



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**Impactos ambientales generados en la construcción del puente  
Reticulado El Toro, respecto a la declaración de impacto  
ambiental aprobado**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERA AMBIENTAL

**AUTORES:**

Bustos Rodriguez, Lita (ORCID 0000-0001-9664-3729)

Mallma Villarreal, Kateryn Yagayra (ORCID 0000-0001-5360-4551)

**ASESOR:**

Mgr. Reyna Mandujano, Samuel Carlos (ORCID 0000-0002-0750-2877)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión Ambiental

LIMA-PERÚ

2021

## Dedicatoria

A Dios por permitirnos realizar este trabajo satisfactoriamente y a nuestra familia que lo adoramos con todo el corazón, comenzando por nuestros padres: Roberto Rojas y Maribel Villarreal, Adrián Bustos y Claudia Rodriguez por su amor, paciencia, sobre todo por el apoyo incondicional en cada paso que vamos dando en nuestra vida y carrera profesional; también a mis hermanos Kiara, Jose Leoncio y Abran.

## Agradecimiento

A Dios, por habernos dado la existencia y permitirnos culminar una importante etapa más de nuestra carrera profesional.

A nuestros queridos padres: Roberto Mallma, Maribel Villarreal, Adrián Bustos y Claudia Rodriguez por el amor, apoyo incondicional que hemos recibido durante los años como estudiantes y hasta el momento lo siguen haciendo.

A nuestro asesor Mg. Samuel Reyna, expresarle nuestra gratitud, estima y agradecimiento por su paciencia y conocimientos brindados.

## Índice de Contenido

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenido .....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	16
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización .....	17
3.3. Escenario de estudio.....	17
3.4. Participantes .....	18
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
3.6. Procedimientos .....	18
3.7. Rigor científico .....	21
3.8. Método de análisis de datos.....	22
3.9. Aspectos éticos .....	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
V. CONCLUSIONES.....	35
VI. RECOMENDACIONES .....	37
REFERENCIAS .....	39
ANEXOS.....	45

## Índice de Tablas

Tabla 1. Resumen de Impactos negativos y positivos de la Investigación.....	28
Tabla 2. Resumen de Impactos negativos y positivos de la DIA .....	29

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Valoración de los impactos ambientales .....	20
Figura 2. Nivel de Importancia .....	20
Figura 3. Matriz de Identificación.....	26

## Resumen

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo general, determinar las diferencias entre los impactos ambientales generados en la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la Declaración de Impacto Ambiental aprobado; para ello se realizó con una metodología de enfoque cualitativo, tipo aplicada y con diseño narrativo de tópico. Las técnicas para la recolección de datos fueron la observación y análisis de documentos, como instrumentos se emplearon fotografías, libreta de campo o cuaderno de apuntes y registros de antecedentes bibliográficos. Como resultado se obtuvo las diferencias de los impactos ambientales de la Declaración de Impacto Ambiental aprobada y la investigación, los cuales fueron: no se contemplaron todas las actividades de ejecución de la obra, no identificaron todos los impactos ambientales de construcción del puente. Por ello, se concluyó que existe una diferencia significativa, ya que los impactos descritos en la declaración de impacto ambiental son consideradas muy baja y en la investigación son de un nivel moderado.

**Palabras Claves:** Impacto Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental, Construcción de puente, Declaración de Impacto Ambiental.

## Abstract

The general objective of this research project was to determine the differences between the environmental impacts generated in the construction of the reticulated bridge in the town of El Toro, with respect to the approved Environmental Impact Statement; For this, it was carried out with a qualitative approach methodology, applied type and with a topic narrative design. The techniques for data collection were the observation and analysis of documents, as instruments were used photographs, field notebook or notebook and bibliographic background records. As a result, the differences in the environmental impacts of the approved Environmental Impact Statement and the investigation were obtained, which were: not all the activities of execution of the work were considered, they did not identify all the environmental impacts of the construction of the bridge. Therefore, it was concluded that there is a significant difference, since the impacts described in the environmental impact statement are considered very low and in the research they are of a moderate level.

**Keywords:** Environmental Impact, Environmental Impact Assessment, Bridge Construction, Environmental Impact Statement.



## I. INTRODUCCIÓN

El impacto ambiental es el efecto negativo o positivo que influye sobre el medio ambiente que tiene como causa principal los aspectos ambientales generados en un proyecto y/o actividad que se producen por su ejecución; por tal motivo, todo proyecto antes de su ejecución tiene que pasar por un proceso de análisis para proceder y realizar una evaluación de impactos ambientales.

Mora, Molina y Sibaja (2016), indicaron en su artículo que la evaluación de impacto ambiental es un instrumento importante para que se pueda tomar decisiones que aporten a consolidar los compromisos con el desarrollo sostenible, también organizar los recursos de una manera eficiente y más considerada con el ambiente (p. 133). Según Canter (1995), citado por Astorga (2016), indicó que por más de 45 años la EIA es un instrumento ambiental que se aplica en muchos países, de esta manera orienta a las empresas y/o cualquier entidad a tomar mejores medidas para minimizar o reducir los impactos de mayor significancia. La evaluación de Impacto Ambiental con el transcurrir del tiempo se ha convertido en uno de los principales temas a tratar previo a la ejecución de cualquier actividad que se quiera realizar.

La realidad problemática de la investigación se enfocó en el sector construcción, ya que es una de las actividades económicas que más impacto ocasiona al ambiente, en particular cuando el proyecto de construcción acontece en áreas vulnerables (ríos, áreas naturales protegidas, etcétera), la mayoría de las veces se hace caso omiso y/o no se respeta las normativas ambientales; a la vez, existen estudios ambientales que fueron poco detallados en relación a su acontecimiento real durante la ejecución de la obra y/ o proyecto de construcción, tal como sustentó Flores (2017) que los estudios ambientales de los expedientes técnicos se elaboran omitiendo gran parte de los impactos ambientales negativos que se pueden generar durante la construcción, es por ello que presentan grandes diferencias en el estudio ambiental con relación a lo encontrado in situ (p. 1). También Aguilar (2018), tuvo como realidad problemática en su investigación que los instrumentos de gestión ambiental elaborados para obras civiles no siempre reflejan los impactos ambientales reales, puede ser por falta de información o porque las empresas que se encargan de elaborarlo no realizan un buen levantamiento en

campo e incompleto (p. 1). Además, de la informalidad que existe en algunos proyectos de construcción en nuestro país. En esta Investigación se enfocó en la construcción de un puente tipo Reticulado, durante la etapa de construcción del puente, algunas actividades tienen mayor importancia ya que impactan al medio ambiente de una forma negativa. Todo proyecto cuenta con un expediente técnico, el cual tiene como aspecto básico el IGA, cabe resaltar que debe estar aprobado por la entidad que le compete, previo al inicio de ejecución de obra.

En la presente Investigación se planteó como problema general lo siguiente:-  
¿Cuáles son las diferencias entre los impactos ambientales generados en la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la declaración de impacto ambiental aprobado? y los problemas específicos son:  
-¿Cuáles son los impactos ambientales durante la ejecución de la obra de construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro?, -¿ Cuáles son las diferencias entre los impactos positivos y negativos generados en la construcción del puente tipo reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la declaración de impacto ambiental aprobado?. Estos problemas, generan impactos ambientales perjudiciales, afectando el ambiente y produciendo mayor presupuesto que no concuerdan al costo real de la obra Y/o proyecto de construcción.

La justificación en una investigación según Hernández y Mendoza (2018), implica exponer y/o explicar los motivos del porque es necesario e importante llevarlo a cabo, es decir el para qué del estudio y los aportes que se derivarán de la misma (p. 44); también explicó la existencia de criterios como el valor teórico, relevancia social y utilidad metodológica (p. 45). En la presente investigación como valor teórico fue la contribución de información y resultados que será de mucha ayuda para la elaboración de los instrumentos de Gestión ambiental (IGA) en los proyectos de puentes tipo reticulado, es decir, este proyecto de tesis se basó en conocer el grado de afectación de los impactos ambientales negativos y positivos que no se conocía antes o no fueron identificadas, la cual se generó durante la etapa de construcción del puente tipo Reticulado. Según Alberts at. (2020), citado en el artículo de Investigación de

Sandham, Huysamen, Retief, Saunders, Bond, Pope y Alberts (2020, p. 2) mencionó que la elaboración y la calidad del informe del EIA es fundamental para tomar buenas decisiones de autorización en los futuros proyectos. Por eso mismo, como utilidad metodológica, esta tesis sirvió como una guía a las consultoras ambientales en la elaboración de los IGA, para proyectos de construcción de puente tipo Reticulado; además, fue de utilidad para la DGAAM, quien es la autoridad ambiental competente del MTC al momento de revisar los IGA. También, como relevancia social, en esta investigación fue que, al identificar correctamente sus impactos ambientales, permitirá que las comunidades aledañas no sean afectadas indirectamente con los impactos generados como puede ser la contaminación de ríos, propagación de polvo, generación de ruido, etc. Por último, permitió plantear propuestas que van a aportar a la mejora continua de los estudios de impacto ambiental del sector transporte y será un aporte para los estudios de la misma naturaleza de futuros investigadores y/o estudiantes (Aguilar, 2018, p. 2)

En la presente tesis se planteó como objetivo general: Determinar las diferencias entre los impactos ambientales generados en la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la declaración de impacto ambiental aprobado. Así también, se planteó como objetivos específicos: -Identificar y evaluar los impactos ambientales durante la ejecución de la obra de construcción del puente tipo reticulado, -Comparar los impactos positivos y negativos generados por la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la DIA.

En un proyecto de investigación de enfoque cualitativo según Henderson (2009) citado por Hernández y Mendoza (2018), indicó que la hipótesis se establece durante el proceso de levantamiento de información en campo, es decir que van generando hipótesis simultáneamente de acuerdo con los datos y/o información encontrada (p. 401). Por eso, la hipótesis de la presente investigación es: los impactos ambientales que se generaron en el proceso constructivo del puente tipo Reticulado en el centro poblado El Toro, difieren a la Declaración de Impacto Ambiental aprobado.

## II. MARCO TEÓRICO

En este proyecto de investigación, se consideraron antecedentes de fuentes internacionales como de fuentes nacionales, que tuvieron cierta similitud con el presente proyecto elaborado. Todos los antecedentes mencionados párrafos abajo, son investigaciones que fueron de apoyo para la elaboración de la presente investigación, las cuales abordan temas de impacto ambiental, EIA, metodologías que se utilizaron para cuantificar la valoración e identificación de sus impactos ambientales en distintos ámbitos de estudios, como los sectores agrícolas, construcción y minería.

A nivel local, se tomó como antecedente a la DIA aprobado del proyecto de construcción del puente, ya que esta es el principal objeto de estudio para la presente investigación, la cual fue aprobada mediante la Resolución Directoral N°872-2016-MTC/16, donde la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAAM) es la encargada de brindar la certificación ambiental en la categoría I – (DIA) al proyecto de “construcción del puente El Toro, distrito de Cocachacra – Islay – Arequipa” (D.L N°1078, 2008). En el Perú desde el año 2009 se aplica como base legal para todos los sectores el reglamento del SEIA, la cual fue aprobado por el DS N°019-2009-MINAM; por eso mismo la elaboración del DIA y de cualquier instrumento de gestión ambiental tienen que tomar como base al decreto mencionado líneas arriba.

A nivel Nacional, se tiene la investigación de Aguilar (2018), la cual es un proyecto donde su escenario de estudio fue en la carretera Pachilanga-Pomabamba en la provincia de Cajamarca. Tuvo como objetivo comparar los impactos al medio ambiente generados en la etapa de construcción de la carretera, respecto a lo declarado en su IGA, donde para este tipo de proyectos fue un estudio de impacto ambiental. Esta investigación fue de enfoque cualitativo, tuvo una metodología de tipo aplicada y de diseño descriptivo. Realizó la comparación de la investigación elaborada y los impactos ambientales manifestadas en el EIA aprobado de la obra, donde se concluyó que en el EIA aprobado colocaron la existencia de 109 impactos ambientales y en la investigación elaborada por el bachiller se encontró 146 impactos ambientales; siendo estas un 34% de impactos no pronosticados.

En el caso de López y Purihuamán (2018), elaboró un artículo científico que tuvo como objetivo determinar en el botadero de residuos sólidos todos los impactos ambientales que genera durante su funcionamiento, donde en la ciudad de Chota fue su escenario de estudio. Para determinar dicho objetivo, se utilizó como metodología la Matriz bidimensional para la evaluación de impactos ambientales, donde obtuvo como resultado que los factores ambientales con un impacto negativo significativo son el suelo, aire, agua, paisaje, flora y fauna, llegando a alcanzar un impacto ambiental negativo de – 333.

Flores (2017), en su proyecto de investigación tuvo como objetivo evaluar los impactos al medio ambiente generados en la rehabilitación y mejoramiento de la carretera Yanacocha, respecto a lo declarado en su IGA, donde para este tipo de proyectos fue un estudio de impacto ambiental. Esta investigación fue de enfoque cualitativo, tuvo una metodología de tipo aplicada y de diseño descriptivo. Los resultados obtenidos fueron que los impactos ambientales negativos difieren o son distintos a lo manifestado en el estudio ambiental de la obra, la cual está incluido en el expediente técnico, las actividades que ocasionaron más impacto negativo fue la explotación de canteras, cabe resaltar que no se elaboró un plan ambiental para su restauración, en cambio el empleo y la calidad de vida fueron los factores que más impacto positivo tuvieron, debido a que hubo un incremento de transitabilidad de la carretera. Dio como conclusión que el estudio de impacto ambiental aprobado no cumple con las medidas que requiere los impactos ambientales identificados en la realidad de la obra.

También tenemos a Choccechanca (2017), que elaboró una investigación en Ayacucho sobre la evaluación de impacto del medio ambiente en la construcción de una represa. Tiene como finalidad evaluar los impactos ambientales y socioeconómicos, y diseñar un plan de manejo ambiental, para lograr su objetivo utilizó técnicas de observación directa e indirecta, entrevistas y revisión bibliográfica. En las cuales en la evaluación que realizó, concluyó que el impacto ambiental significativo generado en la construcción es la eliminación

de bofedales; así mismo afectó las áreas de flora existente. Con referente a la fauna, las aves, reptiles, mamíferos y anfibios eran los más afectados.

Aquí tenemos a Uscuchagua (2016), que realizó una investigación para su maestría sobre la optimización de EIA para sector minero. La cual tiene como objetivos analizar, comparar, examinar las metodologías de EIA utilizados en los proyectos del sector minero. Llegó a la conclusión que después de analizar, examinar y comparar las metodologías identificadas durante la investigación, se determinó que la metodología que se utiliza para el sector minería es de un análisis de causa-efecto, pero dicho análisis puede variar de acuerdo a la persona que lo elabora y/o revisa, existiendo criterios diferentes para la valoración de impactos Ambientales.

A nivel internacional, Según Vilorio, Cadavid y Awad, (2018). La Evaluación de Impactos Ambientales (EIA), es un instrumento que se utiliza para la gestión ambiental, la cual permite evaluar o valorar el impacto ambiental generado en un proceso dado, en la misma se tiene que describir todas sus etapas e identificar los impactos ambientales en cada una de ellas. Esta investigación se llevó a cabo en Colombia, la cual cuentan con la remisión de términos de referencia para la elaboración de EIA por cada sector, también persiste la escasa calidad de las mismas, es decir, existe inconsistencia en sus metodologías, conceptuales, añadiendo al uso de criterios que dependen del profesional que los elabora y la falencia en la valoración de los impactos. En tal sentido, el autor del artículo planteó como objetivo principal describir y/o exponer una serie de métodos cualitativos para realizar la evaluación de impacto ambiental teniendo un enfoque solo a proyectos de infraestructura en ámbito contextual colombiano.

Además, se tiene a Faisal, Hasan, Kumar, Das, Hasan, Ahmed y Akhter (2018) donde el propósito de su investigación es determinar la valoración de posibles impactos positivos y negativos en el entorno ambiental para la actividad de desarrollo y establecer un plan de manejo ambiental para manejar el impacto negativo adverso. En esta investigación se aplicó un método de matriz de interacción para evaluar los impactos ambientales esperados. Esta investigación se ha realizado en el subdistrito de Galachipa del distrito de



Patuakhali en Bangladesh, donde se construirá el puente Galachipa propuesto. Se seguirá el método de consultas de expertos, discusiones de grupos focales (FGD) y entrevista a informantes clave (KII). La diversidad de flora y fauna se verá muy afectada debido a las actividades del proyecto. Además de esto, durante el período de construcción, se generará una gran cantidad de ruido en un ambiente submarino y físico que perjudicará en gran medida los hábitats acuáticos y la salud de los trabajadores y la gente de la comunidad cercana. Sin embargo, en el momento de la construcción, algunas de las personas afectadas obtendrán oportunidades de empleo a corto plazo. Además, el patrón de uso de la tierra cambiará y la finalización exitosa del proyecto desarrollará rápidamente el área. Finalmente, se formuló a los investigadores un plan de gestión y seguimiento ambiental que contribuirá a mitigar el impacto negativo adverso.

Duarte y Sánchez, (2020), en su investigación expusieron que el IGA, es decir la DIA del proyecto tiene que ser coherente con la realidad en campo, para llegar a conclusiones sobre la importancia del impacto ambiental, por eso mismo en el artículo se presentó un procedimiento para analizar si los impactos significativos se abordan de manera coherente en el EIA. Por tal motivo se planteó como objetivo determinar si un impacto es significativo y por qué es una tarea clave informar las decisiones sobre la aceptabilidad de un proyecto por medio de la Evaluación de los Impacto al medio ambiente (EIA).

En caso de Paik y Na (2020), su artículo se enfocó en evaluar y comparar los impactos ambientales entre tres (3) tipos de losa las cuales son las siguientes: losa maciza ordinaria, losa de chapa plana y el sistema de losas vacías. Para este proyecto realizado en Korea se optó por un modelo cuantitativo, ya que se llevó a cabo la evaluación de impactos ambientales y luego fueron analizados los resultados comparativos para determinar las características significativas de los impactos ambientales de la construcción de losa en un edificio. Ya con la evaluación de impactos realizadas se obtuvieron los siguientes resultados, donde la losa maciza ordinaria son los más altos y el sistema de losas vacías es el más bajo entre los tres. En relación con los resultados de la mitigación del impacto ambiental de la losa maciza ordinaria, la losa de placa plana y el

sistema de losas vacías, el sistema de losas vacías tendría el menor impacto ambiental en todos los indicadores.

Estrada (2019), también se enfocó en realizar una investigación sobre la evaluación de impacto al medio ambiente, pero para una obra vial, la cual tuvo como objetivo principal analizar la evaluación de impacto al medio ambiente, pero como un instrumento para la política ambiental, de esta manera lograr mitigar y prevenir el daño, riesgo ambiental y social. Para eso, analizó los procedimientos de EIA y los mecanismos de participación social.

También se tuvo a Vale, Pérez y Ramírez (2016, P. 2), elaboraron un artículo de investigación científica sobre valorar el impacto ambiental durante la producción de grasas lubricantes y también de aceites, para ello realizaron el diagnóstico ambiental de la planta productora, donde fue sostenido en un cuadro de entradas y salidas al proceso. Lo cual concedió a que lograran identificar y evaluar los aspectos ambientales, las mismas sirvieron de referencia para que establecieran las estaciones de monitoreo. Así también, caracterizaron las aguas residuales, las emisiones atmosféricas y el suelo. Seguidamente, determinaron la valoración del impacto mediante matrices de importancia de impactos, las cuales indicaron los puntos sensibles a contaminación. Se concluyó que, los resultados obtenidos muestran que se necesita tomar medidas para la disminución y/o eliminación de impactos identificados en la producción.

La investigación de Cevallos, Pilamunga, Urbina y Pérez (2018, p. 2), realizó un artículo sobre la prevención de los impactos ambientales durante la realización de obras de construcción, en el cual tuvo como propósito estudiar los impactos ambientales que generan los megaproyectos de minería en el estado de Zacatecas, en el marco del modelo de desarrollo neoliberal, donde menciona que la prevención del impacto ambiental producido en el proceso constructivo de obras, es una necesidad indispensable y cada vez más complicada, puesto que tiene que ver con proteger y preservar los recursos naturales. Por lo que estudiar las condiciones ambientales y sus posibles afectaciones está plasmado en los procedimientos previos a la construcción de una obra. Es obligación de los constructores, cumplir con todas las medidas de

prevención y/o mitigación de los impactos negativos en el medio ambiente, que pudiesen generarse dentro del AID del proyecto del puente vehicular sobre el río Pastaza, en el sector San Martín.

A diferencia de Clark y Tilman (2017), el propósito de su investigación fue analizar los sistemas de producción agrícola alternativos, la eficiencia de los insumos agrícolas y la elección de alimentos mediante una comparación. Un meta-análisis de evaluaciones del ciclo de vida que incluye 742 sistemas agrícolas y más de 90 alimentos únicos producidos principalmente en sistemas de alto insumo muestra que, por unidad de alimento, los sistemas orgánicos requieren más tierra, causan más eutrofización, usan menos energía, pero emiten similares gases de efecto invernadero (GEI). Además, para todos los indicadores ambientales y unidades nutricionales examinados, los alimentos de origen vegetal tienen los impactos ambientales más bajos; los huevos, los productos lácteos, la carne de cerdo, las aves de corral, la pesca sin arrastre y la acuicultura sin recirculación tienen impactos intermedios; y la carne de rumiantes tiene un impacto 100 veces mayor al de alimentos de procedencia vegetal. Nuestros análisis muestran que los cambios en la dieta hacia alimentos de bajo impacto y los aumentos en la eficiencia del uso de insumos agrícolas ofrecerían mayores beneficios ambientales que los cambios de los sistemas agrícolas convencionales a alternativas como la agricultura orgánica o la carne de res alimentada con pasto.

A continuación, se definieron las palabras claves y/o importantes para entender, analizar y lograr adecuadamente la elaboración del proyecto, es decir para tener en claro el contexto de cada variable o categoría que fueron mencionadas en la presente investigación.

En esta investigación se utilizaron más frecuentemente las siguientes palabras: Impacto ambiental, según Hernández (2020), es el cambio en el medio ambiente de sus propiedades y/o características que son causados por la actividad antropogénica o de manera natural (p. 52). Por consiguiente, la evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con Cilliers et al. (2020) citado por Sandham et al. (2020), definió que es un procedimiento para preservar y resguardar el medio ambiente, su mandato se ha ampliado desde entonces en

muchos países para incluir también la promoción del desarrollo sostenible de manera más amplia (p. 1).

Para Freija (2016, p. 8), el medio ambiente se define como el entorno y condiciones en las que se encuentra un individuo u objeto. También define al impacto ambiental como aquella variación o cambio de uno o más de los componentes ambientales, que puede ser producto de las acciones humana o natural, además estos impactos pueden ser positivos o negativos. Además, anuncia que el componente ambiental está formado por un conjunto de factores ambientales agrupados según sus características donde se desarrolla la vida, los cuales pueden ser afectados por la acción por la acción humana.

Según Aguilar (2018, p. 14), los métodos para la identificación de impactos al medio ambiente descritos son: la matriz de causa – efecto, es aquella de procedimiento cualitativo, preliminar que tiene como fin evaluar los distintos impactos encontrados en el proyecto; también se tiene la matriz de Leopold es aquel método para desarrollar y evaluar los impactos ambientales que podría generar un proyecto determinado, finalmente se tiene a la matriz de importancia, es aquella que se aplica una vez identificadas las actividades y sus factores del ambiente que podrían ser afectadas, dicha matriz permite lograr una evaluación cualitativa al nivel de EIA simplificada que lo requiera.

Así también, otros autores como Galindo y Silva (2016, p. 11), definen los siguientes términos: El aspecto ambiental, se refiere al elemento de las actividades de una organización capaz de interactuar con el ambiente. La mitigación, es la actividad destinada a atenuar los posibles impactos negativos que puede generar la realización de un proyecto al ambiente. Evaluación de impacto ambiental, tiene como objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos que puede generar un proyecto al ejecutarse, así también en plantear la corrección, valoración de los impactos, todo esto con el fin de ser evaluado por parte de la autoridad ambiental competente. Plan de manejo ambiental, son todas aquellas acciones dirigidas a prevenir, atenuar, y reducir todos los impactos generados por la ejecución de una actividad productiva, en otras palabras, quiere decir que amortiguan o eliminan el valor final del impacto. La construcción, consiste en la inclusión de todas las

actividades insustituible para la construcción de infraestructuras o preparación para el inicio de la operación de la empresa, para el caso de algunas empresas de infraestructura especialmente grandes, este proceso puede generar impactos significativos al ambiente (Gallo, Casteli y Echevengúá 2016, p. 19).

En el DS N°019-2009-MINAM, (2009, p. 80), se definen los siguientes términos: Autoridad competente, se refiere a la Entidad del Estado que puede ser en cualquiera de los niveles de gobierno, capaz de ejercer competencias en materia ambiental y otras materias asociadas al SEIA. Calidad ambiental, es la presencia de elementos o sustancias propios del ambiente o ecosistema. Proyecto, se define como toda obra pública, privada o mixta que se pretende hacer, capaz de generar impactos negativos y positivos al ambiente. Así también, en el reglamento del SEIA establece que todo proyecto previo a su ejecución deberá contar con una certificación ambiental. También, define a la certificación ambiental como la resolución expresada por la autoridad competente mediante el cual se aprueba el IGA que pueden ser una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), Estudio de Impacto Ambiental semidetallado (EIA-sd) o Estudio de Impacto Ambiental detallado (EIA-d), de esta manera certifica que el proyecto u obra propuesta cumpla con los requisitos mínimos establecidos en el SEIA. Así también, la certificación ambiental establece las obligaciones que debe cumplir el titular de proyecto para prevenir y mitigar los impactos negativos a generarse. En ese sentido, la certificación ambiental emitida para el “Proyecto de Construcción del Puente El Toro” fue una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), aprobada por la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAAM) - autoridad ambiental competente, mediante la Resolución Directoral N°872-2016-MTC/16. El plan de manejo ambiental es un tipo de instrumento de gestión ambiental, lo cual tiene función de establecer las medidas para prevenir, controlar, mitigar, corregir y recuperar los potenciales impactos que los proyectos podrían originar al entorno que nos rodea.

La DIA, es un documento oficial donde se pronuncia la autoridad competente en materia ambiental, en base al EsIA, producto del proceso de participación pública, donde se establece la conveniencia o no de realizar la actividad

proyectada se determina en base a los posibles efectos ambientales, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en cumplimiento a la legislación en materia ambiental vigente (Conesa, 2010, p. 61).

Manual de Puentes (2018, p. 40), definen términos relacionados a la obra donde se desarrolló el presente proyecto de investigación, donde indica que un puente es una estructura hecha para cruzar un accidente geográfico o un obstáculo que puede ser natural o artificial, y forma parte de un trayecto de una carretera o puede estar localizado sobre o por debajo de ella. En el manual, también mencionan los tipos de puentes, entre ellos alude el puente reticulado, el cual forma parte del presente proyecto de investigación, donde se define como una estructura reticulada conocidas como vigas, este tipo de puente está hecha por un conjunto de barras interconectadas y entrecruzadas unidas por medio de nudos ensamblados formando triángulos. El proceso constructivo del puente tipo reticulado o de estructura metálica, es mediante el montaje de la armadura con maquinaria especializada con la cual se va realizando la construcción por partes. Finalmente, el titular del proyecto aquella empresa, consorcio o proponente de un proyecto incurso al SEIA, el cual tiene obligación de proveer información a la autoridad competente sobre la elaboración y cumplimiento de los compromisos ambientales provenientes de la generación de impactos negativos, el mismo que se encuentra en el IGA aprobado de cada proyecto (DS N°019-2009-MINAM, 2019, p. 83). El titular del proyecto para la obra de construcción de puente El Toro considerado para este proyecto de investigación, fue el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte (PROVIAS) Descentralizado, del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

### III. METODOLOGÍA

### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Este proyecto de investigación tuvo un enfoque cualitativo, según Guerrero (2016) este enfoque está orientado a entender, explicar e investigar los sucesos y/o hechos, estudiados desde su perspectiva de los participantes en su entorno y yendo de la mano con los aspectos que los rodean (p. 3); también mencionó Cabezas, Andrade, Torres (2018) que este enfoque puede elaborar las preguntas de investigación en el transcurso del proceso, es de decir desde el inicio hasta el final, como es irrelevante la necesidad de generar una hipótesis. El transcurso de la investigación y etapas del estudio es más activa, diligente mediante la interpretación y/o explicación de los hechos, su alcance es el que las variables que se encuentran dentro del proceso puedan ser entendidas (p. 66). También Hernández y Mendoza (2018), definen que el enfoque cualitativo estudia de una manera ordenada los sucesos y/o hechos. Pero en vez de dar inicio con la teoría y luego la práctica, el investigador da inicio examinando la realidad de los hechos y los estudios ya realizados, esto lo realiza de manera sincrónica; con el objetivo de obtener una teoría bien sustentada (p. 7).

En el presente proyecto de investigación como ya se mencionó es de un enfoque cualitativo porque se realizó dentro de su contexto natural, es decir la realidad del estudio; ya que se logró evaluar los impactos ambientales generados durante la construcción del puente tipo reticulada, de tal forma se logró interpretar los aspectos reales que afectan de una manera negativa o positiva al medio ambiente.

El tipo de investigación del presente proyecto es aplicada, donde Esteban (2018) mencionó que está en dirección u orientada a solucionar las dificultades y/o conflictos (problemas) que se puedan mostrar en el transcurso de la producción y circulación de un bien o servicio, como también en el proceso de distribución de un producto generado por la actividad humana (p. 3).

En tal sentido, el presente proyecto de investigación fue de tipo aplicada porque da solución a problemas durante la elaboración de los IGA para proyectos de puente reticulado, es por ello que se implementará medidas de mitigación y



prevención ambiental para los impactos ambientales que fueron identificados durante el proceso de construcción del puente reticulado El Toro.

El presente proyecto de Investigación fue de categoría descriptiva con diseño Narrativo de Tópico, debido a que el planteamiento del problema está dirigido a entender una sucesión o secuencia de procesos, a través de los relatos y/o experiencias de quienes la vivieron (participantes), según Hernández y Mendoza (2018). Es por ello que, para dar inicio al planteamiento del problema de nuestra investigación, se realizó el diagnóstico de la problemática en base a la observación y experiencia laboral en el transcurso de la etapa o fase de ejecución en la obra construcción del puente, el cual se centra en el IGA aprobado de la obra, donde se observó varias falencias, es por ello que, se realizó una evaluación minuciosa al Estudio de Impacto Ambiental, donde se consideran todos los impactos generados durante el proceso constructivo de la obra, esto con el fin de obtener las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales según la realidad de la obra “construcción del puente reticulado. Además, esta evaluación servirá de modelo para la autoridad ambiental del sector transporte, durante la elaboración de los IGA para futuros proyectos de puente tipo reticulado.

### 3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

Las categorías y subcategorías se determinaron a partir de los problemas y objetivos específicos de la presente tesis, siendo las categorías: -Evaluación de los Impactos Ambientales y - Cuadro Comparativo entre los Impactos Ambientales en obra y la DIA; y las subcategorías son: -Identificación de Impactos Ambientales, -Evaluación de Impactos (Matriz de CONESA), - Análisis Comparativo entre la DIA aprobada y los Impactos Ambientales Identificados. La matriz de categorización (Apriorística) se evidencia en el anexo N°01 de la presente tesis.

### 3.3. Escenario de estudio

El proyecto de investigación tuvo como escenario de estudio, las instalaciones de la obra: “construcción del puente Vehicular y peatonal El Toro”, el cual se encuentra ubicada sobre el río tambo, aproximadamente a 10 km del centro

poblado El Toro, del distrito de Cocachacra, Provincia de Islay - departamento de Arequipa.

#### 3.4. Participantes

Los participantes son aquellos individuos que apoyan desde su perspectiva a obtener la recolección de información en el mismo ámbito de estudio (Cabezas, 2018). Los participantes del presente proyecto fueron, los autores de la presente investigación, la DIA aprobada de la obra y como fuente de información se tuvo las referencias bibliográficas.

#### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Cabezas, (2018, p. 110), define a las técnicas de recolección de datos como mecanismos e instrumentos que son empleados para reunir, recoger y medir información de forma organizada y con un objetivo específico. En tal sentido, para la presente tesis, se empleó la técnica de Observación, la cual nos permitió describir el entorno y/o ambiente donde se desarrolló la obra, así también identificar los impactos que se realizaron durante la etapa de construcción; como segunda técnica se utilizó el análisis de documentos. Como herramientas de recolección de datos se emplearon las fotografías, libreta de campo y datos obtenidos en el área de estudio.

#### 3.6. Procedimientos

En este punto se describió los pasos que se siguió para llevar a cabo la presente investigación.

Como primer procedimiento para la investigación se identificó los impactos ambientales, las cuales se clasifican de la siguiente manera:

Etapa preliminar: Esta primera etapa consistió en la recolección de toda información bibliográfica como artículos científicos, tesis, libros; que sean referentes a impacto ambiental, evaluación de impacto ambiental, estudios de impacto ambiental, aspectos e impactos ambientales y metodologías de investigación. Las fuentes de información fueron obtenidas de plataformas digitales como Scielo, researchgate, scopus, repositorios de universidades, revistas electrónicas, etc.

Etapa de campo: Consistió en la observación in situ de los impactos que se genera a causa de la ejecución de la obra y de los componentes ambientales del área de influencia directa de la obra, recolección de evidencias fotográficas, recolección de información documentaria. Las cuales fueron obtenidos por los participantes, donde son los mismos autores de esta investigación.

Etapa de gabinete: Abarca el procesamiento de toda información recolectada en campo, es decir para obtener la evaluación de impacto ambiental con el fin de hacer la comparación con la DIA de la obra, se realizó como punto número uno la elaboración del cuadro de identificación de aspectos e impactos ambientales, donde se empleó los siguientes pasos: - Describir las etapas y/o actividades de la Obra, - Identificar los aspectos ambientales de cada actividad, - Identificar los impactos ambientales de cada actividad. Como punto número dos, se consideró a la matriz de Conesa con el fin de realizar la evaluación de todos los impactos ambientales identificados en obra, donde una vez identificado los aspectos e impactos ambientales en cada actividad, se procede a evaluar los impactos ambientales sobre los componentes ambientales (Componente abiótico, componente biótico y componente socioeconómico), para la evaluación de la misma se utilizó la fórmula mostrada en la Figura 1 (Guía metodológica de impacto ambiental, 2010) (Aguilar, 2018, p.16).

<b>NATURALEZA (SIGNO)</b>			
Impacto Benéfico		(+)	
Impacto Perjudicial		(-)	
INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)		EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)	
Baja	1	Puntual	1
Media	2	Parcial	2
Alta	4	Extenso	4
Muy Alta	8	Total	8
Total	12	Critica	12
MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)		PERSISTENCIA (PE) (Grado de destrucción)	
Largo plazo	1	Fugaz o Efímero	1
Medio plazo	2	Momentáneo	1
Corto plazo	3	Temporal o transitorio	2
Inmediato	4	Pertinaz o Persistente	3
Critico	8	Permanente y constante	4

REVERSIBILIDAD (RV)		SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)	
Corto plazo	1	Sin sinergismo (simple)	1
Medio plazo	2	Sinérgico moderado	2
Largo plazo	3	Muy Sinérgico	4
Irreversible	4		
ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)		ACUMULACIÓN (AC) (Relación causa-efecto)	
Simple	1	Indirecto	1
Acumulativo	2	Directo	2
PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)		RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)	
Irregular o aperiódico y discontinuo	1	Recuperable de manera inmediata	1
Periódico	2	Recuperable a corto plazo	2
Continuo	4	Recuperable a medio plazo	3
		Recuperable a largo plazo	4
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8
<p>Importancia del impacto (Grado de manifestación cualitativa)</p> $I = \mp(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

Figura 1. Valoración de los impactos ambientales  
Fuente: Guía metodológica de impacto ambiental, 2010

Luego de la valoración de los impactos ambientales se logró obtener la importancia de cada una de ellas, el rango es desde 13 a 100. En tal sentido, a continuación, se muestra los niveles de importancia en la Figura 2.

Nivel de Importancia	Valor del Impacto Ambiental	
	Impacto perjudicial (Impacto negativo)	Impacto Beneficioso (Impacto positivo)
Irrelevante o compatible	Importancia (IM) < -25	Importancia (IM) < 25
Moderado	$-25 \leq IM < -50$	$25 \leq IM < 50$
Alto	$-50 \leq IM < -75$	$50 \leq IM < 75$
Critico (-) / Muy benéfico (+)	$-75 \leq IM$	$75 \leq IM$

Figura 2. Nivel de Importancia  
Fuente: Guía metodológica de impacto ambiental, 2010

Una vez evaluado los impactos ambientales, se procedió a realizar la comparación de los resultados obtenidos con los impactos ambientales de la DIA aprobada de la obra. Se elaboró un cuadro de comparación de los impactos identificados en esta investigación con los datos que se encontraron en la DIA aprobada incluida en el expediente técnico de la Obra.

### 3.7. Rigor científico

El rigor científico o también llamado evaluación de calidad, Según Hernández y Mendoza (2018) muchos autores importantes que tienen amplio conocimiento del tema, formularon una serie de criterios con el fin de dar soporte al enfoque cualitativo, ya que en los años 80 y 90 este enfoque no era aceptable por las revistas y/o foros (p. 501). Estos Criterios son los siguientes:

Primer criterio Dependencia, es aquel criterio que permitió que una investigación cualitativa sea confiable y/o creíble (Hernández y Mendoza, 2018, p. 501); también Creswell (2013) citado por Hernández y Mendoza (2018) definió a este criterio como la solidez de los resultados, de ahí surgió la necesidad de que los datos sean registrados (p. 502). Por lo mismo, en la presente investigación tomo en cuenta lo mencionado por los autores para que la misma sea fiable como la recolección de datos en campo (Observación), notas de campo, fotografías, la explicación de las técnicas de análisis y la utilización de métodos ya existentes.

Segundo criterio Credibilidad, aquel criterio que se logró en base a observaciones y diálogos con los participantes de la investigación; es decir se refiere a la veracidad de los resultados que se obtienen (Castillo y Vásquez (2003, p. 165). También Noreña, Morena, Rojas y Malpica (2012), indicó que se obtiene este criterio cuando los participantes que forman parte del estudio reconocen la veracidad de los hallazgos. En la presente tesis los resultados presentados más adelante, las cuales son obtenidas considerando los datos recopilados por los participantes y recabados por la información de otros autores.

Como tercero se tiene al criterio de Transferencia, según (Savin-Baden y Mayor, 2013) citado por (Hernández y Mendoza, 2018), dijeron que este criterio

se refiere a que una parte de los resultados de una investigación pueden aplicarse en otro ambiente o contexto (p. 506). También en otros casos se refiere a que pueden dar ideas y/o ayudas del problema que se está investigando (Mertens, 2015) citado por (Hernández y Mendoza, 2018, p. 506). Por ello, este proyecto de investigación logró ser un aporte para la correcta elaboración de los instrumentos de gestión ambiental en la construcción de un puente reticulado, ya que pueden trasladar una parte de los resultados obtenidos en otro proyecto para su mejora.

Por último, se tiene al criterio de Auditabilidad, se trata de que otro investigador tenga la habilidad de seguir el camino y/o tomar las mismas decisiones del investigador original, la cual tiene que llegar a concluir de manera similar o parecida (Noreña et al., 2012, p. 268). Esta investigación analizó y siguió la ruta de otros autores, las cuales eran semejantes o parecidas; para poder elaborar esta tesis, ya que se tenía la misma perspectiva y/o visión de la investigación.

### 3.8. Método de análisis de datos

Para Hernández y Mendoza, (2018, p. 465), el método de análisis de datos en una investigación de enfoque cualitativo consiste en que el análisis y la recolección se dan habitualmente en paralelo; además, el análisis no es plenamente uniforme, debido a que cada estudio necesita un esquema peculiar. En el análisis de datos cualitativo, la acción esencial radica en que recibimos datos no estructurados, a los cuales nosotros le suministramos una estructura u orden. Los datos son muy variados, pero en esencia consisten en observaciones del investigador y narrativas de los participantes.

En relación con lo antes descrito, para proceder con la indagación de datos se inició con la selección de información mediante fichas de recolección de datos (fotografías, observación, documentos (DIA) y anotaciones), los cuales fueron obtenidos en la obra de construcción de puente El Toro, así también se obtuvo información bibliográfica de diversos artículos científicos y tesis relacionados a la evaluación impacto ambiental en el sector construcción. Ya que, es fundamental para poder explicar la pregunta general y objetivos de nuestra investigación en base a las categorías propuestas. En tal sentido, para la presente investigación, se elaboró la matriz de categorización donde se escogió

como primera categoría la evaluación de impacto ambiental y con ella la subcategoría para proceder a evaluar los impactos ambientales, los cuales son: Identificación de Impactos Ambientales, Valoración de los Impactos Ambientales y Matriz de CONESA, todo esto con el objetivo de identificar y evaluar todos los impactos generados en obra. En relación con el segundo objetivo se tomó como categoría un Cuadro Comparativo entre DIA y los IA identificados, De acuerdo con la observación in situ de los aspectos e impactos ambientales y de acuerdo con la DIA aprobada; esto debido a que la DIA aprobado para la obra del puente no considera todos los impactos generados durante el proceso constructivo.

### 3.9. Aspectos éticos

Los aspectos éticos en el presente proyecto de investigación es el respeto al derecho de autor de las fuentes de información, para citar y/o referenciar los artículos, tesis, libros y otras fuentes que se utilizaron como aporte e ideas para la elaboración de la tesis, se empleó la guía de productos observables de la Universidad César Vallejo, la cual indicó utilizar la norma International Organization for Standardization (ISO) 690.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Para la obtención del resultado en la presente investigación, se identificó y evaluó los impactos ambientales durante la ejecución de la obra de construcción del puente tipo reticulado, donde se realizó lo siguiente:

\*Se elaboró un cuadro con las actividades de todo el proceso de la construcción del puente reticulado, donde se identificaron los aspectos e impactos ambientales de cada una de ellas; el cual se pueden visualizar en el anexo 2, en dicho cuadro se logró detallar cada una de las etapas, también sus actividades y las tareas que engloba todo el proceso de la construcción del puente reticulado.

\*Luego se procedió a elaborar la matriz de Identificación de impactos, donde se identificaron los componentes ambientales que fueron impactados por las actividades del proceso constructivo, según las etapas de construcción de la obra; en ese sentido, en la etapa preliminar se generó los siguientes impactos: alteración de la calidad del agua, agotamiento del recurso hídrico, alteración de la calidad de aire, incremento del nivel de ruido, alteración de la calidad del suelo, pérdida de productividad del suelo, pérdida de cobertura vegetal, alteración del paisaje, alteración del hábitat, perturbación de especies terrestres y acuáticos, generación de empleo y actividades económicas; en la etapa de construcción se generó alteración de la calidad del agua, agotamiento del recurso hídrico, alteración de la calidad del aire, incremento del nivel ruido, alteración de la calidad del suelo, pérdida de productividad del suelo, pérdida de cobertura vegetal, alteración del paisaje, alteración del hábitat, perturbación de especies terrestres y acuáticos, desplazamiento de fauna acuática, seguridad y salud, afectación de predios, conflictos sociales, generación de empleo y actividades económicas; en la etapa de cierre se generó alteración de la calidad del agua, alteración de la calidad del aire, incremento del nivel de ruido, alteración del paisaje, generación de empleo y actividad económica; en la etapa de Operación se generó alteración de calidad del aire, seguridad y salud, mejora del tránsito vehicular y/o peatonal, incremento del nivel de ruido y dinamización de la economía local. Las cuales se pueden visualizar en el anexo 3.

\*Posteriormente, se procedió a realizar la evaluación de los impactos ambientales, donde se consideró el uso de la matriz de Conesa (Matriz de importancia),

presentada en la “Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental” de Vicente Conesa Fernández - Vitoria (4ta edición 2010); con esta matriz, se obtiene el nivel de importancia, es decir la valoración del impacto ambiental que fue generado por el accionar de una actividad sobre un componente ambiental. A continuación, se muestra la matriz de Conesa en la Figura 3.

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES		ETAPAS																
				PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN							CIERRE DE OBRA			OPERACIÓN		
				LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	DESBROCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO	ACCESO A AREAS AUXILIARES	EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	OPERACIÓN DE LA PLANTA DE CONCRETO	CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS	CONSTRUCCIÓN DE LA DEFENSA RIBERENA	ARMADO DEL FALSO PUENTE (CASTILLO)	ARMADO DE PUENTE	CARPETA ASFALTICA	ACCESOS	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL	DESMOVIIZACIÓN DE EQUIPOS	DESMANTELIAMIENTO DE AREAS AUXILIARES	RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE AREAS AUXILIARES	USO DE PUENTE Y ACCESOS
				I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
ABIOTICO	Agua	1	Alteración de la calidad del agua	-20	-21			-28		-25	-32	-50	-35					-22		
		2	Agotamiento del recurso hidrico		-23		-21		-18	-22					-33	-26				
	Aire	3	Alteración de la calidad del aire		-31	-27	-27	-30	-32	-36	-27	-36	-33	-27	-32	-28	-28			-31
		4	Incremento del nivel de ruido		-27	-23	-23	-32	-28	-33	-35	-24	-24		-39	-26	-26		-23	-23
	Suelo	5	Alteración de la calidad del suelo	-22		-21		-34	-26	-42		-34	-30	-27				-28		
		6	Pérdida de productividad del suelo				-38													
BIOTICO	Flora	7	Pérdida de Cobertura Vegetal		-37															
		8	Alteración del paisaje		-37	-22		-45		-47				-46	-48			28		
	Fauna	9	Alteración del Hábitat		-37			-47			-48	-40								
		10	Perturbación de especies terrestres y acuáticos		-25			-41	-21	-28	-40	-35		-32						
		11	Desplazamiento de fauna acuática					-46												
SOCIOECONOMICO	Social	12	Seguridad y salud				-20	-29	-24		-32	-24	-32	-26					38	
		13	Mejora de tránsito vehicular y/o peatonal																55	
		14	Afectación de predios											-34						
		15	Conflictos sociales					-23			-23			-18						
	Económico	16	Generación de Empleo	27	25	25	25	25	19	23	33	35	30	21	19	19	19	19		
		17	Dinamización de la economía local																	50
		18	Actividades Económicas	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		

Figura 3. Matriz de Identificación  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 3, está plasmada la matriz de Conesa donde se obtuvo los siguientes resultados en base a su evaluación:

En la etapa Preliminar como impactos negativos se tuvo 9 impactos irrelevantes y 9 impactos moderados; en caso de impactos positivos se obtuvo un total de 8 impactos moderados.

En la etapa de construcción, fue una de las fases que generó mayor cantidad de impactos negativos, en el cual se obtuvo 11 impactos irrelevantes, 45 impactos moderados y 1 impacto alto, este último fue generado durante la ejecución de la actividad de armado del falso puente (Castillo), ya que, esta actividad se realizó en el cauce del río, el cual generó alteración a la calidad del agua de río Tambo por diversas tareas ejecutadas, tales como: el encausamiento de río, vaciado de concreto en las bases del falso puente y generación de polvo metálico que caía directamente al agua y sobre el cauce del río durante el montaje de castillo. Como impactos positivos se tuvo 5 impactos irrelevantes y 13 impactos moderados.

En la etapa de cierre, se obtuvo 2 impactos negativos irrelevantes, 4 impactos negativos moderados, 3 impactos positivos irrelevantes y 3 impactos positivos moderados.

En la etapa de operación, se obtuvo 1 impacto negativo irrelevante y 1 impacto negativo moderado, en el caso de impactos positivos se obtuvo 1 impacto moderado y 2 impactos altos, este último de nivel importancia alto se debió a la mejora de tránsito vehicular y peatonal por la operación del puente; también por la dinamización de la economía local del centro poblado El Toro; pero se tiene que resaltar que la generación de empleo es uno de los impactos positivos que más envergadura ha tenido, ya que se ha generado desde la etapa preliminar hasta el cierre de obra.

Una vez valorizado los impactos ambientales mediante la matriz de Conesa, se procedió a elaborar un resumen de los impactos negativos y positivos generados en la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, así también, los impactos positivos y negativos descritos en la declaración de impacto ambiental aprobado, para luego determinar la diferencia entre estas.

Tabla 1. Resumen de Impactos negativos y positivos de la Investigación

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTOS NEGATIVOS				IMPACTOS POSITIVOS			
		Irrele.	Mode.	Alto	Critico	Irrele.	Mode.	Alto	Muy benéfico
<b>PRELIMINAR</b>	Levantamiento Topográfico	2					2		
	Desbroce y limpieza de material	2	6				2		
	Instalación de Campamento	3	1				2		
	Accesos de Áreas auxiliares	2	2				2		
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Explotación de canteras	2	8				2		
	Operación de la planta de concreto	2	4			1	1		
	Construcción de estribos	2	6			1	1		
	Construcción de la defensa ribereña	1	5				2		
	Armado del Falso puente (Castillo)	1	5	1			2		
	Armado de puente	2	3				2		
	Carpeta asfáltica		3			1	1		
	Accesos	1	7			1	1		
	Transporte y disposición de material excedente		4			1	1		
	<b>CIERRE DE OBRA</b>	Desmovilización de equipos		2			1	1	
Desmantelamiento de áreas auxiliares			2			1	1		
Restauración ambiental de áreas auxiliares		2				1	2		
<b>OPERACIÓN</b>	Uso de puente y accesos	1	1				1	2	

Fuente: elaboración propia

Tabla 2. Resumen de Impactos negativos y positivos de la DIA

ETAPA	ACTIVIDAD	IMPACTOS NEGATIVOS				IMPACTOS POSITIVOS			
		Muy baja	Baja	Mode.	Alta	Muy baja	Baja	Mode.	Alta
<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Trabajos preliminares	10				1			
	Explotación de canteras	11	1			1			
	Operación de planta de chancado, concreto y patio de maquinas	6	1			1			
	Construcción de puente	6				1			
	Construcción de defensa ribereña	8	1			1			
	Construcción de accesos	10	1			1			
	Transporte y disposición de material excedente	8	1			1			
<b>CIERRE DE OBRA</b>	Desmovilización de equipos	4				1			
	Desmantelamiento de áreas auxiliares	4				1			
	Rehabilitación de áreas afectadas y auxiliares	4				1			
<b>OPERACIÓN</b>	Uso de puente	2	1				1		1
	Mantenimiento	3						1	

Fuente: elaboración propia

En la investigación uno de los impactos negativos más relevantes con un nivel de importancia Alto, fue generado por la actividad de armado del falso puente (Castillo) que impacta al componente agua, mientras en la DIA lo consideraron con nivel de significancia Muy baja. También en la investigación se logró resaltar que uno de los impactos positivos fue las actividades económicas con un nivel de importancia Moderado generados desde el inicio de la ejecución hasta el cierre de obra impactando al componente socioeconómico, a diferencia de la DIA en la cual no se consideró este impacto positivo. Otra diferencia que se observó fue en la etapa preliminar, donde se generó impactos negativos Irrelevante y moderado como

también impactos positivos Moderados, mientras en la DIA consideraron el impacto negativo y positivo como Muy baja, cabe resaltar que en la investigación las actividades preliminares fueron más detalladas, como se puede observar en la tabla 1, a diferencia de la DIA que lo engloba en una sola actividad.

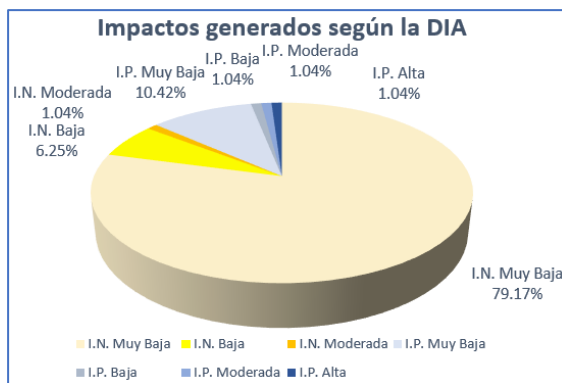
A continuación, se realizó de forma más detallada las diferencias entre los impactos ambientales de la DIA aprobada y de la presente investigación.

DIA aprobada	Proyecto de Investigación
*Para la evaluación de los impactos ambientales se realizó una matriz de interacción aspecto – impacto y matriz de Significancia.	*Para la evaluación de impactos ambientales se realizó una matriz de identificación y la matriz de CONESA (Matriz de importancia).
<p>Actividades de la obra que impactarían en el ambiente.</p> <p><b>*ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajos preliminares</li> <li>-Explotación de canteras</li> <li>-Operación de planta de chancado, concreto y patio de máquina.</li> <li>-Construcción de puente.</li> <li>-Construcción de defensa ribereña.</li> <li>-Construcción de accesos</li> <li>-Transporte y disposición de material excedente</li> </ul> <p><b>*ETAPA DE CIERRE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desmovilización de equipos.</li> <li>-Desmantelamiento de áreas auxiliares.</li> <li>-Rehabilitación de áreas afectadas y auxiliares</li> </ul> <p><b>*ETAPA DE OPERACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de puentes y accesos</li> <li>-Mantenimiento de puente y accesos</li> </ul>	<p>Actividades de la obra que impactaron en el ambiente.</p> <p><b>*ETAPA PRELIMINAR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Levantamiento topográfico</li> <li>-Desbroce y limpieza de material</li> <li>-Instalación de Campamento.</li> <li>-Acceso a áreas auxiliares.</li> </ul> <p><b>*ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Explotación de Cantera (Río)</li> <li>-Operación de la planta de concreto</li> <li>-Construcción de estribos</li> <li>-Construcción de la defensa ribereña</li> <li>-Armado del Falso puente (Castillo)</li> <li>-Armado del puente</li> <li>-Carpeta asfáltica</li> <li>-Accesos</li> <li>-Transporte y disposición de material excedente</li> </ul> <p><b>*ETAPA DE CIERRE DE OBRA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Desmovilización de equipos</li> <li>-Desmantelamiento de áreas auxiliares</li> <li>-Restauración ambiental de áreas auxiliares</li> </ul> <p><b>*ETAPA DE OPERACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Uso de puente y accesos</li> </ul>
Componentes ambientales que serían impactados:	Componentes y factores ambientales que fueron impactados:

<p>*Medio Físico          *Medio Biológico          *Medio Socioeconómico</p>	<p>ABIOTICOS, BIOTICOS Y SOCIOECONOMICOS.          *Dentro del componente Abiótico se tiene los siguientes factores:          -AGUA          -AIRE          -SUELO          *Dentro del componente Biótico se tiene los siguientes factores:          -FLORA          -FAUNA          *Dentro del componente Socioeconómico se tiene los siguientes factores:          -SOCIAL          -ECONOMICO</p>
<p>Impactos ambientales que serían generados durante la ejecución de la Obra</p> <p>*Componente Medio Físico          -Alteración de la calidad del aire          -Incremento de niveles de ruidos          -Alteración de la calidad del agua          -Alteración de la calidad del suelo          -Inestabilidad de taludes          -Pérdida del suelo          -Alteración del Paisaje</p> <p>* Componente Medio Biológico          -Pérdida de Cobertura vegetal          -Posible afectación de fauna          -Posible afectación de flora</p> <p>*Componente Medio Socioeconómico          -Expectativas laborales          -Molestias a la población          -Posibles accidentes laborales y a la población local          -Posible conflictos con propietarios de predios afectados          -Posibles conflictos por el uso de agua          -Posibles accidentes de tránsito          -Mejora de tránsito peatonal y vehicular          -Generación de empleo          -Dinamización de la economía local</p>	<p>Impactos ambientales que fueron generados durante la ejecución de la Obra</p> <p>*Componente Abiótico          -Alteración de la calidad de agua          -Agotamiento del recurso hídrico          -Alteración de la calidad del aire          -Incremento del nivel de ruido          -Alteración de la calidad del suelo          -Pérdida de productividad del Suelo</p> <p>*Componente Biótico          -Pérdida de cobertura vegetal          -Alteración del paisaje          -Alteración del hábitat          -Perturbación de especies terrestres y acuáticos.          -Desplazamiento de fauna acuática</p> <p>*Componente Socioeconómico          -Seguridad y Salud          -Mejora del tránsito vehicular y peatonal          -Afectación de predios          -Conflictos Sociales          -Generación de empleo          -Dinamización de la economía local          -Actividades económicas</p>

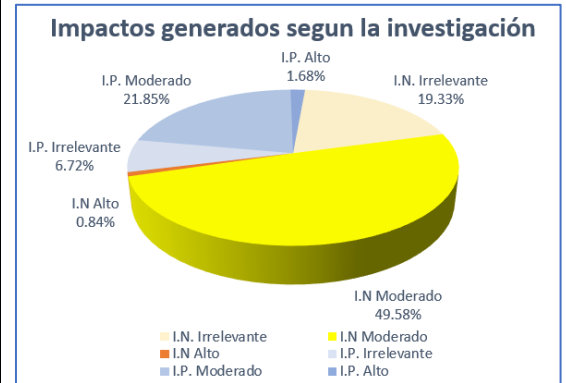
En la matriz de aspectos y evaluación se tuvieron un total de 96 impactos ambientales, la cual se muestra en los siguientes porcentajes:

Impactos negativos	I.N. Muy Baja	76	79.17%
	I.N. Baja	6	6.25%
	I.N. Moderada	1	1.04%
impactos positivos	I.P. Muy Baja	10	10.42%
	I.P. Baja	1	1.04%
	I.P. Moderada	1	1.04%
	I.P. Alta	1	1.04%
<b>TOTAL</b>		<b>96</b>	<b>100%</b>



En la matriz de identificación y evaluación se tuvieron un total de 119 impactos ambientales, la cual se muestra en los siguientes porcentajes:

Impactos negativos	I.N. Irrelevante	23	19.33%
	I.N. Moderado	59	49.58%
	I.N. Alto	1	0.84%
impactos positivos	I.P. Irrelevante	8	6.72%
	I.P. Moderado	26	21.85%
	I.P. Alto	2	1.68%
<b>TOTAL</b>		<b>119</b>	<b>100%</b>



Tal como se muestra en el cuadro comparativo, como punto número uno se tiene la identificación de las actividades realizadas en obra, en la etapa de construcción de la DIA mencionó la actividad de operación de planta de chancado, concreto y patio de máquina, en el cual solo se realizó la operación de una planta de concreto. También en la DIA no consideraron la actividad de construcción de estribos y el armado o construcción del falso puente, donde este fue una de las actividades que tuvo un mayor impacto negativo en el componente agua. En la etapa de cierre de la DIA, se menciona como una de las actividades, la rehabilitación de áreas afectadas y auxiliares, lo cual no se concretó en obra, ya que se tuvo muchos problemas con la ubicación de áreas auxiliares (DME, campamento y patio de máquina) contempladas en el expediente técnico de la obra y aprobados en la DIA. Uno de los problemas más significativo referente a áreas auxiliares fue con la ubicación del DME, debido a que esta se encontraba dentro del cauce del río, por consiguiente, fue imposible hacer uso de dicho DME. En ese sentido, se tuvo



muchos problemas en el momento de cierre de obra, en vista a que no se contaba con un DME autorizado para la disposición final de material excedente generados en el proceso constructivo del puente. También se tuvo problemas con el campamento y patio de máquina, ya que estas se ubicaban en el área donde se debía construir el acceso izquierdo. Por ello, no se logró hacer la restauración de todas las áreas auxiliares, solo se procedió realizar el desmantelamiento de estas áreas antes de que se inicie con la construcción del acceso. Por todos estos sucesos descritos líneas arriba, solo se realizó la restauración de un área auxiliar (cantera de río), más no de todas las áreas auxiliares contempladas.

Como punto número dos, se tuvo a los impactos ambientales, donde la DIA no consideró como impacto el desplazamiento de fauna acuática y la perturbación de especies terrestres/acuáticos afectando así al componente biótico; también no consideró en el componente socioeconómico como impacto a las actividades económicas. Como tercer punto, en la presente investigación se identificó y evaluó un total de 119 impactos ambientales, donde el 49.58% son impactos negativos moderados; mientras la DIA un total de 96 Impactos ambientales, donde el 79.17% son impactos negativos muy baja.

Según los hallazgos obtenidos en la presente investigación, se determinó las diferencias entre los impactos ambientales identificados en la tesis y la DIA aprobada de la obra. Antes de realizar las diferencias, se tuvo que identificar y evaluar los impactos ambientales, los cuales fueron descritos en una matriz de importancia, dicha matriz está conformado por: los componentes, impactos positivos, impactos negativos, las actividades reales que se ejecutaron en la construcción del puente y el nivel de importancia (Significancia) de cada actividad que impacta al componente ambiental, así como Choccechanca (2017) en su investigación evaluó los impactos ambientales para obtener su significancia de cada una de ellas; también coincide con lo expuesto por los autores Vale, Pérez y Ramírez (2016) que determinaron la valoración de impacto ambiental mediante la matriz de importancia; por ultimo León y Mejía (2020) determinaron lo mismo, donde realizaron un análisis de los impactos ambientales utilizando la metodología de Conesa. Sin embargo, Uscuchagua (2016), determinó en su estudio que la metodología de Leopold es la más utilizada en el sector minero, no obstante, indica

que esta metodología tiene deficiencias, ya que la evaluación se realiza de manera intrínseca y no contempla los parámetros de magnitud ni la importancia. En cambio, la presente tesis empleó la metodología Conesa que si contempla los parámetros indicados.

Existió una gran diferencia en la identificación de las verdaderas actividades ejecutadas en la realidad de la obra de construcción del puente tipo reticulado con las descritas en la DIA, tal como Aguilar (2018) concluyó en su investigación que efectivamente en el EIA del expediente técnico no identificaron o consideraron todas las actividades que fueron ejecutadas en la obra de carreteras. Por ende, al no ser identificadas todas las actividades, tuvo como resultado que no se determine los impactos ambientales que generó esa actividad no descrita, así como concluyó también Flores (2017). Los autores Duarte y Sánchez (2020) expusieron en su investigación que una DIA tiene que ser coherente con la realidad de lo que se encuentre en campo, donde la presente investigación concluyó en lo mismo, ya que al tener los impactos ambientales bien identificados es clave para la toma de decisiones, ante el nivel de importancia o significancia que puede afectar al componente ambiental.

En los resultados generales también se determinó la diferencia entre los impactos negativos y positivos mencionados en la DIA aprobada y en la investigación; en la DIA mencionaron 95 impactos ambientales, mientras que en la investigación tuvo un total de 119 impactos ambientales generados por la construcción del puente reticulado; donde Aguilar (2018) concluyó en lo mismo, es decir en su investigación tuvo un total de 149 impactos ambientales y en su EIA tuvo un total de 109, al margen que su investigación se enfocó en la construcción de una carretera. También se logró comprobar que la DIA no detalló los verdaderos impactos ambientales que generó la obra, ya que una de ellas son la generación de actividades económicas y el desplazamiento de la fauna acuática y terrestre, tal como señalan Vilorio, Cadavid y Awad (2018), se continúa demostrando la poca eficacia de los estudios ambientales, existe gran variedad de metodologías, pero con inconsistencias, a ello se suma el uso de juicios de valor que dependen del profesional que los elabora y a que las escalas de valoración no son apropiadas, lo cual presenta un margen de error en los resultados de la evaluación de impactos.

## V. CONCLUSIONES

- Las diferencias entre los impactos ambientales generados por la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro y los descritos en la declaración de impacto ambiental son: \*Las actividades del proceso constructivo del puente reticulado, es decir en la DIA no consideró todas las actividades; durante en la evaluación de impacto ambiental como el levantamiento Topográfico, construcción de estribos, armado del falso puente (Castillos) y carpeta asfáltica; también contemplo la actividad de Operación de la planta de chancado, el cual no se concretó en la realidad. \*Los impactos ambientales identificados en la investigación, donde la DIA no consideró todos los impactos ambientales como la perturbación de especies terrestres y acuáticos afectando al componente biótico, el desplazamiento de fauna acuática afectando al componente biótico y las actividades económicas afectando al componente social. \*En la investigación se evaluaron 119 Impactos ambientales, mientras en la DIA un total de 96 impactos ambientales.
- Se identificó y evaluó los impactos ambientales, lo cual en la etapa preliminar se identificaron 26 impactos ambientales con una valoración total de 9 Impactos irreversibles y 17 impactos moderados. En la etapa de construcción se identificaron 75 impactos ambientales con una valoración total de 16 Impactos irreversibles, 58 impactos moderados y 1 impacto alto. En la etapa de cierre se identificaron 13 impactos ambientales con una valoración total de 5 Impactos irreversibles y 8 impactos moderados. Por último, la etapa de operación se identificaron 5 impactos ambientales con una valoración total de 1 Impacto irreversible, 2 impactos moderados y 2 impactos altos.
- Se realizó la comparación de los impactos positivos y negativos generados por la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la Declaración de impacto ambiental, donde en la investigación se encontró que el mayor porcentaje de impacto negativos eran los moderados con un 49.58%, mientras la DIA consideró como mayor cantidad al impacto negativo muy baja con un 79.17%; referente al impacto positivo en la presente investigación, el mayor porcentaje de impactos positivos fueron moderados con un 21.85%, mientras en la DIA se consideró como Muy baja con un porcentaje del 10.42%. Por lo tanto, se concluyó que existe una diferencia significativa, ya que los impactos descritos en la DIA son consideradas muy baja.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Dirección General de Asuntos Ambientales (DGAAM), autoridad ambiental del MTC, realizar una evaluación minuciosa a todos los Instrumentos de Gestión Ambiental (IGA) de su competencia, previo a la aprobación y otorgamiento de la certificación ambiental a un determinado proyecto del sector transporte, así también se recomienda hacer un seguimiento de la aplicación de dicho IGA aprobado, de esta manera salvaguardar el medio ambiente.
- Se recomienda a la consultora ambiental quien elaboró la DIA, realizar un mejor levantamiento y análisis de información obtenida en campo, para la elaboración de los Instrumentos de Gestión Ambiental, y también utilizar las metodologías de evaluación de impactos más completas, para la identificación y evaluación de los Impactos Ambientales.
- Tomar en cuenta la presente investigación para la elaboración de futuros Instrumentos de Gestión Ambiental (DIA, EIA<sub>sd</sub>, EIA<sub>d</sub>) realizadas para proyectos de construcción de un puente reticulado.

## REFERENCIAS

Aguilar, R. Impactos ambientales producidos en la construcción de la carretera Pachilanga-Pomabamba, respecto a lo declarado en el estudio de impacto ambiental. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Cajamarca: Universidad nacional de Cajamarca, 2018. 158 pp. [Fecha de consulta: 04 de marzo del 2021]. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/250106959.pdf>

ASTORGA-GÄTTGENS, Allan. Los problemas de efectividad en el proceso de evaluación de impacto ambiental de Costa Rica y sus consecuencias para la gestión del geólogo. Revista Geológica de América Central [en línea]. Julio-Diciembre 2016, no 55, p. 197-205. [Fecha de consulta: 22 de marzo de 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/454/45449039010.pdf>  
ISSN: 0256-7024

CABEZAS, Edison, ANDRADE, Diego y TORRES, Johana. Introducción de la Metodología de Investigación Científica. 1.<sup>a</sup> ed. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018, 136 pp.  
ISBN: 978-9942-765-44-4

Choccechanca, S. Impacto ambiental y plan de manejo de la construcción represa Iruro en Lucanas Ayacucho. Tesis (Magister en Gestión Ambiental y Desarrollo sostenible). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2017, 132 pp. [Fecha de consulta: 04 de marzo del 2021]. Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4565/Choccechanca%20C..pdf?sequence=1>

DUARTE, Carla, SÁNCHEZ, Luis. Addressing significant impacts coherently in environmental impact statements. Environmental Impact Assessment Review, 2020, vol. 82, p. 106373. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925519302355>

ESTEBAN, Nicomedes. Tipos de Investigación. Junio 2018. [Fecha de consulta: 12 de marzo de 2021].

ESTRADA, Juan. Alcances y limitaciones de la Evaluación de Impacto Ambiental: El caso de un Proyecto Vial en el sur de Morelia. Tesis (Maestro en ciencias de la sostenibilidad). México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2019, 124 pp.



[Fecha de consulta: 10 de abril del 2021]. Disponible en <http://132.248.9.195/ptd2019/junio/0790433/Index.html>

Evaluating environmental impact assessment report quality in South African national parks por Luke A. Sandham [et al]. Koedoe [en línea]. Setiembre 2020, vol. 62, no 1. [Fecha de consulta: 20 de marzo de 2021]. Disponible en <http://www.scielo.org.za/pdf/koedoe/v62n1/16.pdf>  
ISSN: 2071-0771

Environmental Impact Assessment: Analysis of Bridge Construction Project in Bangladesh por Md Faisal [et al]. International Journal of Environmental Planning and Management [en línea]. Setiembre 2018, vol. 4, no 3. [Fecha de consulta: 28 de mayo de 2021]. Disponible en [https://www.researchgate.net/profile/Irteja-Hasan/publication/327445076\\_Environmental\\_Impact\\_Assessment\\_Analysis\\_of\\_Bridge\\_Construction\\_Project\\_in\\_Bangladesh/links/5b8fd182299bf114b7f664db/Environmental-Impact-Assessment-Analysis-of-Bridge-Construction-Project-in-Bangladesh.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Irteja-Hasan/publication/327445076_Environmental_Impact_Assessment_Analysis_of_Bridge_Construction_Project_in_Bangladesh/links/5b8fd182299bf114b7f664db/Environmental-Impact-Assessment-Analysis-of-Bridge-Construction-Project-in-Bangladesh.pdf)  
ISSN: 2381-7259

Freija, D. Propuesta Metodología para elaborar un estudio de Impacto Ambiental de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de vías de tercer orden, que pertenecen a la categoría ambiental II, en la región litoral del Ecuador. Tesis (Magister en Administración Ambiental). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2016, 157 pp. [Fecha de consulta: 18 de abril del 2021]. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/reduq/26545/1/T-UG-DP-MAA-032.pdf>

FLORES, C. Impactos ambientales producidos en la rehabilitación y mejoramiento de la carretera Yanacocha-Bambamarca: Tramo III, El Empalme km 64+ 500-Hualgayoc km 85+ 982, respecto a lo declarado en el estudio de impacto ambiental. Tesis ([Título de Ingeniero Civil]). Cajamarca: Universidad nacional de Cajamarca, 2017. 152 pp. [Fecha de consulta: 04 de marzo del 2021]. Disponible en <https://1library.co/document/q2nrnrq-impactos-ambientales-producidos-rehabilitacion-mejoramiento-yanacocha-bambamarca-hualgayoc.html>

GALINDO, J. y SILVA, H. Impactos ambientales producidos por el uso de maquinaria en el sector de la construcción. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2016. 75 pp. [Fecha de consulta: 19 de marzo del 2021]. Disponible en <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/12566/4/IMPACTOS%20AMBIENTALES%20PRODUCIDOS%20POR%20EL%20USO%20DE%20MAQUINARIA%20EN%20EL%20SECTOR%20DE%20LA%20CONSTRUCCI%3%93N.pdf>

GALLO, Nivea, FIGUEIREDO, Amarilis y ECHEVENGUÁ, Cláudia. Aspectos ambientais do setor da construção civil: uma contribuição para a adoção de sistema de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas de prestação de serviços. Revista Sistemas & Gestão [en línea]. 2016, vol. 11, no 1, p. 17-30. [Fecha de consulta: 19 de marzo de 2021]. Disponible en <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/download/733/414>  
ISSN: 1980-5160

GERRERO, Maria. La investigación Cualitativa. Revista académica INNOVA Research Journal [en línea]. Febrero 2016, vol. 1, n°2. [Fecha de consulta: 01 de Abril del 2021]. Disponible en <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/3645/3/document.pdf>  
ISSN: 2477-9024

GUZMAN, Federico. Impactos ambientales causados por megaproyectos de minería a cielo abierto en el estado de Zacatecas, México. Revista de geografía agrícola [en línea]. Julio-diciembre 2016, n.º 57. [Fecha de consulta: 19 de marzo del 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/757/75749288010.pdf>  
ISSN: 0186-4394

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, Maria del Pilar. Metodología de la investigación. 6.ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2014. 600 pp.  
ISBN: 978-1-4562-2396-0

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA, Christian. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. México: McGraw-Hill Interamericana,

2018. 714 pp.

ISBN: 978-1-4562-6096-5

La prevención de los impactos ambientales en la ejecución de obras ingenieriles por Mercedes Cevallos Villalba [et al]. Ojeando la Agenda [en línea]. Marzo 2018, no 52. [Fecha de consulta: 17 de marzo de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6379105.pdf>  
ISSN: 1989-6794

LEÓN, Eliana y MEJÍA, Luisa. Análisis de los Impactos Ambientales asociados al mantenimiento de vías en Pavimento Flexible en Colombia. Tesis (Título de Ingeniero Forestal). Colombia: Universidad Nacional abierta y a distancia, 2020. 69 pp. [Fecha de consulta: 16 de marzo del 2021]. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/18318/1098694697.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

LÓPEZ, Marina y PURIHUAMÁN, Celso. Impacto Ambiental Generado por el Botadero de Residuos Sólidos en un caserío de la ciudad de Chota. UCV-HACER: Revista de Investigación y Cultura [en línea]. Julio-Setiembre 2018, vol. 7, n.º 2. [Fecha de consulta: 10 de marzo de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6586430.pdf>  
ISSN: 2414-8695

MORA, Jose; MOLINA, Oscar y SIBAJA, Jose. Aplicación de un método para evaluar el impacto ambiental de proyectos de construcción de edificaciones universitarias. Revista Tecnología en Marcha [en línea]. Julio - Setiembre 2016, vol. 29, no 3, p. 132-145. [Fecha de consulta: 19 de marzo del 2021]. Disponible en <https://www.scielo.sa.cr/pdf/tem/v29n3/0379-3982-tem-29-03-132.pdf>  
ISSN: 0379-3982

PAIK, Inkwan; NA, Seunguk. Comparison of Environmental Impact of Three Different Slab Systems for Life Cycle Assessment of a Commercial Building in South Korea. Magazine Applied Sciences [en línea]. Octubre 2020, vol. 10, no 20. [Fecha de consulta: 8 de abril del 2021]. Disponible en [https://res.mdpi.com/d\\_attachment/applsci/applsci-10-](https://res.mdpi.com/d_attachment/applsci/applsci-10-)

[07278/article\\_deploy/applsci-10-07278-v2.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2812/1/TGT_1416.pdf)

ISSN: 2076-3417

SOTO, Diana. Guía metodológica para el Estudio de Impactos Ambientales (ESIA) en proyectos agrícolas. Tesis (Título de Administradora de empresas agropecuarias). Colombia: Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia, 2019. 80 pp. [Fecha de consulta: 16 de marzo del 2021]. Disponible en [https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2812/1/TGT\\_1416.pdf](https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2812/1/TGT_1416.pdf)

Uscuchagua, M. Optimización de metodologías de evaluación de impacto ambiental del sector minero en las regiones Junín, Pasco y Huánuco. Tesis (Magister en Gestión Ambiental y Desarrollo sostenible). Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, 2016, 151 pp. [Fecha de consulta: 04 de marzo del 2021]. Disponible en <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCPC/4585/Uscuchagua%20C..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VALE, Rita, PÉREZ, Rosa; y RAMÍREZ, Margarita. Valoración del impacto ambiental en una productora de aceites y grasas lubricantes. Revista Cubana de Química [en línea]. Mayo-Agosto 2016, vol. 28, no 2, p. 736-750. [Fecha de consulta: 02 de marzo del 2021]. Disponible en <http://scielo.sld.cu/pdf/ind/v28n2/ind14216.pdf>  
ISSN: 2224-5421

VILORIA, Margarita, CADAVID, Lorena y AWAD, Gabriel. Metodología para evaluación de impacto ambiental de proyectos de infraestructura en Colombia. Ciencia e Ingeniería Neogranadina [en línea]. Mayo 2018, vol. 28, n.º 2. [Fecha de consulta: 10 de marzo 2021]. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/cein/v28n2/0124-8170-cein-28-02-121.pdf>  
ISSN: 0124-8170

RD N° 19-2018-MTC/14 Aprueba el Manual de Puentes, Diario el peruano, Lima, Perú, 20 de enero del 2018

DL N°1078 modificatoria de la Ley del SEIA, Diario el peruano, Lima, Perú, 28 de junio 2008

## ANEXOS

## ANEXO 1. MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN (APRIORISTICA)

ÁMBITO TEMÁTICO	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	CRITERIO 1	CRITERIO 2	CRITERIO 3
Impacto Ambiental	¿Cuáles son las diferencias entre los impactos ambientales generados en la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la declaración de impacto ambiental aprobado?	Determinar las diferencias entre los impactos ambientales generados en la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la declaración de impacto ambiental aprobado	¿Cuáles son los impactos ambientales durante la ejecución de la obra de construcción del puente reticulado?	Identificar y evaluar los impactos ambientales durante la ejecución de la obra de construcción del puente tipo reticulado.	Evaluación de Impactos Ambientales	*Identificación de Impactos Ambientales	De acuerdo al tipo de proyecto de construcción.	De acuerdo con la actividad a ejecutarse.	De acuerdo al componente ambiental.
			¿Cómo comparar los impactos ambientales identificados durante la ejecución de la obra de construcción del puente tipo reticulado y la Declaración de Impacto ambiental aprobada?	Comparar los impactos positivos y negativos generados por la construcción del puente reticulado en el centro poblado El Toro, respecto a la DIA.		*Evaluación de Impactos (Matriz de CONESA)	Manual de Puentes (2018)	Manual de Puentes (2018)	León y Mejía (2020).
					Cuadro Comparativo entre los Impactos ambientales en obra y la DIA	*Análisis Comparativo entre los Impactos ambientales en obra y la DIA	De acuerdo a la observación in situ de los aspectos ambientales.	De acuerdo a la observación in situ de los impactos ambientales.	De acuerdo a la DIA aprobada.
							Flores (2017)	Flores (2017)	Aguilar (2018)

ANEXO 2. UBICACIÓN DEL PUENTE RETICULADO



Fuente: Google Earth

### ANEXO 3. CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

ETAPAS	ACTIVIDAD	TAREAS	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES
PRELIMINAR	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	Trazo, estacado y replanteo (Yeso o cal)	Generación de Residuos Sólidos	Alteración de la calidad del suelo y aire
	DESBROCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL	Movimiento de tierra y limpieza de superficie	Emisión de polvo	Alteración de la calidad del aire
			Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
			Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
			Consumo de Combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO	Instalaciones eléctricas	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recurso natural no renovable
			Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
			Derrame de Combustible	Alteración de la calidad del suelo
		Movilización y desmovilización de equipos y/o materiales	Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
	Generación de Ruido		Incremento del nivel de ruido	
	ACCESO A AREAS AUXILIARES	Mejoramiento y rehabilitación de los accesos	Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
			Consumo de Combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
			Compactación del suelo	Pérdida de productividad del suelo
			Consumo de agua	Agotamiento del recurso hídrico
			Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
			Generación de polvo	Alteración de la calidad del aire



			Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
			Consumo de Combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
			Derrame de combustible	Alteración de la calidad del suelo
		Extracción de material del río	Generación de polvo	Alteración de la calidad del aire
			Emisión de gases	Alteración de la calidad del aire
			Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
			Derrame de combustible	Alteración de la calidad del suelo
	OPERACIÓN DE LA PLANTA DE CONCRETO	Preparación de mezcla (Agregado, cemento y agua)	Consumo de Combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
			Generación de ruido	Contaminación acústica
			Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire
			Emisión de gases	Alteración de la calidad del aire
			Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico
			Generación de Residuos Sólidos y líquidos	Alteración de la calidad del suelo y aire
			Derrame de concreto y combustible	Alteración de la calidad del suelo
CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS	Movimiento de tierra masiva; Perforación para pilotes	Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable	
		Generación de polvo	Alteración de la calidad del aire	
		Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido	

			Perturbación de especies terrestres y acuáticos
		Generación de material excedente	Alteración del paisaje
		Derrame de combustible	Alteración de la calidad del suelo
		Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
	Cimentación de pilotes	Generación de residuos	Contaminación de suelo y recurso hídrico
		Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire
		Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico
	Habilitado de acero para zapata	Generación de residuos metálicos	Alteración de la calidad del suelo
	Encofrado y desencofrado para zapata	Generación de residuos metálicos y madera	Alteración de la calidad del suelo
	Vaciado de concreto para zapata	Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
		Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire
		Generación de residuos (Rebaba)	Alteración de la calidad del suelo
		Consumo de Agua	Agotamiento de recurso hídrico
	Habilitado de acero para muros de contención	Generación de residuos metálicos	Alteración de la calidad del suelo
	Encofrado y desencofrado para muro de contención	Generación de residuos metálicos y madera	Contaminación al agua (Río)

		Vaciado de concreto para muro de contención	Generación de residuos (Rebaba)	Contaminación al suelo y agua
			Generación de material particulado	Alteración de la calidad del aire
			Consumo de Agua	Agotamiento de recurso hídrico
CONSTRUCCIÓN DE LA DEFENSA RIBEREÑA	Excavación en márgenes del rio		Generación de polvo	Alteración de la calidad del aire
			Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
	Colocación de enrocado		Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
			Consumo de Combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
	ARMADO DEL FALSO PUENTE (CASTILLO)	Desvío del cauce del Río		Generación de residuos
			Turbiedad del agua	Alteración de la calidad del agua
			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
			Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
Vaciados de concreto en la base del castillo			Generación de residuos	Alteración de la calidad del suelo y agua
Montaje del castillo (Soldaduras)			Generación de partículas metálicas	Alteración de la calidad de agua y suelo
			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable

		Emisión de gases de combustión (oxígeno-acetileno)	Alteración de la calidad del aire
		Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recurso natural no renovable
ARMADO DE PUENTE	Armado de la estructura metálica del puente	Generación de residuos metálicos	Alteración de la calidad del suelo
		Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
	Pintado de la estructura metálica del puente	Emisión de compuestos orgánicos volátiles (COVs)	Alteración de la calidad del aire
		Generación de residuos	Alteración de la calidad del suelo
		Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
		Derrame de pintura	Alteración de la calidad del suelo y agua
	Lanzamiento del puente	Emisión de ruido	Incremento del nivel de ruido
		Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
	Habilitado de acero (losa)	Generación de residuos metálicos	Alteración de la calidad del suelo
	Encofrado y desencofrado de losa del puente	Generación de residuos metálicos y madera	Contaminación del agua (Río)
	Vaciado de losa y veredas del puente	Generación de residuos	Alteración de la calidad del suelo
		Consumo energía eléctrica	Agotamiento de recurso natural no renovable
Derrame de concreto		Contaminación del agua (Río)	
CARPETA ASFALTICA	Riego de liga	Generación de olores	Alteración de la calidad del aire
		Emisión de gases	Alteración de la calidad del aire

		Pavimentación de asfalto en frio	Emisión de gases y olores	Alteración de la calidad del aire
			Generación de residuos	Alteración de la calidad del suelo
			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
		Compactación de carpeta asfáltica	Emisión de gases y olores	Alteración de la calidad del aire
			Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable
	ACCESOS	Movimiento de tierra	Generación de material excedente	Alteración de la calidad del suelo
			Emisión de material particulado	Alteración de la calidad del aire
			Generación de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
		Colocación de subbase y base	Compactación del suelo	Alteración de calidad del suelo
Armado de muro con gaviones		Generación de residuos sólidos	Alteración de la calidad del suelo	
		Consumo de recurso hídrico	Agotamiento de recurso hídrico	
		Generación de residuos	Alteración de la calidad del suelo	
TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE	Carguío del material excedente	Generación de polvo	Alteración de la calidad del aire	
		Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable	
		Consumo de agua	Agotamiento de recurso hídrico	
	Traslado del material excedente	Consumo de combustible	Agotamiento de recurso natural no renovable	

			Emisión de material particulado	Alteración de la calidad del aire
			Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
		Conformación del material excedente	Generación de ruidos	Incremento del nivel de ruido
CIERRE DE OBRA	DESMOVLIZACIÓN DE EQUIPOS	Transporte de Equipo	Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
	DESMANTELAMIENTO DE AREAS AUXILIARES	Desmontaje de áreas auxiliares	Generación de residuos	Alteración de la calidad del suelo
		Eliminación de material excedente	Generación de polvo	Alteración de la calidad del aire
			Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
	RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE AREAS AUXILIARES	Conformación de canteras de cerro y de río	Generación de polvo	Alteración de la calidad del aire
			Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
OPERACIÓN	USO DE PUENTE y ACCESOS	Tránsito vehicular y peatonal	Emisión de gases de combustión	Alteración de la calidad del aire
			Generación de ruido	Incremento del nivel de ruido
			Emisión de polvo	Alteración de la calidad del aire

## ANEXO 4. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES																	
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN										CIERRE DE OBRA		OPERACIÓN	
			LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	DESBROCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO	ACCESO A AREAS AUXILIARES	EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	OPERACIÓN DE LA PLANTA DE CONCRETO	CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS	CONSTRUCCIÓN DE LA DEFENSA RIBERENA	ARMADO DEL FALSO PUENTE (CASTILLO)	ARMADO DE PUENTE	CARPETA ASFALTICA	ACCESOS	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE	DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	DESAMANTEMIENTO DE AREAS AUXILIARES	RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE AREAS AUXILIARES	USO DE PUENTE Y ACCESOS	
ABIOTICO	Agua	1	Alteración de la calidad del agua	X	X			X		X	X	X	X					X		
		2	Agotamiento del recurso hidrico		X		X		X	X	X	X	X	X	X					
	Aire	3	Alteración de la calidad del aire		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		4	Incremento del nivel de ruido		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Suelo	5	Alteración de la calidad del suelo	X		X		X	X	X		X	X	X				X		
		6	Pérdida de productividad del suelo				X													
BIOTICO	Flora	7	Pérdida de Cobertura Vegetal		X															
		8	Alteración del paisaje		X	X	X	X		X				X	X			X		
	Fauna	9	Alteración del Hábitat		X			X			X	X								
		10	Perturbación de especies terrestres y acuáticos		X			X	X	X	X	X		X						
		11	Desplazamiento de fauna acuática					X		X										
SOCIOECONOMICO	Social	12	Seguridad y salud					X	X	X		X	X	X					X	
		13	Mejora de tránsito vehicular y/o peatonal																X	
		14	Afectación de predios											X						
	Económico	15	Conflictos sociales					X			X			X						
		16	Generación de Empleo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		17	Dinamización de la economía local																	X
		18	Actividades Económicas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 5. MATRIZ DE CONESA (Importancia)

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS AMBIENTALES	ETAPAS																			
			PRELIMINAR				CONSTRUCCIÓN								CIERRE DE OBRA			OPERACIÓN				
			LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	DESBROCE Y LIMPIEZA DE MATERIAL	INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO	ACCESO A ÁREAS AUXILIARES	EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	OPERACIÓN DE LA PLANTA DE CONCRETO	CONSTRUCCIÓN DE ESTRIBOS	CONSTRUCCIÓN DE LA DEFENSA RIBEREÑA	ARMADO DEL FALSO PUENTE (CASTILLO)	ARMADO DE PUENTE	CARPETA ASFÁLTICA	ACCESOS	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL	DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	DESMANTELIAMIENTO DE ÁREAS AUXILIARES	RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS AUXILIARES	USO DE PUENTE Y ACCESOS			
			I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I			
ABIOTICO	Agua	1	Alteración de la calidad del agua	-20	-21			-28		-25	-32	-50	-35				-22					
		2	Agotamiento del recurso hídrico		-23		-21		-18	-22					-33	-26						
	Aire	3	Alteración de la calidad del aire		-31	-27	-27	-30	-32	-36	-27	-36	-33	-27	-32	-28	-28	-28		-31		
		4	Incremento del nivel de ruido		-27	-23	-23	-32	-28	-33	-35	-24	-24		-39	-26	-26		-23	-23		
	Suelo	5	Alteración de la calidad del suelo	-22			-21		-34	-26	-42			-34	-30	-27						
		6	Pérdida de productividad del suelo					-38														
BIOTICO	Flora	7	Pérdida de Cobertura Vegetal																			
		8	Alteración del paisaje																	28		
	Fauna	9	Alteración del Hábitat																			
		10	Perturbación de especies terrestres y acuáticos																			
		11	Desplazamiento de fauna acuática																			
SOCIOECONOMICO	Social	12	Seguridad y salud																	38		
		13	Mejora de tránsito vehicular y/o peatonal																		55	
		14	Afectación de predios																			
		15	Conflictos sociales																			
	Económico	16	Generación de Empleo	27	25	25	25	25	19	23	33	35	30	21	19	19	19	19	19			
		17	Dinamización de la economía local																			50
		18	Actividades Económicas	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		

Nivel de Importancia	Valor del impacto ambiental	
	Impacto perjudicial (Impacto negativo)	Impacto Beneficioso (Impacto Positivo)
Irrelevante o compatible	Importancia (IM) < -25	Importancia (IM) < 25
Moderado	-25 ≤ IM < -50	25 ≤ IM < 50
Alto	-50 ≤ IM < -75	50 ≤ IM < 75
Crítico (-) / Muy benéfico (+)	-75 ≤ IM	75 ≤ IM




## ANEXO 6. FICHAS DE OBSERVACIÓN

FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°01				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Construcción	Armado de falso puente (castillo)	Alteración de la calidad del agua	-50	Alto
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	<p>La actividad de construcción del falso puente, también conocido como castillo genera impacto directo sobre el cauce de río y el río en sí, ya que dicha actividad se realiza sobre el cauce de río; el impacto ambiental más significativo que generó es la alteración de la calidad del agua, debido a que, construir el falso puente involucra hacer un vaciado en el cauce del río para dar estabilidad a la estructura del falso puente, así también, se realiza el montaje de estructura metálica del falso puente, el cual genera partículas metálicas (virutas metálicas), las cuales caen directamente al cuerpo natural (agua y suelo).</p> <p>Además, para la ejecución del montaje hacen uso de un generador eléctrico, el cual genera contaminación acústica y contaminación por emisión de gases de combustión.</p>			
<b>Propuesta de medidas de mitigación y/o corrección</b>	<p>Realizar la actividad en temporada de estiaje con el fin de reducir el impacto directo al río.</p> <p>Para mitigar los impactos generados por los trabajos de montaje del falso puente, el cual genera partículas metálicas, se recomienda colocar una protección al suelo superficial para que estas partículas no tengan contacto directo con el suelo, con el fin de poder recolectar dicha viruta metálica y darle un manejo adecuado a este tipo de residuo.</p>			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodríguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°02				
<b>Obra</b>		Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro		
<b>Ubicación</b>		Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro		
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Construcción	Construcción de accesos	Alteración del paisaje	-46	Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	La construcción de los accesos generó diversos impactos sobre el componente ambiental abiótico, siendo el más significativo la alteración del paisaje, ya que, al hacer trabajos de movimiento de tierras masivos con maquinaria, esta conlleva a cambios del paisaje natural existente. Además, la actividad de movimiento de tierra genera gran cantidad de material excedente quedando como residuos, al ser dispuestas de manera inadecuada genera una alteración del paisaje.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Regado de la zona de trabajo, previo a la intervención de maquinarias. Disponer el material excedente en un Depósito de Material Excedente (DME). Revegetar el DME utilizado, como medida de compensación por alteración del paisaje donde se construyó los accesos.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°03</b>				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Construcción	Explotación de cantera de río	Alteración del hábitat de la fauna acuática	-47	Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	La actividad de explotación de cantera consiste en la extracción de material (agregados), para ello se hace uso de maquinarias para proceder hacer un encausamiento de río previo a la intervención de maquinarias a extraer material, luego las maquinarias hacen excavación profunda de 1 a 2 metros de profundidad y seguidamente realizan el zarandeo de material removido. Todas estas actividades afectan directamente al hábitat y la fauna acuática en sí.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Realizar la actividad en temporada de estiaje con el fin de reducir el impacto hacia en el río. Delimitar el área autorizada para la intervención de cantera de río, de esta manera se evita afectar áreas aledañas a la cantera. Implementar silenciador a maquinarias empleadas a la extracción de material. Hacer mantenimiento a todas las maquinarias que serán usadas en la cantera. Mitigar la contaminación, mediante el riego continuo de a zona de trabajo.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodríguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°04				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Construcción	Transporte y disposición final de material excedente a DME	Alteración de la calidad de aire	-28	Moderado
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	La actividad de transporte y disposición final de material excedente a DME, consiste en el acarreo de material excedente producto de excavaciones hasta el área autorizado para disponer dicho material y conformarlo por capas. Esta actividad genera impacto al aire debido a la generación de material particulado y ruido que se genera durante el carguío y traslado de material.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Humedecer el material excedente previo al carguío. Implementar lonas a las tolvas de volquetes. Regado de vías donde circularán los volquetes y maquinarias. Respetar la velocidad máxima de tránsito en obra.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°05				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Construcción	Armado del puente	Alteración de la calidad del agua	-26	Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	El armado de puente contempla diferentes actividades, entre ellas se tiene el vaciado de losa, el cual se observa en la imagen adjunta. Al realizar el vaciado de concreto ocurren derrames de la mezcla de concreto que caen directamente sobre el río, generando una alteración de la calidad del agua.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Realizar el vaciado de la losa del puente en temporada de estiaje, así minimizar el impacto. Manejo adecuado de residuos generados luego del vaciado Encapsular toda la estructura del puente con un material impermeable a fin de contener posibles derrames y darle el manejo adecuado.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°06				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Construcción	Armado del puente	Alteración de la calidad del agua	-26	Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	El armado de puente contempla diferentes actividades, entre ellas se tiene el vaciado de losa, el cual se observa en la imagen adjunta. Al realizar el vaciado de concreto ocurren derrames de la mezcla de concreto que caen directamente sobre el río, generando una alteración de la calidad del agua.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Realizar el vaciado de concreto en la losa del puente en temporada de estiaje, así minimizar el impacto. Manejo adecuado de residuos generados luego del vaciado Encapsular toda la estructura del puente con un material impermeable a fin de contener posibles derrames y darle el manejo adecuado.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°07				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Construcción	Carpeta Asfáltica	Alteración de la calidad del suelo	-27	Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	Afectación de la calidad del suelo por la generación de residuos peligrosos durante la ejecución de actividades, donde al realizar la limpieza superficial de la carpeta asfáltica se genera que restos de asfalto cayeran al cauce del río durante la temporada de estiaje.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Encapsular el puente reticulado.</li> <li>*Realizar la limpieza adecuada, evitando que parte del material caiga al cauce del río.</li> </ul>			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°08				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapa del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Cierre	Desmantelamiento de áreas auxiliares	Alteración de calidad del suelo	-28	Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	La actividad de desmantelamiento de áreas auxiliares consiste en eliminación de desechos, eliminación de pisos, recuperación de la morfología, el cual genera impactos sobre la calidad del suelo, debido a que en esta actividad se generan residuos sólidos y desmonte.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Realizar la recolección de residuos según el tipo de residuos, manejo adecuado, y comercialización los residuos reciclables.  Todo material excedente generado producto del desmantelamiento deberá ser dispuesto en un DME autorizado.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			



<b>FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°09</b>				
<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro			
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro			
				
<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Actividad</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Nivel de Importancia</b>	
Cierre	Conformación de área auxiliar (cantera de río)	Alteración del paisaje	28	Moderada
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	Esta actividad genera un impacto positivo en cuanto a la alteración del paisaje, ya que al realizar la conformación del área afectada durante la extracción de material de la cantera de río, lo que se busca es dejar el lugar igual o mejor a las condiciones iniciales.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Cumplir con las medidas de cierre ambiental en la obra, como es el caso de conformación de canteras.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			

**FICHA DE OBSERVACIÓN EN CAMPO N°10**

<b>Obra</b>	Construcción del Puente Vehicular y Peatonal El Toro
<b>Ubicación</b>	Arequipa, Islay, Cocachacra, C.P. El Toro



Etapa del proyecto	Actividad	Impacto Ambiental	Nivel de Importancia	
Operación	Uso de puente y acceso	Alteración de la calidad del aire	-31	Media
<b>Descripción del Impacto Ambiental</b>	Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión y generación de polvo durante el tránsito de vehículos por el puente.			
<b>Medidas de mitigación propuestas</b>	Para reducir la generación de polvo, los transeúntes deberán respetar el límite de velocidad según reglamento de tránsito.			
<b>Elaborado por</b>	Bustos Rodriguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn			
<b>Fecha</b>	10 de mayo 2021			





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**


### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, Reyna Mandujano Samuel Carlos, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA AMBIENTAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, Asesor de la Tesis titulada: "Impactos Ambientales Generados en la Construcción del Puente Reticulado El Toro, Respecto a la Declaración de Impacto Ambiental Aprobado", de los autores Bustos Rodríguez Lita y Mallma Villarreal Kateryn Yagayra, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, 26 de Agosto de 2021

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
Reyna Mandujano Samuel Carlos <b>DNI:</b> 31662440 <b>ORCID</b> 0000-0002-0750-2877	

Código documento Trilce: 31792