suelos y rocas. Respecto a este tema, el estado Bolívar, junto con el estado de estudio, están situados en un área de poca actividad sísmica variable y poco frecuente. La zona es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

b) *Suelos:* Leptosol (57%), Luvisol (36%), Acrisol (3%), Vertisol (1%) y No aplicable (1%)

Vertisol: Suelos muy arcillosos, con grietas anchas y profundas cuando están secos; si se encuentran húmedos son pegajosos; su drenaje es deficiente. Son suelos maduros que tienen poca cobertura en el estado, y están situados en zonas no pobladas del Municipio

Angostura del Orinoco y alrededores. Se caracterizan por tener color gris oscuro (en húmedo) y alto contenido de arcilla, forma superficies pulidas (facetas de fricción/presión); al secarse se encoge y agrieta, lo cual ocasiona que parte del horizonte superficial caiga en las grietas; con estos movimientos cíclicos al año, se efectúa la mezcla constante de los horizontes superiores hasta la profundidad de las grietas y, por consecuencia, la unidad pedológica resulta relativamente profunda y uniforme. En general son suelos fértiles, sin embargo manifiestan complicaciones para su manejo, ya que cuando están secos son muy duros, en época de lluvias tienen problemas de drenaje y son muy adhesivos; como resultado, estas características dificultan la labranza con fines de utilización agrícola. En la segunda zona, formados a partir de aluviones de material volcánico y con relieve moderado, presentan pedregosidad y profundidad cercana a 70 cm, aproximadamente.



Figura 5.2. Tipo de suelo en la zona del proyecto civil.

Acrisol: Están ubicados en la porción central de la entidad dentro de la zona en estudio, bajo la influencia de climas cálido húmedo, cálido subhúmedo y semicálido subhúmedo; la vegetación que sustentan está formada por matorrales y sabanas.

c) *Hidrología superficial y subterránea: Hidrología superficial:* El proyecto se desarrolla en el Río San Rafael, el cual es un sistema fluvial que tiene un origen subterráneo, pero que se extiende a lo largo de toda ciudad Bolívar hasta hacer afluente en el Río Orinoco, en su trayecto se encuentran cinco puentes, el derrumbado de Los Aceiticos y Primero de Mayo, el puente las Campiñas, el puente Gómez, el Puente Buena Vista y el puente de la Prolongación Paseo Orinoco, en el Sector Las Banderas.



Figura 5.3. Cause del Río San Rafael frente a la Zona del Proyecto Civil.

5.1.2.2 Aspectos bióticos

a) *Vegetación terrestre:* La vegetación en la Zona del Proyecto Civil está representada por las sabanas, chaparrales y matorrales o el cual Son las comunidades vegetales más características de esta zona del país, también están formadas por árboles de hasta 30 metros o más de alto, de muy diversas especies como mango, algarrobo, merey, entre otros, y que conservan su follaje todo el año. Además abundan las lianas, epífitas y palmas. Algunos árboles tienen troncos rectos con raíces tubulares con contrafuertes. La mayoría de los árboles tienen hojas grandes y duras. Se distribuyen en climas

cálidos y húmedos. Son ecosistemas muy complejos con alta variación de especies de un lugar a otro.



Figura 5.4. Árboles naturales en la Zona del Proyecto Civil.

Es importante también resaltar que en las colindancias e inmediaciones del proyecto, existe la presencia de diversos cultivos doméstico, hortícolas, pastoreo incipiente y asentamientos humanos; todos ellos, entremezclados con áreas relicto de vegetación natural, compuesta de individuos en buen estado de conservación. El uso del suelo en el área es para viviendas y la cria de animales domésticos y de acuerdo con lo observado.

- b) Fauna: Existe una gran variedad de animales silvestres, entre los que se encuentran pericos, loros, arrendajos, azulejos, potocas, gatos, morrocoy, perros, chivos, entre otros.

Por lo que la ejecución de este proyecto es factible y beneficiará a los habitantes que de esta región. Con la finalidad de evitar causar un daño severo en el paisaje que integra el área donde se efectuará el proyecto, se espera utilicen las mejores técnicas y métodos de Ingeniería, así como materiales que no causen daño en el medio acuático, además se llevarán a cabo medidas de mitigación, protección, atenuación y prevención, para causar menor daño al ecosistema.

El paisaje en el sitio donde se efectuará el proyecto será afectado durante las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo una vez terminado el proyecto el paisaje será más confortable a la vista, además de que será más seguro y eficiente el traslado de personas y mejor acceso a servicios.



Figura 5.5. Paisaje natural en la Zona del Proyecto Civil.

5.1 Evaluar los impactos directos e indirectos, positivos o negativos, producidos por las obras del proyecto sobre su entorno.

Derivado del estudio y análisis del sistema ambiental en la Zona del Proyecto Civil., se ha encontrado que, en términos generales, este presenta una estructura y funcionamiento, donde aunque se ha modificado en gran parte la vegetación original y por la capacidad de recuperación de la zona no serán permanente las alteraciones o modificaciones

significativas al ambiente a ese nivel; los componentes ambientales y sus ecosistemas, se observan en un sano equilibrio, calificándose las modificaciones y alteraciones atribuidas a la acción humana como incipientes; basándose sobre el criterio de que éste sigue conservando la capacidad de asimilar o absorber dichos impactos.

La vegetación en la zona se caracteriza por el predominio de bosque tropical perennifolio con un valor benéfico múltiple como medicinal, ornato, artesanal madera etc. La fauna silvestre constituye un componente biológico de condición frágil en la zona; donde es posible conciliar su protección y conservación con un aprovechamiento sustentable, a través de una administración regulada por las unidades de manejo ambiental.

5.1.1 Paisaje

El paisaje constituye un potencial de suma importancia para la Zona del Proyecto Civil y resulta muy prometedor para efectos de implementación y desarrollo sustentable, debido a que dicho potencial no sólo se circunscribe al componente paisajístico; sino que se enriquece y complementa con otros atractivos como es el mismo Río San Rafael.

Una estrategia mejor definida en el ordenamiento urbano; su equipamiento y la dotación de una infraestructura eficaz en la región; aunado a la implementación de una productividad sustentable; garantizará la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y una mejor actitud hacia el respeto por la naturaleza; sus recursos naturales, los servicios ambientales que presta; así como la de su protección y conservación. Por todo lo antes planteado, la región demanda una mayor atención y fortalecimiento de los programas municipales, estatales y federales; encaminados a una planeación coordinada, orientada a la vigilancia, protección, conservación, fomento y aprovechamiento racional de las estructuras del sistema; tomando como base los sistemas de producción sustentable.

5.2.2 Aire

En cuanto al aire de la zona del proyecto, el principal aporte de emisiones hacia la atmósfera, es debido a la quema de combustible por vehículos automotores y la incineración de basura generada por el consumo de productos por parte de los habitantes. Las emisiones que se generan se dispersaran por la dinámica de vientos de la zona; sin que

esto, llegue a alterar significativamente los procesos biológicos e hidrológicos del lugar.

Durante la ejecución del proyecto se generarán algunas emisiones de gases, por lo que se deben tomar las medidas de mitigación necesarias con el fin de reducir las emisiones que generarán la maquinaria y el equipo que se empleará en la ejecución de este proyecto.

5.2.3 Habitantes

De acuerdo al análisis de lo observado en el sistema ambiental de la zona donde se llevará a cabo el proyecto, éste, no modificará el entorno en su totalidad, debido a que el sitio de esta obra necesita de una infraestructura (Puente) para minimizar los riesgos en tiempos de lluvias y así brindar seguridad a los pobladores de la región, además que el entorno ya fue modificado anteriormente por la caída del Puente Sucre.

Durante el tiempo que dure el proyecto de construcción se deben colocar contenedores de basura, para que los trabajadores y los habitantes, depositen sus desechos sólidos domésticos y no los tiren en zonas aledañas al proyecto, ni al cuerpo de agua del Rio San Rafael.

5.2.4 Efectos contaminantes

Los principales contaminantes que se emitirán durante la ejecución del proyecto serán los humos de los vehículos y la maquinaria de la obra y aquellas partículas que emanen de las actividades de remoción del suelo y su transporte; de las provenientes de los materiales a usar para la construcción de la misma. Los primeros son los considerados como los más peligrosos, toda vez que se trata de óxidos como los de Nitrógeno de sulfuro y el plomo como metal pesado.

El ruido mayor que se espera será producto del uso de la maquinaria y vehículos, no debería rebasar los niveles, de entre los 68 y 65 db., durante las horas de mayor intensidad de trabajo.

Los residuos que se espera generar durante las diferentes etapas del proyecto son: tierra producto de los cortes, los restos del material de construcción tales como madera, concreto, cartón y pedazos de cabilla y alambre; además del aceite y grasas de desecho; así como

materiales impregnados de los mismos, como producto del mantenimiento de la maquinaria que se utilice.

Durante la obra se espera generar, aproximadamente 1 ton de madera, 50l de aceite mensualmente y 0.5 ton de residuos sólidos no peligrosos, durante toda la obra. Las formas de manejo, almacenamiento temporal, retiro y confinamiento de c/u de los residuos esperados, se realizará tal y como se menciona en las medidas de mitigación del proyecto.

El almacenamiento y retiro de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos quedará bajo la responsabilidad de la empresa constructora; su confinamiento será en el lugar que indique el municipio. Para el manejo, retiro y confinamiento de los residuos considerados como peligrosos, la empresa asignada para la construcción de la obra, tendrá la obligación de contratar una empresa especializada y autorizada por el municipio, para dicho fin.

Así mismo el municipio tiene obligación de reciclar los materiales de tipo orgánico e inorgánico que sean necesarios. Al término de la obra deberá dejarse totalmente libre de cualquier tipo de desechos o residuos; tanto el cuerpo de la infraestructura, como sus inmediaciones. Los residuos que se generarán por etapas serán:

Etapas de preparación.

- Tierra producto de la remoción del suelo.
- Polvos del movimiento del suelo.
- Gases provenientes de los vehículos y maquinaria que se utilizará.
- Aceites y grasas producto del mantenimiento del equipo, maquinaria y vehículos que se utilizarán en la obra.

Etapas de construcción.

- Restos de madera, acero, cartón, Aceites y grasas, restos de asfalto, gases y polvos.

Etapas de operación y mantenimiento.

- Gases, grasas, aceites y polvos.

Así mismo deberá tener también, la obligación de reciclar los materiales de tipo orgánico e inorgánico que sean necesarios.

No se contempla el uso de residuos peligrosos pero en caso de que se pudieran utilizar para el manejo, retiro y confinamiento de los residuos considerados como peligrosos, la empresa asignada para la construcción de la obra, tendrá la obligación de contratar una empresa especializada y autorizada por el municipio, para dicho fin.

En lo que respecta a la protección del ambiente se presenta un objetivo el cual dice que se debe Garantizar un medio ambiente sano donde las y los ciudadanos se desarrollen de manera integral, en armonía y equilibrio con la biodiversidad, mediante la preservación y la restauración del patrimonio natural del Estado.

Del objetivo anterior define las siguientes líneas estratégicas:

- Definir la política ambiental estatal que considere la protección del patrimonio natural, así como la mitigación y adaptación a los efectos del Cambio Climático.
- Establecer las normas preventivas para contrarrestar la contaminación del suelo, aire y agua.
- Gestionar alianzas estratégicas con el sector empresarial, agroindustrial y comercial con enfoque de desarrollo sostenible.
- Articular modelos preventivos en materia ambiental con el sector educativo a fin de contribuir a formar personas con mejores proyectos de vida.
- Ordenar los programas de preservación de la cubierta vegetal.

En el cuerpo de agua que se encuentra presente en la zona del proyecto, la calidad del agua superficial se verá afectada por las actividades de limpieza, nivelación y trazo de manera poco significativa y temporal, sin embargo, como medida preventiva se darán instrucciones estrictas a los trabajadores para evitar arrojar residuos de cualquier tipo al

cuerpo de agua, así como los desechos metálicos y los domésticos arrojados al Río San Rafael.

En cuanto a las actividades que se realizarán en la etapa de construcción, la calidad del agua del río se verá impactada adversa y significativamente, por la colocación de las pilas y cabezales, montaje de traveses y la madera de la calzada; esto será de forma temporal y mitigable para la disminución de su magnitud. Se hará mediante la colocación de lonas y mallas para evitar que caiga de cualquier residuo al cuerpo de agua.

La superficie del suelo se verá impactada de forma adversa significativa, temporalmente debido a las actividades de limpieza y preparación del sitio, por los residuos generados en esta etapa, no obstante, disminuye su magnitud, implementando las medidas de mitigación necesarias, como es el almacenamiento y manejo adecuado de los residuos.



Figura 5.6. Suelo afectado en la Zona del Proyecto Civil.

La geomorfología del suelo del fondo del Río San Rafael, no será impactada debido a que el puente que se construirá será un puente o una estructura elevada, por lo que solamente se colocaran la base de soporte en cada uno de los extremos del cauce.

Existirá generación de residuos, un impacto adverso poco significativo y temporal, en

las actividades de colocación de losa, pilas y cabezales, sin embargo, serán impactos mitigables si existe el adecuado manejo de los residuos.

5.2.5 Calidad del aire y ruido

La maquinaria y equipo que se utilizará en las actividades de montaje de traveses y colocación de pilas, requerirán de combustibles (diesel, gasolina), que durante el proceso de combustión interna emiten gases de hidrocarburos como son los óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas, dióxido de azufre y plomo; los cuales afectan tanto a los trabajadores de la obra como a la calidad del aire de la zona. Estos impactos son de tipo adverso poco significativo, local, mitigables, temporales e irreversibles.

La maquinaria, equipo y camiones pesados presentan emisión de ruido que implican impactos adversos poco significativos, locales y temporales que pueden ser mitigables.

La actividad de colocación de las pilas producirá impactos a la calidad del aire y ruido en forma adversa significativa y temporal, por lo que como medidas de mitigación están las del control de verificación y mantenimiento adecuado de vehículos así como horarios de trabajo apropiados para no producir importante manifestación de ruido.

5.2.6 Vegetación

Durante la etapa de preparación del sitio no se presentará un impacto adverso significativo, ya que no se retirará vegetación secundaria; es necesario mencionar que como medida de compensación el municipio y la empresa constructora deben implementar un Programa de Reforestación de Especies Nativas, en virtud del retiro de los árboles de la zona de obra, el número considerado de especies arbóreas a sembrar, estará determinado por lo que establezca la autoridad ambiental competente.



Figura 5.7. Cuerpo vegetal afectado en la Zona del Proyecto Civil.

5.2.7 Fauna

Debido a que en la zona del proyecto se llevan a cabo algunas actividades antropogénicas, se dispersaron las especies de importancia ecológica que habitaban la zona, actualmente la fauna existente en el sitio es mínima, por lo tanto este proyecto causara un impacto adverso poco significativo y temporal, sin embargo se les instruirá a los empleados de la constructora que queda estrictamente prohibido capturar, molestar, vender o cazar a la fauna silvestre del lugar y que reporten toda presencia de especies a las personas encargadas para esta tarea.

5.2.8 Paisaje

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción el impacto adverso será temporal, pues mientras dure la construcción, habrá maquinaria pesada operando durante el día y presencia de partículas que disminuyan la visibilidad en la zona que se encuentre en construcción, sin embargo, este impacto se considera temporal.

5.2.9 Aspectos socioeconómicos

Con la ejecución este proyecto, se generarán empleos temporales y se impactará positivamente y a largo plazo la economía de la región, al proporcionar mayor seguridad y mejorar la infraestructura vial del municipio, ayudando al desplazamiento de los vehículos en un lapso de tiempo de recorrido corto, así como a la prevención de accidentes.

También se puede observar que el impacto benéfico más sobresaliente a corto plazo es la generación de empleos, pero es poco significativo porque será de manera temporal. A largo plazo se esperan impactos benéficos en cuanto a la infraestructura vial y en la economía de la región.

5.3 Presentar un Plan de Manejo Ambiental para la mitigación del impacto ambiental negativo en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar.

Desde el punto de vista de la realización de un estudio de impacto ambiental conviene diferenciar entre proyectos con varias alternativas y proyectos con una sola alternativa, el esquema metodológico general se resume en la Figura 5.1.

La primera etapa conceptual de los estudios de impacto ambiental es similar en ambos casos y consiste en identificar y predecir las alteraciones que se producen con motivo del proyecto. Esta etapa consta, por una parte, del análisis del proyecto, donde se estudian sus objetivos y su oportunidad y se especifican aquellas acciones susceptibles de producir impactos; por otra, y al mismo nivel, se define la situación preoperacional del entorno, que comprende la concreción del ámbito y variables a contemplar, la identificación de aquellos elementos de estas variables susceptibles de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario. El último proceso de esta etapa sería enfrentar la información proporcionada por el análisis de proyecto y el estudio de la situación preoperacional, lo que daría lugar a la identificación y predicción de las alteraciones que puede generar cada alternativa.

La segunda etapa no tiene un esquema rígido, puesto que según el método de evaluación que se utilice puede incluir deferentes pasos. En el caso de que exista más de una

alternativa suele procederse a la valoración de los impactos que, en algunos métodos, incluye una ponderación previa; posteriormente, se realiza la comparación y selección de alternativas. Si sólo existe una alternativa se suele realizar únicamente una valoración de los impactos.

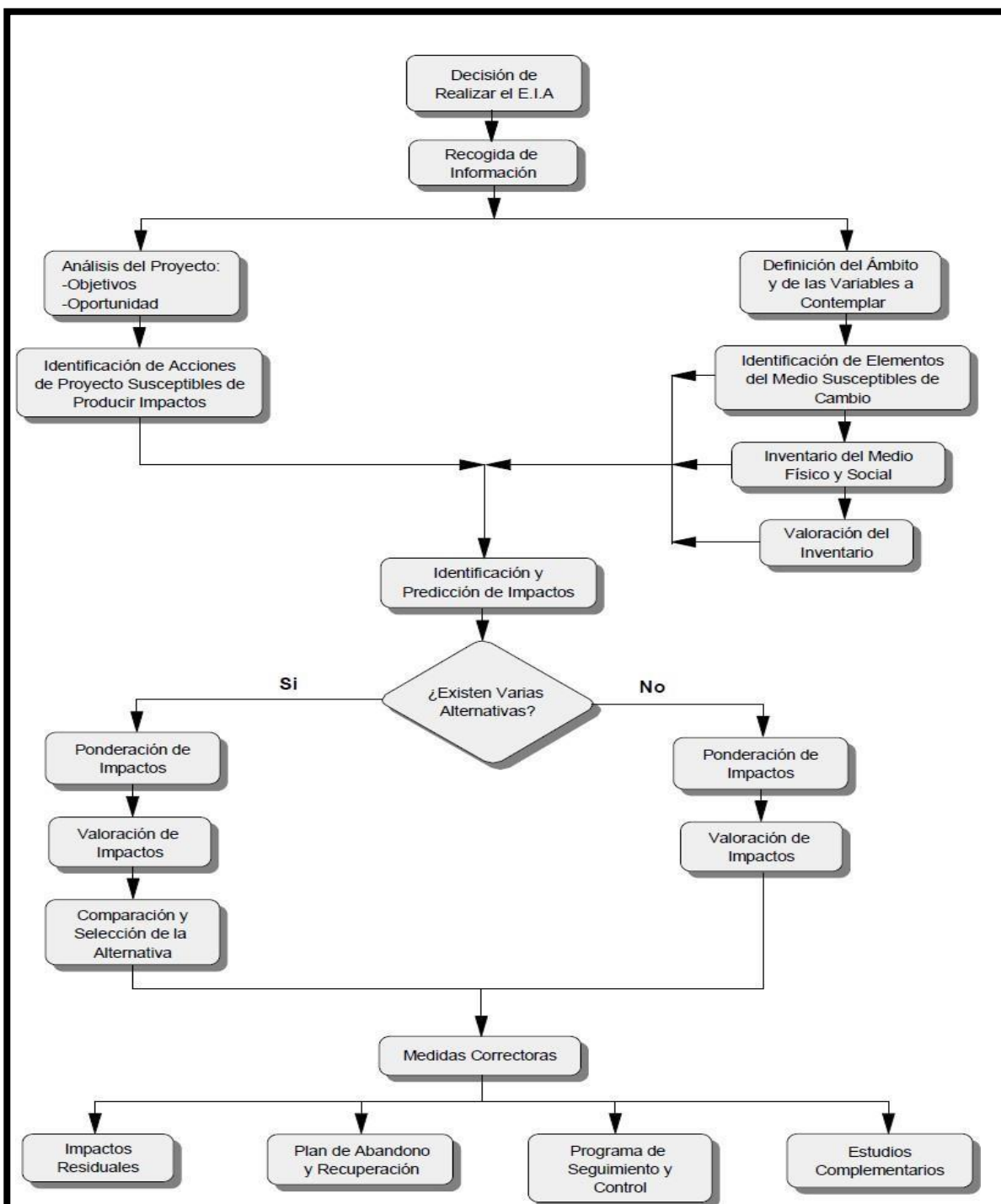


Figura 5.8. Esquema Metodológico Orientativo del Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, la última etapa comprende la definición de medidas correctoras, los impactos residuales que tienen lugar después de aplicarlas, un programa de vigilancia para controlar la magnitud de las alteraciones registradas; y, en caso de que sean necesarios, los estudios complementarios, así como el plan de abandono y recuperación.

5.3.1 Plan de manejo ambiental para la mitigación del impacto ambiental

A continuación se presentan las cuatro etapas en las que fue dividido el Plan de manejo ambiental para la mitigación del impacto ambiental, iniciando con la etapa de Pre – Construcción en la que se incluyen las actividades de proyecto y las afectaciones; la segunda etapa es la de Preparación del Sitio, que si bien forma parte de la construcción del puente Los Aceiticos Primero de Mayo, en las Manifestaciones de Impacto Ambiental se considera independiente; la tercera es la etapa de Construcción y la cuarta y última es la de Operación y Mantenimiento.

Cada una de estas etapas está conformada por una serie de actividades y para cada una de ellas se presentan las medidas de mitigación más frecuentemente encontradas. Vale la pena señalar que los impactos ambientales no fueron tipificados de acuerdo a su relevancia, ya que ésta varía dependiendo de las condiciones específicas en donde se implantará el proyecto; de igual forma, podrán existir medidas de mitigación que no sean aplicables para un tipo de proyecto determinado, como es el caso de caminos rurales, por las limitaciones presupuestales para este tipo de infraestructura o en su defecto, por no presentarse el impacto ambiental especificado.

Etapa de pre – construcción: La etapa de pre – construcción, está definida como todos los trabajos que se desarrollan hasta la entrega del proyecto ejecutivo que ha de implantarse, incluyendo la liberación del derecho de vía. Se da por hecho que el proceso de planeación ha sido completado hasta la etapa de prefactibilidad del proyecto; es decir, se detectó la necesidad, se establecieron las posibles alternativas de solución (en este caso proyectos) y se hizo una selección de la mejor alternativa. Además se considera que dentro de esta secuencia de tareas no existen impactos adversos al medio ambiente, aunque existen corrientes de que es precisamente en la planeación donde se gestan los mayores impactos medioambientales, puesto que es cuando se decide si conviene o no realizar una obra.

La etapa de pre – construcción contiene exclusivamente dos actividades: Proyecto y afectaciones, para las cuales se definen los posibles impactos y se presentan una serie de medidas de mitigación factibles de llevarse a cabo, a fin de minimizar aquellos que resulten adversos. Respecto a los proyectos específicos que conforman el proyecto ejecutivo, como son los de drenaje, pavimento, señalamiento, etc., se considera que no tienen repercusiones en el medio ambiente, puesto que son trabajos de gabinete y que el posible impacto adverso se generará en la etapa de construcción.

De manera general debe suponerse que tanto las afectaciones como las acciones preventivas fueron analizadas en la etapa de planeación y diseño del proyecto y se entiende que en la ruta elegida se consideró la mejor alternativa de trazo tomando en cuenta criterios medioambientales, sociales, técnicos y económicos; sin embargo, dentro de las manifestaciones de impacto ambiental estudiadas, no se encontraron especificados estos impactos y por ende, no hubo medidas de mitigación y es por ello que se incluyen en este apartado.

En el cuadro siguiente se presentan las actividades dentro de esta etapa que pueden tener impactos, indicando el tipo y las medidas de mitigación correspondientes, así como las observaciones pertinentes.

Tabla 5.1. Etapa de pre – construcción

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
Proyecto	Deslaves, hundimientos, deslizamientos y demás movimientos masivos en los cortes	Trazar la ruta de tal manera que se eviten las áreas inherentemente inestables Incluir la estabilidad de cortes con estructuras como paredes de concreto, albañilería seca, gaviones, etc.	Adverso
Afectaciones	Afectación a la actividad agropecuaria	No mitigable	Adverso
	Afectación a propietarios de terrenos	Compensación económica Reubicación de propietarios	Adverso, puede llegar a ser benéfico
	Inducción de migraciones y cambios en la densidad de población	No mitigable	Adverso
	Afectación sobre el uso de suelo habitacional	Compensación económica Reubicación de propietarios Modificación del trazo	Adverso, puede llegar a ser benéfico

Etapa de preparación del sitio: La etapa de preparación del sitio, se refiere a las actividades que se llevan a cabo como inicio de la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Si bien podría considerarse como parte de la construcción en sí, en la mayoría de los estudios de impacto ambiental es tomada como un rubro separado a la construcción, por lo que se tomó la decisión de hacerlo de la misma manera para facilitar las comparaciones entre los diversos estudios de impacto ambiental efectuados para este tipo de obra civil con el presente estudio.

Son exclusivamente dos las tareas que se incluyen dentro de esta etapa, el desmonte y despálme para preparar el terreno donde se ha de construir el camino, y los caminos de accesos que se “construyen” cuya función es la de permitir el tránsito de la maquinaria y equipo, los cuales no cumplen especificaciones técnicas y tienen la particularidad de ser temporales, es decir, que solamente se utilizan durante la construcción y una vez terminada se inhabilitan o abandonan en buena parte de los casos.

Evidentemente, el desmonte y el despálme son los que mayor impacto tienen en el medio ambiente, por lo que se proponen medidas de mitigación para los efectos adversos en el agua (corrientes superficiales y subterráneas), topografía, aire, ruido, suelo, microclima, fauna y paisaje.

Vale la pena señalar el hecho de que se presentan impactos no mitigables, como es la modificación de la topografía, puesto que la única reducción del impacto implica la modificación del proyecto y a su vez podría repercutir en el no cumplimiento de las especificaciones técnicas con las que fue diseñado. En este sentido, se optó por describir el impacto y especificar “no mitigable”, sobre todo por la premisa de que el proyecto fue bien elaborado y que da respuesta a una necesidad clara de movilidad dentro de la zona de estudio.

Para el caso de los caminos de acceso, solamente se incluye el impacto temporal sobre el suelo (capa vegetal), por las razones expuestas con anterioridad. De las actividades que se incluyen en esta etapa, se determinaron una serie de impactos al medio ambiente, de los cuales algunos son benéficos y otros son “no mitigables”, presentando posibles medidas de

mitigación para los impactos adversos. En el cuadro siguiente se presentan las actividades, indicando el tipo y las medidas de mitigación correspondientes, así como las observaciones pertinentes.



Figura 5.9. Preparación del sitio.

Tabla 5.2. Etapa de preparación del sitio

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
Desmante y despirme	Afectación de las corrientes de agua por mala disposición del material removido	Disposición del material lejano a las corrientes de agua	Adverso
	Contaminación de la corriente de agua superficial.	Disposición del material lejano a las corrientes de agua. Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos. Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.	Adverso
	Obstrucción de ríos y arroyos.	Disposición del material lejano a las corrientes de agua.	Adverso
	Contaminación del suelo	Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos.	Adverso
	Erosion	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión. Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica	Adverso
	Modificación de la topografía.	No mitigable.	Adverso
	Ruido	No mitigable .	Adverso
	Remoción de la capa de suelo fértil	Realizar un programa de rescate de flora, previo al desmante, especialmente la que sea de utilidad en la región Reutilización del material para posteriores actividades como arroje de taludes, reforestación, etc.	Deberá prestarse especial cuidado en el manejo del material seco, ya que su acumulación puede contribuir a los incendios forestales.
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	No mitigable	Adverso
Perturbación y	Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo	Adverso	

Cont. Tabla 5.2.			
	desplazamiento de la fauna silvestre	en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región. Evitar la caza furtiva Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna	
	Modificación del paisaje	No mitigable	Adverso
	Remoción de la capa vegetal	Recolección y conservación de la capa vegetal, que será utilizado en la revegetación de estos caminos, previa escarificación	Adverso
Caminos de acceso	Remoción de la capa vegetal	Recolección y conservación de la capa vegetal, que será utilizado en la revegetación de estos caminos, previa escarificación.	Adverso

Fuente: El Autor, 2023.

En esta actividad se generan los mismos impactos que la construcción del camino principal pero de menor magnitud, los cuales desaparecerán al igual que el camino, una vez puesta en operación del Puente Primero de Mayo – Los Aceíticos. Por lo cual se considera sólo un impacto poco significativo.

Etapas de construcción: De la amplia gama de medidas correctoras que se proponen, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, ya sea porque son poco factibles por limitaciones espaciales y presupuestales, o bien, porque dependen de cómo se efectúan las obras.

La calidad de la construcción y sus impactos ambientales dependen en alto grado del tipo de terreno, la experiencia de los trabajadores o del contratista y la calidad de la supervisión durante la construcción. Por lo cual el control de calidad durante la construcción puede reducir significativamente las necesidades de mantenimiento, menor pérdida de suelos, fallas menores en los drenajes o alcantarillas del camino, como consecuencia disminuirán los impactos ambientales.

En esta etapa se consideraron las siguientes actividades:

- Campamentos y oficinas de campo.
- Excavación y nivelación.
- Obras de drenaje y subdrenaje.
- Cortes y terraplenes.
- Explotación de bancos de material.
- Acarreos de material.
- Operación de maquinaria y equipo.
- Plantas de asfalto, concreto, trituradoras, talleres y patios de servicio.
- Pavimentación.

- Puentes y pasos vehiculares.
- Obras complementarias de drenaje y subdrenaje.
- Manejo y disposición de residuos de obra.
- Señalamiento.
- Servicios adicionales al usuario.

Se debe evitar en todo lo posible la modificación de terrenos para reducir al mínimo los problemas de drenaje e implementar un diseño apropiado. Los problemas de drenaje frecuentemente ocasionan los impactos más grandes en los caminos debido a la erosión, sedimentación y degradación de calidad del agua. Otros puntos que afectan de manera importante el ambiente en esta etapa son la inestabilidad de taludes y el control de la erosión.



Figura 5.10. Construcción en el sitio

Tabla 5.3. Etapa de construcción

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
Campamentos y oficinas de campo	Contaminación de las corrientes superficiales de agua	Instalación de sanitarios portátiles, incluyendo el tratamiento de aguas residuales y eliminación de químicos En caso de existir una población cercana se deberá conectar al drenaje municipal. Vigilar que no existan vertimientos de aguas residuales, desechos de obra, ni fecalismo en ríos, arroyos o canales de riego. El agua de lavado de los trabajadores se debe captar en tambos o bien en el sistema de drenaje municipal.	Adverso
	Extracción de agua	Proporcionar agua potable a los trabajadores, evitando la toma indiscriminada de diferentes fuentes de abastecimiento superficial o subterráneo.	Adverso
	Contaminación del suelo	Se colocarán botes para el almacenamiento de los residuos sólidos, vigilando su transportación periódica al basurero municipal. Al término de la obra se deberá limpiar el terreno y adicionar una capa de tierra vegetal producto del desmonte y despalme.	Adverso
	Contaminación del aire.	Evitar las fogatas.	Adverso Esta práctica implica un riesgo
	Contaminación del aire provocado por los motores de las plantas generadoras de luz.	Que los motores a Diesel o gasolina cumplan con las normas correspondientes.	Adverso
Excavación y nivelación	Afectación de suelo e hidrología	Definir los lugares donde será depositado el material no empleado, cuidando la no-afectación de corrientes de agua superficiales y zonas de alta productividad agrícola Reutilización del material no empleado para posteriores actividades	Adverso
	Contaminación del aire	Humedecer la superficie a excavar para evitar partículas suspendidas.	Adverso

Cont. Tabla 5.3.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
	Riesgo de accidentes	Colocación de extinguidores en sitios visibles y de fácil acceso Contar con un botiquín de emergencias y tener identificado el hospital más cercano, así como la ruta de acceso más corta y segura Establecer un sistema de seguridad en las zonas de mayor tránsito, para evitar el paso de personas ajenas a la zona de trabajo	Adverso
Obras de drenaje y subdrenaje	Socavación	Emplear materiales no susceptibles a la erosión en la parte baja de los puentes. Colocar cimentaciones de roca. Usar disipadores de energía (zampeado o muros) a la salida de la tubería.	Adverso
	Afectación a la fauna	Consultar y atender las recomendaciones de especialistas sobre hábitat de peces y su importancia.	Adverso
	Contaminación de aguas Superficiales	Evitar que los residuos en la construcción de estas obras caigan en cuerpos de aguas superficiales, colocando rejillas en la entrada de alcantarillas para retener la basura. No disponer las aguas residuales en cuerpos de agua o directamente al suelo a menos que cumpla con los límites máximos permisibles en la norma. Evitar la erosión colocando estructuras de contención tales como contrafuertes, muros de retención, gaviones y contrapesos de rocas, así como colocar a la salida de la alcantarilla o lavaderos.	Adverso

Cont. Tabla 5.3.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
	Modificación de las tasas de infiltración de mantos de agua subterránea.	No mitigable	Adverso Pudiera resultar en un impacto positivo
	Modificación de las corrientes y caudales por la modificación del drenaje natural.	Suavizar pendientes de cortes y terraplenes	Adverso
	Modificación de la calidad del suelo, por contaminación con residuos sólidos, material de construcción y residuos peligrosos.	Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos sólidos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores, colocando tambos para depósito de la basura. Recolectar los materiales de construcción. Recolectar los materiales con aceite en recipientes de acuerdo al reglamento de residuos peligrosos	Adverso
	Inestabilidad de taludes	Realizar estudio específico en cada caso para definir la solución adecuada, entre las que se pueden considerar: Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme. En cortes con problemas de estabilidad, donde no haya suelo capaz de sostener vegetación, proteger con malla y concreto lanzado para contener el material fragmentado. En cortes con alturas superiores a 10 metros utilizar terrazas para aumentar la estabilidad del talud. Para taludes rocosos inestables se podrá colocar malla metálica galvanizada, anclada y colocar hidrosiembra; aumentar el ancho de los acotamientos para recepción de los desprendimientos o bien colocar muros de contención. Colocar redes metálicas, drenes y cunetas en la cabeza del talud. Usar filtros (agregados porosos o geotextiles) para controlar los deslizamientos	Adverso

Cont. Tabla 5.3.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
	Erosión eólica e hídrica por degradación y desaparición de la cubierta vegetal	<p>Promover un programa de rescate de vegetación que incluya el retiro de especies, su preservación durante el traslado, la resiembra y la supervisión y mantenimiento de las acciones</p> <p>Suavizar las pendientes de los cortes y terraplenes, y cubrir posteriormente con suelo fértil procurando aprovechar el que se removió durante el despalme.</p> <p>Cortar el flujo de escorrentía antes de que el agua adquiera suficiente velocidad para iniciar el proceso erosivo, se deberán construir terrazas.</p> <p>Impermeabilizar la parte alta de los taludes.</p> <p>Revestir de roca el talud, colocando una capa filtrante (geotextil o mezcla de grava y arena) debajo del enrocado.</p>	Adverso
Explotación de bancos de material	Eliminación de la cubierta vegetal	En la etapa de abandono se deberá restituir el suelo	Adverso
	Disminución del recurso suelo	No mitigable	Adverso
	Modificación de los drenajes naturales	No mitigable	Adverso
	Modificación de los patrones naturales de recarga de aguas y drenajes subterráneos	Durante la selección del banco tomar en cuenta la información geohidrológica del lugar Seleccionar bancos de materiales en lugares donde el nivel freático sea muy profundo.	Adverso
	Desplazamiento de la fauna por pérdida de fuente alimenticia	Restituir la vegetación como medida compensatoria en la etapa de abandono para crear nuevamente un hábitat.	Adverso
	Afectación al paisaje	El impacto visual negativo podrá ser mejorado con ayuda de las labores de restitución de suelo y vegetación. Aprovechar el material excedente de la excavación para vertirlo en los huecos generados por la extracción de materiales en el banco	Adverso

Cont. Tabla 5.3.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
Acarreos de material	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con las normas correspondientes.	Adverso
	Generación de polvos	Transportar el material cubierto y manejar materiales húmedos	Adverso
	Contaminación atmosférica	Se deberá cumplir con las normas.	Adverso
Operación de maquinaria y equipo	Contaminación por ruido	Los vehículos deberán cumplir con la norma correspondiente. En caso de cruzar poblaciones, evitar el trabajo de maquinaria nocturno.	Adverso
	Generación de polvos	Humedecer los materiales utilizados en la construcción de terraplenes, terracerías, bases y sub-bases	Adverso
	Contaminación del agua superficial	Las isletas, bancadas o construcciones que se hagan bajo la norma para soporte o movilización de la maquinaria, deberán ser removidos al terminarse la cimentación, además de utilizar roca de tamaño tal que no pueda ser arrastrada por el agua. En el caso de que sea inevitable el paso de maquinaria sobre corrientes superficiales, se deberá indicar un solo sitio de cruce evitando que los camiones pasen constantemente por varias áreas. Se deberá prohibir terminantemente a los trabajadores lavar maquinaria sobre el lecho de las corrientes superficiales.	Adverso
	Contaminación atmosférica	Proporcionar mantenimiento al equipo (afinaciones)	Adverso
	Contaminación del suelo y subsuelo por derrame de combustible	Vigilar periódicamente que el sistema de combustible no tenga fugas. En caso de requerirse almacenamiento temporal de combustible (recarga a maquinaria durante la jornada de trabajo), este deberá estar en tambos de 200 litros, alejado de corrientes superficiales y con el señalamiento adecuado a fin de evitar manejos imprudenciales.	Adverso

Cont. Tabla 5.3.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
Desmonte y despalme	Afectación de las corrientes de agua por mala isposición del material removido	Disposición del material lejano a las corrientes de agua	Adverso
	Contaminación de la corriente de agua Superficial.	Disposición del material lejano a las corrientes de agua. Colocación de malla sobre los cuerpos de agua para evitar sólidos suspendidos. Establecer presas de decantación para que los sedimentos en suspensión sean retenidos.	Adverso
	Obstrucción del Rio San Rafael.	Disposición del material lejano a las corrientes de agua	Adverso
	Contaminación del suelo	Evitar el uso de herbicidas o agroquímicos	Adverso
	Erosión	Inducir vegetación en las áreas aledañas a los desmontes y despalmes para detener la erosión. Reutilización de la capa orgánica sobre el derecho de vía, una vez terminada la construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceíticos. Programar las obras en época de estiaje para evitar la erosión hídrica.	Adverso
	Modificación de la topografía	No mitigable	Adverso
	Ruido	No mitigable	Adverso
Remoción de la capa de suelo fértil	Realizar un programa de rescate de flora, previo al desmonte, especialmente la que sea de utilidad en la región, Reutilización del material para posteriores actividades como arroyo de taludes, reforestación, etc.	Deberá prestarse especial cuidado en el manejo del material seco, ya que su acumulación puede contribuir a los incendios forestales.	

Cont. Tabla 5.3.

Actividad	Impacto	Medida de mitigación	Observaciones
	Afectación del hábitat de fauna silvestre	No mitigable	Adverso
	Perturbación y desplazamiento de la fauna silvestre	Evitar los trabajos en época de reproducción, sobre todo en casos de especies en peligro de extinción o de alto valor para la región. Realizar el desmonte de manera paulatina para permitir el desplazamiento de la fauna.	Adverso
	Modificación del paisaje	No mitigable	Adverso
Áreas de acceso	Remoción de la capa vegetal	Recolección y conservación de la capa vegetal, que será utilizado en la revegetación de esas áreas de acceso previa escarificación	Adverso En esta actividad se generan los mismos impactos que la construcción del camino principal pero de menor magnitud, los cuales desaparecerán al igual que el camino, una vez puesta en operación del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Por lo cual se considera sólo un impacto poco significativo.

Fuente: El Autor, 2023

5.4 Incluir en el Plan de Manejo Ambiental, un Programa de Seguimiento o Monitoreo Ambiental, que permita evaluar la oportunidad y eficacia de las medidas señaladas anteriormente.

1.4.1 Fases del plan

En la fase de evaluación del impacto ambiental se consideran cuatro fases:

La primera fase corresponde a la identificación de impactos ambientales (cualitativa) a través de un modelo de tipo matricial, con el propósito de determinar las actividades del proyecto que se intercalan con los factores ambientales en el sitio seleccionado.

La segunda fase determina el grado o evaluación de los impactos generados por las actividades propias de cada etapa del proyecto en cuestión, sobre los elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos.

La tercera fase consiste en la descripción de los impactos identificados, donde se señala el grado de deterioro o productivo sobre los factores del ambiente.

La cuarta fase se enfoca al análisis cuantitativo en la evaluación de los impactos determinados, para valorar globalmente el impacto del proyecto.

Para cubrir estas fases se llevan a cabo diversas técnicas como son: recopilación de información, afine y análisis de la misma, adopción de metodologías propias para la evaluación del impacto ambiental, verificación en campo, donde se definen los parámetros ambientales y actividades del proyecto que influyen sobre los anteriores; todo este proceso se desarrolla sobre la base de un equipo interdisciplinario, relacionado con las especialidades requeridas y otros profesionistas que en menor o mayor grado se involucran en este tipo de estudios, con el objetivo de definir el escenario ambiental del sitio antes y después del proyecto.

5.4.2 Indicadores de impacto

La lista de indicadores se muestra en la Tabla 4, en donde se muestran ordenados según

el medio Físico, Biológico y Socioeconómico al que pertenecen. Los Indicadores mostrados son los susceptibles a impacto que se tomaron en cuenta para la Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales que puede generar el Proyecto.

Tabla 5.4. Lista de Indicadores de Impacto

Medio Físico		
Agua	Superficial	Calidad
		Corriente
Suelo	Fondo de cuerpo de agua	Erosión
		Geomorfología
	Superficie terrestre	Erosion
		Calidad
		Geomorfología
		Residuos
Aire	Are	Calidad
		Ruido
Medio Biótico		
Flora	Silvestre	
	Protegida	
	Interés ambiental	
Fauna	Silvestre	
	Protegida	
	Interés ambiental	
Paisaje	Estética	
	Dinámica	
Medio Socio económico		
Economía regional	Sectores productivos de la economía	
	Empleo	
	Estilo y calidad de vida n	

Aspectos sociales	Infraestructura
	Servicios
	Vialidad
	Centro urbano
	Área de interés natural

Fuente: El Autor, 2023.

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos. Los impactos pueden clasificarse de diferente manera de acuerdo a su magnitud, severidad, la forma en que incide en el ambiente o por su escala de tiempo. Efectos significativos, son aquellos que perturban o alteran el ambiente hasta que limitan el rango de uso positivo del ambiente y sirven a usos de corto plazo en detrimento de los de largo plazo. Lo significativo se relaciona con la medida en que la acción causará efectos adversos al ambiente por arriba de aquellos generados por los usos existentes en el espacio afectado por las acciones del proyecto (Rau and Wooten, 1980).

Efectos adversos, son de dos tipos: temporales y permanentes. Los primeros causan la destrucción o deterioro de secciones del ambiente, bien sea por acciones directas o indirectas. Mientras que los permanentes se presentan en la fase de operación de la acción. Algunos efectos adversos son irreversibles, asociados al uso de recursos no renovables como sucedería con la destrucción del ecosistema de un bosque o que afecten un valor que puede perderse si no se restaura. Otros son reversibles, referidos a la afectación hasta cierto grado en un determinado período de tiempo que no ponga en riesgo al ambiente.

Así mismo se consideran efectos adversos los de carácter primario y secundario, los primeros incluyen la destrucción directa del hábitat de los animales por las actividades de construcción, la generación de residuos ambientales y la introducción de personas en el área. Los segundos pueden incluir efectos en la reducción del hábitat de animales, de

impactos a la calidad del agua y aquellos producidos por la población adicional requerida para sostener a los trabajadores.



Figura 5.11. Degradación ambiental en la zona

Efectos acumulativos, se refieren a la degradación ambiental progresiva que a lo largo del tiempo producen gran número y diversidad de actividades sobre un área o región. Donde cada actividad considerada por aislado probablemente no represente un efecto significativo, pero que al conjuntarlas con otras sí lo sea. La evaluación de efectos acumulativos trata con impactos de dos tipos; primero aquellos que ocurren muy frecuentemente en el tiempo o que presentan una densidad alta en el espacio y que no pueden ser asimilados por éste y segundo, se combinan con efectos de otras actividades en

forma sinérgica.

- Metodología convencional del impacto ambiental.
- Valoración cualitativa.

En dicha matriz se determinan las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción. Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices, en donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales. El siguiente cuadro resume la simbología de los tipos de impacto que se generan en el presente proyecto.

En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector. Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada sector del ambiente. Además permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo.

a) Carácter del impacto

El carácter del impacto puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+). Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en

detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social (elemento social). Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

a) Intensidad del impacto

La intensidad de un impacto expresa el grado de incidencia de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales, que puede considerarse desde una afectación mínima, hasta la destrucción total del factor.

b) Extensión del impacto

Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, puede expresarse en términos porcentuales. Si el área está muy localizada, el impacto será puntual, mientras que si corresponde a todo el entorno será total.

La escala con la que se define este criterio es:

c) Momento del impacto

Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de las actividades y el inicio de los efectos que éstas producen. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse corto plazo si corresponde a menos de un año, mediano plazo entre 1 y 5 años, y largo plazo a más de 5 años.

f) Reversibilidad del impacto

Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo, si es menos de 1 año se considera corto plazo, entre 1 y 10 años se considera mediano plazo, y si se superan los 10 años se considera irreversible.

La escala con la que se define este criterio es:

Tabla 5.5. Reversibilidad del Impacto

Tipo de impacto	Símbolo
Impacto adverso significativo	A
Impacto adverso poco significativo	a
Impacto benéfico significativo	B
Impacto benéfico poco significativo	b

En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico) se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector. Esta evaluación permite visualizar globalmente el grado de impacto de un proyecto, porque toma en consideración los dos elementos básicos para definir el impacto: el grado de impacto y el número de impactos presentes para cada sector del ambiente. Además permite interpretar escalas a partir de un valor de cero, cuando no hay impactos o el balance entre los impactos adversos y benéficos sea nulo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Una vez que se ha planteado el proyecto, analizado los ordenamientos de planeación y legales que regulan las actividades productivas y de conservación; analizado su inserción el medio natural el cual se ha descrito como un sistema ambiental; de los beneficios socioeconómicos que conlleva la ejecución del mismo; que se han descrito los impactos que éste generará y las medidas de mitigación y/o correctivas por aplicar se concluye con lo siguiente:

1. En el análisis de la posible generación de impactos ambientales sobresale, la generación de residuos sólidos como un posible impacto que afectaría a algunos factores ambientales si no se hiciera un manejo, recolección, transporte y disposición adecuados, como el proyecto se realizará cerca de un cuerpo de agua, se deberán aplicar con rigor las medidas de mitigación para evitar la dispersión de residuos tanto sólidos como peligrosos.
2. El proyecto impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar, está muy limitado para cumplir con las directrices normativas, técnicas y legales señaladas para el sitio propuesto.
3. El proyecto se contrapone a los ordenamientos legales de índole ecológicos, las actividades, obras y trabajos no resultan permisibles por el incumplimiento y falta de publicación de las normas de respecto de impacto ambiental que se corresponden con los requerimientos legales, ambientales y naturales para el desarrollo de este tipo de obras civiles.
4. La obra civil Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar, no incluye la utilización de tecnología avanzada o de alternativa orientada a minimizar los impactos ambientales en la geomorfología, ambiente, grupos humanos, flora y fauna de la zona.

5. La mayoría de los impactos negativos son adversos, moderadamente significativos, aunque en contraparte los impactos socioeconómicos son benéficos; ya que la generación de empleo temporal representa un beneficio directo a los trabajadores locales, ya que no se recurrirá a mano de obra foránea.
6. La adquisición de materiales e insumos representa una importante derrama económica a los comercios y proveedores locales lo que redundará en el mantenimiento e incremento de empleos directos e indirectos.
7. La aplicación de este proyecto de obra civil de la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos, Ciudad Bolívar, si bien modifica el ambiente natural, no causa efectos severos o críticos de manera permanente al ambiente; en este sentido, proyectos con características como el presente fortalecen la actividad socioeconómica de la región y crean expectativas positivas para inversiones futuras, pero debe ubicarse en el marco de respeto a las normas y disposiciones relativas al desarrollo urbano y ambiental para este tipo de obras civiles.
8. Finalmente cabe señalar que proyectos de esta naturaleza consolidan en el mediano plazo a la de la región siempre y cuando se mantenga una tendencia de usos de baja densidad y conservación del entorno natural, para lo cual se debe tener en cuenta los impactos identificados, éstos son adversos significativos (Temporales y Permanentes), lo que permite mitigarlos o producirlos por periodos muy cortos de tiempo, por lo que se considera que el proyecto mantendrá un mayor beneficio socioeconómico a la región lo que permite considerar el Proyecto como factible bajo una perspectiva ambiental desde el punto de vista de la ingeniería civil, debe considerar una serie de indicadores relacionados con el impacto ambiental en la zona para que estos no se hagan permanente en el tiempo y en los efectos a la calidad de vida ambiental en la zona donde se desarrolla esta obra civil.

Recomendaciones

1. En el estudio del impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar, se

formulan en función de los resultados las siguientes recomendaciones:

2. Señalar los impactos detectados en la obra civil ejemplarizada y comprobar que las medidas de mitigación, preventivas y/o correctivas propuestas se han realizado y son eficaces.
3. Detectar los impactos no previstos en la obra civil ejemplarizada y proponer las medidas correctoras adecuadas y velar por su ejecución y eficacia.
4. Velar por la mínima afectación al medio ambiente, durante la construcción y funcionamiento de las obras proyectadas. Siendo necesario para ello realizar un control de aquellas operaciones que según la obra civil ejemplarizada podrían ocasionar mayores repercusiones ambientales. De no cumplirlas el personal encargado de llevar a cabo el monitoreo notificara de inmediato a las autoridades ambientales responsables.
5. Revisar y/o avalar la ubicación de los campamentos provisionales, sus instalaciones, patios de maquinaria y almacén de residuos (Sólidos y Peligrosos) los que deberán situarse en zonas de mínimo riesgo de contaminación para el río. Estos emplazamientos suelen convertirse en focos constantes de vertido de materiales contaminantes.
6. La maquinaria deberá trabajar en los horarios diurnos y con las especificaciones técnica y mecánica para minimizar las emisiones de ruidos, polvos y los desechos que la operación que los mismos produzcan. Estos deberán depositarse en los lugares previamente seleccionados para ello.
7. El periodo de monitoreo se deberá llevar a cabo durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono, abarcará todos los componentes de desarrollo del proyecto, para lo cual se implementarán recorridos diariamente con el fin observar que se cumplan las medidas de mitigación, preventivas y/o correctivas que fueron propuestas. En cada recorrido se tomarán los datos necesarios a fin de establecer si las medidas de mitigación propuestas han dado resultados satisfactorios

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela. (2006). **LEY ORGÁNICA DEL AMBIENTE. GACETA** Oficial N° 5.833, 22 de diciembre de 2006. Caracas.

Acevedo, H., Vásquez, A., y Ramírez, D. (2019). **SOSTENIBILIDAD: ACTUALIDAD Y NECESIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. GESTION Y AMBIENTE.** Editorial Bilbilis, Palma, España.

Alvarez, L. (2018). **BUILDING AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT. GBC: A METHOD FOR THE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF BUILDINGS. INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN.** 55(486).

<https://doi.org/10.3989/ic.2003.v55.i486.556>.

Arias, F. (2012). **EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: GUÍA PARA SU ELABORACIÓN.** 6ta Ed. Editorial Espíteme: Venezuela.

Allauca, L. (2009) **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE UN PROYECTO DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA.** UPC, Barcelona.

Biera, R. (2017). **TÉCNICAS DIFUSAS EN LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.** Tesis Doctoral Universidad de Granada, España.

Balestrini, M. (2006). **COMO SE ELABORA UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.** 3era Ed. Servicio Editorial Consultores Asociados BL: Venezuela.

Canter, E. (2008). **METODOLOGÍAS PARA LA ELABORACIÓN DE LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL.** Master en Evaluación de Impacto Ambiental. Instituto de Investigaciones Ecológicas. Segunda edición. Málaga España, volumen III, 398 pp

Conesa V. (2018). **GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.** Editorial Mundi Prensa, Madrid.

Corea y Asociados, S.A. (CORASCO). (2018). **MANUAL PARA LA ELABORACIÓN TÉRMINOS DE REFERENCIA DE ESTUDIOS AMBIENTALES**. Financiado por PAST DANIDA. Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), División General de Planificación. Colombia.

Del Valle G. (2017) **DESARROLLO URBANO SUSTENTABLE: PLANEACIÓN Y GESTIÓN URBANA, CRITERIOS AMBIENTALES**. 2º ed. España, Editorial Acribia.98 p.

Espinoza, Guillermo. (2020). **FUNDAMENTOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**. Banco Interamericano de Desarrollo, BID Centro de Estudios para el Desarrollo, CED Santiago Chile.

Fernández, R. (2003) **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**. Editorial Agrícola Española S. A. España. 702 p

Gaviria, P. (2019). **PROYECTAR CON LA NATURALEZA**. Editorial Gustavo Gil, S. A. España. 198 p.

Guerra, C. (2018). **LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL PARA EL SIGLO XXI. TEORÍAS, PROCESOS, METODOLOGÍA**. Editorial Fundamentos. España. 269 p

Guerra Castro, E., y Lazo Herrera, J. (2022) **CONSTRUCCIÓN DEL SEGUNDO PUENTE SOBRE LA LAGUNA DE LA RESTINGA, ISLA DE MARGARITA, VENEZUELA: CONFLICTOS SOCIO-AMBIENTALES Y PRIMEROS IMPACTOS ECOSISTÉMICOS**, Universidad de Oriente, Núcleo de Nueva Esparta, Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Venezuela. Estado Sucre.

Guerrero, M. (2017). **GESTIÓN AMBIENTAL EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: EVOLUCIÓN, TENDENCIAS Y PRINCIPALES PRÁCTICAS** Editor David Wilk. Banco Interamericano de Desarrollo (5/03, S). Washington D. C. 285 p

Gutiérrez, S. (2004) **ARTICULACIÓN ENTRE PROYECTOS DE INGENIERÍA Y**

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN EL CONTEXTO TÉCNICO DE LA NORMATIVA ACTUAL. Consultores. Servicio editorial. Caracas. República Bolivariana de Venezuela.

Gaviria, P. (2019). **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD COMO HERRAMIENTA EN LA TOMA DE DECISIONES PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA.** México: McGraw-Hill Interamericana S.A. de C.V. Chile.

Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela (1999) **CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.** Caracas.

Guerra, C. (2018). **CUANTIFICACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE LA FLORA Y LA FAUNA ASOCIADA A LA DIVERSIDAD NATURAL Y AMBIENTAL EN EL PARQUE NATURAL LOS FARALLONES.** Editorial Génesis, Caracas.

Guerrero, I. (2017). **INDICADORES SUSTENTABLES EN LA PLANIFICACIÓN DE CONSTRUCCIÓN DE PUENTES URBANOS.** Editorial Limusa S. A. México.

Garmendia S. (2010). **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.** España: Pearson Educación. Chile.

Herrera, I. (2020). **ESTUDIO DE DIFERENTES TIPOLOGÍAS DE PUENTES DESDE EL PUNTO DE VISTA DE SU SOSTENIBILIDAD.** Madrid: Editorial Díaz de Santos.

Hernández S., et al. (2008). **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.** México: McGraw Hill Interamericana.

Hernández, Fernández y Batista. (2010). **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.** (2da Ed.) México: MacGraw Hill.

Huertas Uribe, E. (2020). **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE CONSTRUCCION DE UN PUENTE EN HUMANPALI CARROZABLE SE ENCUENTRA SITUADO, EN EL DISTRITO DE ALTO LARAN, PROVINCIA DE**

CHINCHA, DEPARTAMENTO DE ICA. PERÚ.

Hunt, D. (2016). **SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL**. Editorial Mc Graw Hill.

Keller, H. (2020) **INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD**. Estado de México: Mc Graw Hill. Cuarta edición.

ISO. FRAMEWORK FOR THE DEVELOPMENT OF INDICATORS AND A CORE SET OF INDICATORS FOR BUILDINGS. Pub. L. No. 21929-1 (2011).

Lecca, G., y Prado, L. (2019). **PROPUESTA DE CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD PARA PUENTES Y VIALIDAD URBANA Y SUS BENEFICIOS EN SU VIDA ÚTIL**. Bogotá: 3R Editores.

Larry W. Canter. (2018). **MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL** (2da Edición ed.). Madrid: McGraw.

León Peláez, J. (2007). **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE PROYECTOS DE OBRAS CIVILES**. Edición Johan Alexander Correa Metrio, Ingeniero Civil. Madrid: Prentice Hall Iberia. Quinta edición.

Lombera, C. (2010). **LECCIONES DE PUENTES**. Folleto de Estructuras No 8. Facultad de Ingeniería. UCV. Caracas.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2005). **PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL**. Caracas.

Mariño, J. (2017) **REFLEXIONES SOBRE EL PAPEL DE LA INGENIERÍA CIVIL EN LA EVOLUCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE**. Editorial Mc Graw Hill. México.

Muñoz, (2011). **SUSTENTABILIDAD URBANA PLANTEAMIENTOS TEÓRICOS Y CONCEPTUALES**. Ediciones Val Paraíso, S.A. Caracas.

Mariño, J. (2017). **REFLEXIONES SOBRE EL PAPEL DE LA INGENIERÍA CIVIL**

EN LA EVOLUCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN VENEZUELA. Caracas. Editorial Mc Graw Hill. Octava Edición.

Merritt, F. (2017). **MANUAL DEL INGENIERO CIVIL. TOMO III.** 3ª edición. México: McGraw-Hill.

Massaki T. (2007). **MANUAL DE INSPECCIÓN DE PUENTES.** Congreso Internacional de Investigación. Vol. 5. No 3. Chiapas, México.

Larry W. C. (2020). **MANUAL DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. TÉCNICAS PARA LA ELABORACIÓN DE LOS EIA.** Editorial Thomson. México.

Márquez, J. (2018). **EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE PUENTES DE CONCRETO DE ULTRA-ALTO DESEMPEÑO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (PARTE 1).** Finguach. México Pearson. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Pinzón, J. A. (2018). **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN CONSTRUCCIONES DE PUENTES URBANOS.** Universidad de Manizales. Colombia.

Planas, C., y Ribas, J. (2014). **ESTUDIO Y APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE EVALUACIÓN MEDIO AMBIENTAL BREEAM Y LEED PARA LA REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA Y ENERGÍA.** 3ra Edición. Editorial LIMUSA. México.

Riestra, D., y Lucas, J. (2018). **LAS DIMENSIONES DEL DESARROLLO SOSTENIBLE COMO PARADIGMA PARA LA CONSTRUCCIÓN CIVIL EN VENEZUELA.** Rev. Tekhné., Caracas 21, 24–33.

Rivas, C. (2016). **EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN INFRAESTRUCTURAS LINEALES MEDIANTE LA DINÁMICA DE SISTEMAS.** Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Salvador Reyes, L. (2021) **ESTUDIOS DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA RECONSTRUCCIÓN DEL PUENTE MANZANARE, CUMANA, ESTADO SUCRE.**

Presentado a la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre. Estado Sucre.

Serebrisky, T. (2014). **INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE PARA LA COMPETITIVIDAD Y EL CRECIMIENTO INCLUSIVO. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, 89.**

[http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6398/Infraestructura sostenible para la competitividad y el crecimiento inclusivo - Estrategia de Infraestructura del BID.pdf?sequence=2](http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6398/Infraestructura_sostenible_para_la_competitividad_y_el_crecimiento_inclusivo_-_Estrategia_de_Infraestructura_del_BID.pdf?sequence=2)

Sabino, C. (2006). **EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN.** 3era Ed. Editorial Panapo: Venezuela.

Tamayo, H. y Tamayo, M. (2008). **DICCIONARIO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.** México: Limusa.

UPEL (2003). **MANUAL DE TRABAJOS DE GRADO DE ESPECIALIZACIÓN Y MAESTRÍA Y TESIS DOCTORALES (1era Ed.).** Caracas: FEDUPEL.

Valdivieso, R. (2016). **SOSTENIBILIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. SOSTENIBILIDAD EN ESTRUCTURAS Y PUENTES.** Terram Publicaciones, Santiago. Chile.

Zafra Sánchez, S. (2018) **titulada: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE QUEBRADA LA PECA III Y ACCESOS (LONGITUD 25 M) UBICADO EN LA PROVINCIA DE BAGUA - DEPARTAMENTO DE AMAZONAS PARA EL AÑO 2017,** Presentado a la Universidad de Trujillo, Lima Perú.

APÉNDICES

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	"ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EN UNA OBRA CIVIL EJEMPLARIZADO EN LA CONSTRUCCION DEL PUENTE PRIMERO DE MAYO - LOS ACEITICOS. CIUDAD BOLÍVAR".
Subtítulo	Impacto Ambiental en una obra civil, ejemplarizando construcción del puente primero de mayo, ciudad bolívar.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Pacheco, R., Germain M.	CVLAC	26.048.791
	e-mail	germainmpr@gmail.com
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Impacto Ambiental
Obra Civil
Actividades Humanas
Puentes
Recursos e Industrias
Medio Ambiente
Construcciones

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias de la Tierra	Dpto. Ingeniería Civil

Resumen (abstract):

El presente estudio tiene como propósito estudiar el impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos. Ciudad Bolívar, lo que se estudió tomando en cuenta las características de esta obra civil y su procesos de ejecución, para lo cual se recurre a la interpretación de los fundamentos teóricos, legales y conceptuales que contribuyeron a la interpretación y desarrollo del tema en estudio, a través de una investigación con un diseño de campo, descriptiva y aplicada en la que se utilizaron técnicas e instrumentos de la Ingeniería Civil con la finalidad de de llegar a conclusiones, como la que se expone a continuación: En el análisis de la posible generación de impactos ambientales sobresale, la generación de residuos sólidos como un posible impacto que afectaría a algunos factores ambientales si no se hiciera un manejo, recolección, transporte y disposición adecuados, como el proyecto se realizará cerca de un cuerpo de agua, se deberán aplicar con rigor las medidas de mitigación para evitar la dispersión de residuos tanto sólidos como peligrosos. El proyecto impacto ambiental en una obra civil ejemplarizado en la Construcción del Puente Primero de Mayo – Los Aceiticos.

HojadeMetadatosparaTesisyTrabajosdeAscenso-3/6

Contribuidores:

ApellidosyNombres	ROL/Código CVLAC /e-mail								
Sequera, Antonio	ROL	CA	<input type="checkbox"/>	AS	<input type="checkbox"/>	TU	<input type="checkbox"/>	JU	<input checked="" type="checkbox"/>
	CVLA	19.870.057							
	e-mail	antonio.sequera@gmail.com							
	e-mail								
Rondón, Enylus	ROL	CA	<input type="checkbox"/>	AS	<input type="checkbox"/>	TU	<input checked="" type="checkbox"/>	JU	<input type="checkbox"/>
	CVLA	10.942.250							
	e-mail	enylus510@gmail.com							
	e-mail								
Márquez, Edgard	ROL	CA	<input type="checkbox"/>	AS	<input type="checkbox"/>	TU	<input type="checkbox"/>	JU	<input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	8.030.911							
	e-mail	edgarmarquez25@gmail.com							
	e-mail								

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

2023	05	30
------	----	----

Lenguaje Español

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
TESIS_IMPACTO_AMBIENTAL_CDBOL.docx

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U
V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -**.

Alcance:

Espacial: Puente primero de mayo, Aceiticos – Ciudad Bolívar (Opcional)

Temporal: 6 años (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: Ingeniero Civil

Nivel Asociado con el Trabajo: Pregrado

Área de Estudio: Ingeniería Civil

Otra(s) Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado: Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

La Reunión que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

Juan A. Bolaños Currelo

JUAN A. BOLANOS CURRELO
Secretario

UNIVERSIDAD DE ORIENTE	
SISTEMA DE BIBLIOTECA	
RECIBIDO POR	<i>Martínez</i>
FECHA	5/8/09
HORA	5:30



C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Posgrado.

JABC/YGC/marija

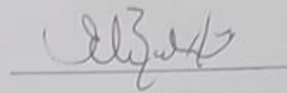
Apartado Correos 094 / Telfs: 4008042 - 4008044 / 8008045 Telefax: 4008043 / Cumaná - Venezuela

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : "Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización."



AUTOR 1



TUTOR