



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA  
CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**“ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL DE LA CIUDAD DE  
HUAQUILLAS - PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTORES:**

**ALVARO RAUL ARCENALES TORRES**

**JORGE ALBERTO FLORES FLORES**

**TUTOR:**

**ING. PROAÑO CADENA GASTÓN NICOLAS, MSc.**

La Libertad, Ecuador

2021

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

**“ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA  
CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL DE LA CIUDAD DE  
HUAQUILLAS - PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR”**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

**AUTORES:**

**ALVARO RAUL ARCENTALES TORRES**

**JORGE ALBERTO FLORES FLORES**


**TUTOR:**

**ING. PROAÑO CADENA GASTÓN NICOLÁS, MSc.**

**La Libertad, Ecuador**

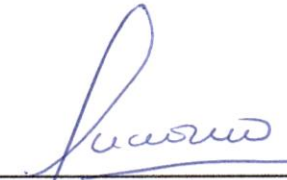
**2021**

## TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.   
\_\_\_\_\_

**Ing. Jonny Raúl Villao Borbor, MSc.**

DIRECTOR DE CARRERA Y PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

f.   
\_\_\_\_\_

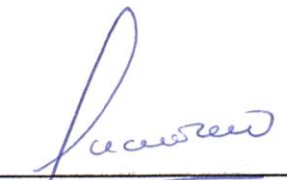
**Ing. Lucrecia Moreno Alcívar, Mg.**

DOCENTE ESPECIALISTA

f.   
\_\_\_\_\_

**Ing. Gastón Nicolás Proaño Cadena, MSc.**

DOCENTE TUTOR

f.   
\_\_\_\_\_

**Ing. Lucrecia Moreno Alcívar, Mg.**

DOCENTE GUÍA DE LA UCI Y SECRETARIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico muy especialmente a mi Dios ya que día a día el me daba la fuerza y la sabiduría para superar mis miedos, problemas y sobre todo me guía para ser una gran persona. A mi padre Jorge Raúl Arcentales Fajardo y a mi madre Mercy Edilma Torres Cofre, por ser mis pilares fundamentales en mi vida, gracias a su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, siempre me brindaron todo su apoyo para poder culminar mi carrera profesional. A mis hermanos Yanina Arcentales y Jean Arcentales, que gracias a sus consejos y palabras de aliento me motivaban a seguir adelante y nunca rendirme ante los obstáculos que te presenta la vida y aprender de ellos para poder ser mejor cada día. A mis abuelitos, tíos, primos y demás familiares que a pesar de estar muy lejos de ellos me daban sus mensajes de motivación y de buenos deseos en el proceso de mi formación profesional. A mi compañero Jorge Flores que ha sido más que un amigo, se ha convertido en un hermano más, que, con sus buenos consejos, sus palabras de motivación y su amistad incondicional, me ayudó a sobrellevar este largo camino que no fue nada fácil, con el único propósito de concluir nuestro gran sueño de poder ser unos profesionales

*Alvaro Raul Arcentales Torres*

Sin duda alguna a MI DIOS el que todo lo puede, a mis padres GREGORIO PASCUAL FLORES TOMALA, CARMEN JANET FLORES CATUTO quienes sabiamente me saben guiar y cuidar en la vida, siendo parte de mis objetivos estando en los momentos de alegrías y tristezas, a mi hermano JEFFERSON ALEXANDER FLORES por darme el empuje y fuerza para seguir y concluir mi carrera profesional, a mi hija quien es el motivo de inspiración de seguir progresando y ser un buen profesional y a toda mi Familia gracias por esa unión y ese apoyo que siempre he recibido de ellos y para ellos va dedicado este proyecto.

*Jorge Alberto Flores Flores*

## CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL DE LA CIUDAD DE HUAQUILLAS – PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR”, elaborado por el Sr. ARCENTALES TORRES ÁLVARO RAÚL y el Sr. FORES FLORES JORGE ALBERTO, estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de **Ingenieros Civiles**, me permito declarar que una vez analizado en el sistema URKUND, corroborando que se encuentra dentro del límite permitido dando como resultado (0%) de similitud con otros trabajos, por consiguiente se emite el siguiente informe.

**TUTOR**

f. 

**Ing. Proaño Cadena Gastón Nicolás, MSc.**

## Document Information

---

<b>Analyzed document</b>	EIA Malecón - Huaquillas F.docx (D126459061)
<b>Submitted</b>	2022-01-28T20:59:00.0000000
<b>Submitted by</b>	MORENO ALCIVAR LUCRECIA CRISTINA
<b>Submitter email</b>	lmoreno@upse.edu.ec
<b>Similarity</b>	0%
<b>Analysis address</b>	lmoreno.upse@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

---

W

URL: <https://idoc.pub/documents/76-costumbres-y-tradiciones-en-la-provincia-de-el-oropdf-en5kw3y8rxno>  
Fetched: 2022-01-28T20:59:45.3330000

 2

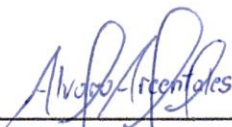
## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Álvaro Raúl Arcentales Torres** y **Jorge Alberto Flores Flores**, declaramos bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado **“ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL DE LA CIUDAD DE HUAQUILLAS - PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR”**, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la Facultad de **Ciencias de la Ingeniería**, Carrera de Ingeniería Civil, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito de nuestra autoría.

Por medio de la presente declaración cedemos los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondientes a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,

f.



Álvaro Raúl Arcentales Torres

Autor de Tesis

C.I. 0704415330

f.



Jorge Alberto Flores Flores

Autor de Tesis

C.I. 2450152018



## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Proaño Cadena Gastón Nicolás, MSc.

**TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación “ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL DE LA CIUDAD DE HUAQUILLAS – PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR”, elaborado por el Sr. ARCENTALES TORRES ÁLVARO RAÚL y el Sr. FORES FLORES JORGE ALBERTO, egresados de la carrera de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero civil, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

**TUTOR**

f. 

**Ing. Proaño Cadena Gastón Nicolás, MSc.**

La Libertad, a los 10 días del mes de febrero del año 2022.

**Lic. ALEXI JAVIER HERRERA REYES**

*Magíster En Diseño Y Evaluación  
De Modelos Educativos*

**La Libertad, enero 28 de 2022.**

## **Certifica:**

---

Que después de revisar el contenido del trabajo de titulación en opción al título de Ingeniero Civil de **ARCENTALES TORRES ALVARO RAÚL y FLORES FLORES JORGE ALBERTO**, cuyo tema es: **“ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL DE LA CIUDAD DE HUAQUILLAS - PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR”** me permito declarar que el trabajo investigativo se encuentra idóneo y puede ser expuesto ante el jurado respectivo para la defensa del tema en mención.

Es todo cuanto puedo manifestar en honor a la verdad.



**Lic. Alexi Herrera R, MSc.**  
Docente de Español A: Literatura  
Cel: 0963143788  
e-mail: alexiherrerareyes@hotmail.com

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por haberme dado la vida, por ser mi guía en aquellos momentos de dificultad y de debilidad y por permitirme el haber llegado a culminar con mis estudios con éxitos.

A mi familia, por brindarme siempre su apoyo moral, espiritual y económico, para poder lograr alcanzar mi más grande sueño de convertirme en profesional.

A mis queridos docentes quienes, con sus enseñanzas, sabiduría y conocimientos, me motivaron a convertirme en mejor persona y formarme como un buen profesional.

A mis compañeros de carrera quienes fueron un pilar fundamental para culminar esta etapa de mi vida, quienes me ayudaron de manera desinteresada durante toda mi etapa universitaria y me dieron ánimos para no rendirme aún en momentos de adversidad.

A mi Universidad Estatal Península de Santa Elena, a la carrera de Ingeniería Civil, que fue como mi segundo hogar, donde me siento muy orgulloso de haber formado parte de esta prestigiosa institución y culminar mis estudios.

Y en especial agradecer al Ing. Gastón Nicolás Proaño Cadena MSc., tutor de nuestro proyecto de investigación, quien con sus enseñanzas, conocimientos, tiempo, dedicación y apoyo incondicional no solo nos guio en la elaboración de nuestro trabajo de titulación, sino a lo largo de nuestra carrera universitaria

*Alvaro Raul Arcentales Torres*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi DIOS quien guía y me ilumina cada día para mis conocimientos como profesional y como ser humano, a mis padres que son mi fuente de inspiración, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, docentes que me brindaron su conocimiento durante mi formación académica y al ING. GASTON PROAÑO CADENA MSc por su tiempo de ser nuestro tutor y guía de este proyecto, dando una orientación fundamental para el estudio, les estaré siempre muy agradecido a todos ellos por ser parte de lograr el objetivo de incorporarme de ingeniero civil.

*Jorge Alberto Flores Flores*

## TABLA DE CONTENIDO

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO .....	v
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	vii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	viii
CERTIFICACIÓN DE GRAMATOLOGÍA .....	ix
AGRADECIMIENTOS .....	x
TABLA DE CONTENIDO .....	xii
LISTA DE FIGURAS .....	xv
LISTA DE TABLAS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT .....	xviii
CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Antecedentes.....	4
1.3 Planteamiento del Problema .....	7
1.4 Formulación del Problema.....	8
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo General.....	8
1.5.2 Objetivos Específicos.....	8
1.6 Alcance .....	9
1.7 Justificación .....	9
1.8 Hipótesis .....	10
1.9 Variables.....	10
1.10 Metodología del Estudio.....	11
CAPÍTULO II: LÍNEA BASE AMBIENTAL .....	13
2.1 Marco legal .....	13
2.1.1 Constitución de la República del Ecuador. ....	13
2.1.2 Ley de Gestión Ambiental, codificación 2004.....	14
2.1.3 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) – Acuerdo ministerial 061.....	16

2.1.4	Código de la salud.....	18
2.1.5	Código de trabajo.....	19
2.1.6	Acuerdo amplio ecuatoriano – peruano de integración fronteriza, desarrollo y vecindad.....	19
2.1.7	Norma Técnica Ecuatoriana INEN.....	20
2.1.8	Código Orgánico Integral Penal.....	21
2.2	Ubicación geográfica del proyecto.....	21
2.3	Determinación del Área de Influencia.....	22
2.3.1	Área de Influencia Directa.....	23
2.3.2	Área de Influencia Indirecta.....	23
2.4	Línea Base Ambiental.....	23
2.4.1	Componente Físico.....	23
2.4.2	Componente Biótico.....	26
2.4.3	Medio Socio – Económico y Cultural del cantón Huaquillas.....	33
<b>CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE IMPACTOS</b>		
<b>AMBIENTALES.....</b>		
3.1	DESCRIPCIÓN de las actividades de construcción del Malecón Lineal.....	41
3.2	Componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del sector antes del Malecón Lineal.....	42
3.2.1	Eliminación de Desechos.....	42
3.2.2	Seguridad y comercio informal.....	43
3.2.3	Viabilidad ambiental.....	44
3.2.4	Sostenibilidad social.....	44
3.3	Identificación de componentes ambientales y actividades del proyecto.....	44
3.4	Descripción de los impactos ambientales en la etapa de construcción.....	46
3.4.1	Componentes físicos.....	46
3.4.2	Componente biótico.....	47
3.4.3	Componente socio económico.....	47
3.5	Descripción de los impactos ambientales en la etapa de Operación y Mantenimiento.....	48
3.5.1	Componentes físicos.....	48
3.5.2	Componente biótico.....	49
3.5.3	Componente socio económico.....	49
3.6	Interacciones ambientales entre las actividades de construcción de la obra y los componentes ambientales.....	49

3.7	Evaluación cuantitativa de los componentes ambientales causados por las actividades de construcción.....	50
3.8	Valoración de los impactos ambientales.....	51
3.9	Resultados de las encuestas realizadas a los moradores del canal internacional Huaquillas .....	52
3.10	Evaluación de los resultados.....	60
CAPÍTULO IV: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....		64
4.1	Plan de Manejo Ambiental en la etapa de construcción. ....	65
4.1.1	Plan de prevención y mitigación de impactos.....	65
4.1.2	Plan de manejo de desechos.....	68
4.1.3	Plan de seguridad industrial y salud ocupacional. ....	71
4.1.4	Plan de capacitación y educación ambiental.....	73
4.1.5	Plan de monitoreo y seguimiento.....	75
4.1.6	Plan de contingencias.....	77
4.1.7	Plan de relaciones comunitarias.....	81
4.1.8	Plan de rehabilitación de áreas degradadas.....	82
4.1.9	Plan de abandono y entrega de área – cierre de operaciones.....	83
4.2	Plan de Manejo Ambiental en la etapa de operación y mantenimiento.....	85
4.2.1	Plan de prevención y mitigación de impactos.....	85
4.2.2	Plan de manejo de desechos.....	86
4.2.3	Plan de salud industrial y seguridad ocupacional .....	87
4.2.4	Plan de capacitación y educación ambiental.....	88
4.2.5	Plan de monitoreo y seguimiento.....	89
4.2.6	Plan de contingencias.....	90
4.2.7	Plan de relaciones comunitarias.....	92
4.2.8	Plan de rehabilitación de áreas degradadas.....	93
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		94
5.1	Conclusiones .....	94
5.2	Recomendaciones.....	96
REFERENCIAS .....		97
ANEXOS.....		101

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación del Malecón Lineal en Huaquillas .....	22
<b>Figura 2:</b> Evolución de la población por año censal y proyección 2020 .....	33
<b>Figura 3:</b> Situación antes de la construcción del Malecón Lineal.....	43
<b>Figura 4</b> Tabulación de la pregunta 1.....	52
<b>Figura 5:</b> Desechos sólidos en el canal internacional .....	53
<b>Figura 6:</b> Tabulación de la pregunta 2 .....	53
<b>Figura 7:</b> Canal internacional Zarumilla .....	54
<b>Figura 8:</b> Tabulación de la pregunta 3 .....	54
<b>Figura 9:</b> Ciudad urbana.....	55
<b>Figura 10:</b> Tabulación de la pregunta 4 .....	55
<b>Figura 11:</b> Flora nativa.....	56
<b>Figura 12:</b> Tabulación de la pregunta 5 .....	56
<b>Figura 13:</b> Control militar para evitar cerrar la frontera por la pandemia.....	57
<b>Figura 14:</b> Tabulación de la pregunta 6 .....	57
<b>Figura 15:</b> Comerciantes en las calles.....	58
<b>Figura 16:</b> Tabulación de la pregunta 7 .....	58
<b>Figura 17:</b> Jardines sin mantenimiento .....	59
<b>Figura 18:</b> Tabulación de la pregunta 8 .....	59
<b>Figura 19:</b> Maleza en el Canal internacional de Zarumilla.....	60



## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Flora en el Canal Internacional .....	27
<b>Tabla 2:</b> Mamíferos en el Canal Internacional .....	29
<b>Tabla 3:</b> Aves en el Canal Internacional .....	30
<b>Tabla 4:</b> Reptiles y anfibios en el Canal Internacional .....	30
<b>Tabla 5:</b> Ictiofauna en el Canal Internacional .....	31
<b>Tabla 6:</b> Equipamientos de Salud.....	34
<b>Tabla 7:</b> Número de CDI y CNH por parroquias y según sexo del cantón Huaquillas .....	35
<b>Tabla 8:</b> Equipamientos de Seguridad.....	36
<b>Tabla 9:</b> Relación entre sectores económicos .....	38
<b>Tabla 10:</b> Principales actividades económicas según categoría de ocupación.....	38
<b>Tabla 11:</b> Grupos ocupacionales .....	39
<b>Tabla 12:</b> Componentes ambientales del Malecón Lineal .....	45
<b>Tabla 13:</b> Actividades del Malecón Lineal .....	45
<b>Tabla 14:</b> Resultados del análisis de agua del canal internacional “Zarumilla” .....	48
<b>Tabla 15:</b> Parámetros con sus respectivas valoraciones.....	50
<b>Tabla 16:</b> Categorías de impactos ambientales según ponderaciones cuantitativas..	51
<b>Tabla 17:</b> Categorización y calificación de los impactos ambientales en la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal .....	63

# “ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL DE LA CIUDAD DE HUAQUILLAS – PROVINCIA DE EL ORO, ECUADOR”

**Autores:** Arcentales Torres Álvaro Raúl  
Flores Flores Jorge Alberto

**Tutor:** MSc., Ing. Proaño Cadena Gastón Nicolás

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en Huaquillas – El Oro, se desarrolló la línea base de la ciudad considerando aspectos físicos, bióticos y socio económicos, esto se encuentra sustentado en información bibliográfica, visitas al lugar y los resultados de las encuestas realizadas, todo con el objetivo de conocer la realidad que afecta a la población y las características que pudieran verse afectadas dentro del área de influencia directa e indirecta del proyecto Malecón Lineal. La metodología aplicada para determinar y medir los impactos ambientales se basa en la matriz de causa y efecto de Leopold, la cual toma en cuenta las actividades que se realizan durante la construcción, operación y mantenimiento además de los posibles efectos en el ambiente, como resultado de esta se obtuvo con mayor significancia que el empleo de los comerciantes y el flujo peatonal se ve afectado negativamente, mientras que el paisaje y los servicios básicos cambiaron positivamente. A partir del estudio de impacto ambiental se realiza un Plan de Manejo Ambiental con el objetivo de adelantarse oportunamente a cualquier daño ambiental y así tener las medidas de prevención, mitigación y control aplicados permanentemente para un manejo adecuado de desechos líquidos y sólidos, para evitar accidentes laborales, entre otros.

**Palabras Claves:** Área de influencia, Impacto ambiental, línea base, matriz de Leopold, mitigación, Plan de Manejo Ambiental.

## ABSTRACT

This research was carried out in Huaquillas - El Oro, the baseline of the city was developed considering physical, biotic and socioeconomic aspects, this is supported by bibliographic information, site visits and the results of the surveys conducted, all with the objective of knowing the reality that affects the population and the characteristics that could be affected within the area of direct and indirect influence of the Malecón Lineal project. The methodology applied to determine and measure the environmental impacts is based on the Leopold cause and effect matrix, which takes into account the activities carried out during construction, operation and maintenance, as well as the possible effects on the environment, and as a result it was found that the employment of merchants and pedestrian flow are negatively affected, while the landscape and basic services changed positively. Based on the environmental impact study, an Environmental Management Plan was drawn up in order to anticipate any environmental damage in a timely manner and thus have prevention, mitigation, and control measures permanently in place for the proper management of liquid and solid waste and to avoid occupational accidents, among other things.

***Key words:*** Area of influence, environmental impact, baseline, Leopold matrix, mitigation, Environmental Management Plan.

# **CAPÍTULO I: MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

La industria de la construcción es la actividad que más daños provoca al ambiente, entre ellos se encuentran la extracción indiscriminada de materias primas como: agregados, minerales y petróleo; esta actividad provoca erosión del suelo, tala indiscriminada de árboles y pérdida de flora y fauna. La emisión de gases producto de la fabricación de materiales y del transporte de ellos, contamina el aire que respira la población cercana a estas zonas, esto puede provocar enfermedades respiratorias irreversibles y además causan deterioro de la capa de ozono, por lo cual, los rayos UV son más peligrosos para la piel. (Enshassi, Kochendoerfer, & Rizq, 2014).

En la Evaluación del Impacto Ambiental del proyecto “Construcción del Revestimiento del Canal Zarumilla Aguas Abajo del Puente Internacional”, se concluye que no hubo impactos ambientales negativos críticos. Pero se recomienda poner mayor interés en operaciones como: transporte de material, emisiones de gases y ruido para prevenir posibles impactos negativos que afecten al trabajador y su entorno. También destaca como impacto positivo la posibilidad de generar nuevas fuentes de empleo. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

En la investigación realizada por (Armijos & Jumbo, 2019), denominada “EVALUACIÓN AMBIENTAL CON FINES TURÍSTICOS DEL CANAL INTERNACIONAL "ZARUMILLA", CORREDOR DE PROTECCIÓN DE HUAQUILLAS Y PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS AMBIENTALES SOSTENIBLES” concluye que los comerciantes son los principales contaminadores del agua del Canal Internacional, además con un análisis de laboratorio realizado al agua del mismo, determinaron Coliformes fecales en niveles elevados, oxígeno disuelto y grasas.

La siguiente investigación pretende evaluar los impactos ambientales provocados por la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal de Huaquillas en la provincia de El Oro - Ecuador. Para cumplir con los objetivos y alcance se revisa bibliografía como evaluaciones de impacto ambiental realizadas en obras del Ecuador, encuestas y entrevistas aplicadas a los moradores del sector y artículos de Leyes ambientales nacionales para medir el impacto provocado.

El presente trabajo de investigación tiene 7 apartados los cuales son: 5 capítulos, referencias bibliográficas y anexos. A continuación, se detalla el contenido desarrollado en cada una de ellos.

En el capítulo 1 se puede encontrar la problemática a analizar en este estudio investigativo, para ello primero se describe el impacto ambiental que ha provocado la construcción en diferentes partes del mundo y luego presenta un enfoque a los efectos ambientales que ocasionan las construcciones en el Ecuador. Además, presenta los objetivos y alcance propuestos en este trabajo de investigación que pretende evaluar los impactos ambientales que provoca la construcción del Malecón Lineal de Huaquillas en la provincia de El Oro.

En el capítulo 2 se describe la Línea Base que existe en la zona de construcción del Malecón Lineal de Huaquillas, para el desarrollo de esta se determina el clima, flora, fauna, descripciones socio – políticas – administrativa, población económicamente activa, empleo entre otras. También cuenta con el marco legal al cual se rige la investigación desarrollada basada en el Libro VI: De la calidad ambiental Acuerdo 061 y Acuerdo 097 A con sus anexos descritos en él.

En el capítulo 3 se realiza un análisis de las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la obra Malecón Lineal en Huaquillas basándose en la ficha técnica “Corredor de Protección al borde del Canal Internacional Zarumilla que une las poblaciones fronterizas de Huaquillas con Aguas Verdes, fronteras para el Buen Vivir”, además se considera lo que se observa en el sector Playita Sur cerca del puente internacional y los resultados tabulados de las encuestas y entrevistas con su respectivo análisis, con esta información se determinó los impactos ambientales que podrían afectar a la población que vive cerca de la obra.

En el capítulo 4 se presenta el Plan de Manejo Ambiental para la etapa de construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal de Huaquillas, este capítulo consta de estrategias para el manejo de desechos, manejo de combustibles, educación ambiental, salud ocupacional, seguimiento ambiental y planes de contingencia.

En el siguiente apartado se encuentran las conclusiones obtenidas como resultado del estudio y a partir de ellas se da recomendaciones para futuras investigaciones o aplicación en construcciones similares.

## **1.2 ANTECEDENTES**

Desde la revolución industrial el crecimiento de la tecnología, la población y las urbanizaciones; ha provocado un riesgo innegable en el ambiente. El consumismo y desarrollo cada vez es más acelerado, por lo tanto, se requiere de más recursos para satisfacer supuestas necesidades. Las actividades humanas como: explotación de recursos naturales no renovables, la industria, pesticidas en la agricultura, transporte, desechos producidos en el hogar entre otras, están deteriorando los ecosistemas y acelerando el cambio climático. (Vargas, 2005).

La construcción es la industria que más daños provoca en los ecosistemas, los escombros producto de la demolición o desperdicios de material en una construcción ocupan un gran volumen de los rellenos sanitarios y hacen que estos se saturen más rápido. Considerando todos los impactos ambientales como resultado de la construcción, es importante crear conciencia ambiental direccionada a adelantarse a estos daños y buscar soluciones para recuperar o restaurar el ecosistema afectado.

El proceso de fabricación del hormigón emite gases de efecto invernadero, una investigación publicada por la revista Nature afirma que para su proceso se consume 16,6 Km<sup>3</sup> de agua anualmente y que el 1,7% de agua extraída en el mundo es destinado a la producción de hormigón. (El Comercio, 2018).

A continuación, se presentan algunos ejemplos a nivel mundial y nacional de los daños provocados al ambiente producto de la construcción.

Según la ONU Medio Ambiente, la demanda mundial de agregados finos y gruesos se encuentra por los cincuenta mil millones de toneladas por año, esta extracción provoca inundaciones, agotamiento de acuíferos o provocan sequías. Sin embargo, sin este material no sería posible la fabricación de concreto, asfalto y vidrio para la construcción de viviendas, escuelas, hospitales, carreteras etc. (ONU, 2019).

Las represas y extracción ilegal de arenas y grava en ecosistemas marinos, costeros y de agua dulce, ha reducido los sedimentos de los ríos en muchas zonas costeras, esto ha llevado a que los depósitos en los deltas de los ríos se vea reducida y además ha provocado una erosión acelerada en las playas que afecta directamente el turismo, mientras que la extracción de arena de los ríos y bosques reduce la población de cangrejos afectando a la economía de los recolectores de este crustáceo quienes dependen de esta actividad. (ONU, 2019).

Un ingeniero estadounidense llamado Ed Thornton aseguró a The Guardian que cada año 30 Km<sup>2</sup> de arena de playas californianas se convierten en hormigón. La India ha triplicado su consumo de arena desde el 2000 y en Indonesia han desaparecido 24 islotes como consecuencia de la venta de arena a Singapur. (La Vanguardia, 2017).

La evaluación del impacto ambiental del proyecto Ruta 1856 Juan Rafael Mora Porras en Nicaragua obtuvo un alto riesgo de impacto y recomienda no construir la obra a menos que se presente acciones correctivas desde la planificación y ejecución. Sin embargo, este se construyó, en el mismo informe determina que el aire se contaminó a lo largo de 105,56 Km por la construcción de la obra y también presenta una mínima reducción de contaminación gracias a las altas precipitaciones. Además, observaron modificaciones del terreno lo cual pone en peligro a la población aumentando el riesgo de un deslave y afectó la calidad de agua. (Campos, Montenegro, & Ruíz, 2012).

El Centro Mexicano de Derecho Ambiental (Cemda), aseguró que la construcción del Tren Maya en México pone una biosfera en peligro, entre las especies vulnerables están: el macaco, el tapir, el flamenco, el quetzal el tucán, el puma, el ocelote, tlacuache, cacomixtle, mapache, el mono aullador, mono araña, el jaguar, distintas especies de murciélagos, tortugas, iguanas y serpientes. Menos del 1% del costo total del proyecto se destinará para la mitigación del impacto ambiental. (Infobae, 2020).

En una investigación realizada en Bogotá – Colombia la construcción de viviendas informales afecta las áreas no aptas para la construcción, ocasiona sobrepoblación en las veredas y como consecuencia de esto se observa pérdidas de tierras utilizadas para la siembra y desarrollo agrícola de la zona, además afecta las condiciones climáticas y abastecimiento de agua. (Quiñones, 2019).

Según Daniela Flor, docente de la Universidad San Francisco de Quito en la carrera de Ingeniería Ambiental: cuando se extrae arena de los ríos, el cauce se ve alterado provocando la erosión del suelo y daña la dinámica del cuerpo hídrico, además la calidad del agua del río se ve afectada. Otro daño que provoca es la eliminación de la protección natural del sitio frente a oleadas y tormentas. Como efectos secundarios se contamina el aire durante la extracción, el ruido producido por la maquinaria provoca daños en la biodiversidad y la remoción de la cobertura vegetal causa impactos en la vegetación. (El Comercio, 2019).

La extracción de arena negra en dos playas de Mompiche ha afectado el turismo y también ha provocado un daño en el proceso de eclosión de los huevos de tortugas. Por otro lado, en Países Bajos se inauguró en 2018 la primera ciclovía fabricada solo con plástico reciclado y proponen el uso de materiales como tierra, bambú, madera o paja para reemplazo. (El Comercio, 2019).

La hidroeléctrica Coca Codo Sinclair inaugurada en 2016 fue construida a pocos Km de la cascada San Rafael ubicada entre las provincias de Sucumbíos y Napo, en febrero de 2020 esta cascada de 150 metros de altura desapareció, las autoridades dijeron que fue un hecho natural, pero expertos previeron que la reducción del caudal del río Coca provocaría la erosión del río y eso sucedió. A su vez se produjo un derrame de petróleo en el Parque Cayambe Coca producto de esto cerca de 150 comunidades indígenas sufren la contaminación del río, afectaciones a sus cosechas, peces muertos y afectaciones a la piel. (Basantes, 2021)

En un comunicado de la Fundación Regional de Asesoría en Derechos Humanos dice que en la provincia de Bolívar la hidroeléctrica Hidrotambo en 2015 provocó inundaciones en San Pablo de Amalí cantón Chillanes en el que fallecieron 3 personas y varias hectáreas de fincas fueron destruidas. (Castro, 2021).



La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) investigó que a Hidrotambo le concesionaron la mayor parte del río Dulcepamba (Quito) el cual provee de agua a más de 70 comunidades. La secretaria del Agua en 2019 ordenó a Hidrotambo reducir su funcionamiento en épocas secas para proveer de agua a las comunidades, sin embargo, en 2020 la Defensoría del Pueblo visitó y verificó que Hidrotambo no acata la disposición. (Castro, 2021).

### **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El cantón Huaquillas se encuentra ubicado en la provincia de El Oro al extremo sur del Ecuador en la frontera con Perú y se encuentra confinada por camaroneras. Cuenta con una población de 47 706 habitantes, altitud de 11 msnm, un clima tropical de 25°C y su superficie es de 72 Km<sup>2</sup>. Sus principales actividades son el comercio, producción de camarón y agricultura. (GAD Municipal de Huaquillas, 2020).

La población de Huaquillas (Ecuador) está en permanente contacto con turistas y comerciantes que transitan directamente desde Aguas verdes (Perú), el intenso movimiento comercial contribuye a su constante desarrollo. La ciudad es como un enorme centro comercial que oferta toda clase de mercadería en cada calle y acera, debido a la falta de espacios regulados y a los costos elevados para adquirir un local en la frontera. (Proaño, 2016).

A lo largo del Canal Internacional se encuentran varios problemas sociales y ambientales, entre ellos: pasos peatonales improvisados de caña, comercio ilícito de productos perecibles, asentamientos ilegales, bodegas destinadas al almacenamiento ilícito de hidrocarburos y GLP, comercio informal, calles estrechas que restringen la circulación, reducción de fuentes de agua, mala disposición de residuos sólidos y la contaminación del afluente del canal, entre otras. (Proaño, 2016).

El Malecón lineal de la ciudad de Huaquillas, pretende brindar a sus visitantes un ambiente de confort, recreación, calles reformadas, belleza en su flora, sitios de comercio debidamente organizados, seguridad para sus visitantes, alumbrado público y salubridad, adoptando un compromiso socio ambiental.

Es relevante realizar un estudio de impacto ambiental en el Malecón Lineal de Huaquillas debido a todos los problemas sociales y ambientales que ya existían en dicho lugar, y verificar si estos empeoran o se mantienen con la construcción, operación y mantenimiento de dicho Malecón. Esto se desarrollará en consideración a la legislación ambiental vigente Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) en su Acuerdo ministerial 097-A, con la finalidad de identificar, evaluar, analizar, corregir, prevenir y mitigar los posibles impactos ambientales provocados por las actividades constructivas, de operación y mantenimiento del proyecto.

## **1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué impacto ambiental ha generado la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal de Huaquillas provincia de El Oro?

## **1.5 OBJETIVOS**

El proyecto de titulación, para dar su cumplimiento se plantea los objetivos general específicos que se detallan a continuación:

### **1.5.1 Objetivo General.**

Realizar una Evaluación del Impacto Ambiental que ocasiona la construcción del malecón lineal de Huaquillas-provincia de El Oro.

### **1.5.2 Objetivos Específicos.**

- ✓ Realizar el diagnóstico ambiental (línea base) del área de estudio y su área de influencia.
- ✓ Evaluar los impactos ambientales potenciales relacionados con la construcción, Operación y mantenimiento del “Malecón lineal de Huaquillas”.
- ✓ Diseñar el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

## **1.6 ALCANCE**

Una ciudad necesita estar siempre en constante desarrollo, su población así lo exige, la calidad de vida de las personas se mide si cuenta con servicios básicos y si dispone de áreas recreativas en buenas condiciones. Por ese motivo en un acuerdo binacional para impulsar el comercio y turismo inicia el proyecto con una serie de obras como Malecón Lineal, mercado, vías remodeladas entre otras. Como el avance es inevitable y necesario, este proyecto de investigación busca dar soluciones a los impactos ambientales que provocan dichas actividades durante y después de la construcción.

Este estudio investigativo se concentra en identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de las actividades de construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal de Huaquillas y tiene como alcance conocer la importancia de llevar un control ambiental y además establecer una relación entre la construcción del Malecón Lineal de Huaquillas y el área de afectación. Este análisis se realiza con la finalidad de conservar los recursos naturales y el ambiente durante la construcción y operación de la obra.

Cuando se identifique los problemas, las decisiones serán enfocadas a la factibilidad ambiental, en el marco de sostenibilidad que toda obra en desarrollo debe tomar en cuenta con el fin de establecer las medidas correctivas y de protección integral para minimizar los impactos potenciales que se identifiquen.

En este trabajo investigativo se va a desarrollar el Plan de Manejo Ambiental para la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal, considerando las actividades que se realizan en el lugar.

## **1.7 JUSTIFICACIÓN**

El siguiente trabajo de titulación es único porque si bien existen Evaluaciones de Impacto Ambiental a viviendas en Guayaquil, parques en Chimborazo, hospitales en Manabí o carreteras en Lago Agrio. Hay muchas actividades en común en todas las construcciones, pero el lugar con sus condiciones específicas hace la diferencia en el nivel de daño ambiental que pueden ocasionar.

La originalidad de este análisis investigativo consiste en profundizar el impacto ambiental provocado por la construcción del Malecón Lineal esto se ve reflejado en dar a conocer los problemas sociales y ambientales que padece la ciudadanía de Huaquillas para que así sus gobernantes tomen medidas estrictas ante una emergencia de salud pública, seguridad y ambiente.

Esta investigación es de interés social debido a que puede ser fuente de consulta de los estudiantes que se vean interesados en conocer cómo afecta una construcción de un malecón a la población cercana al mismo. También podría ser usado por el GAD Municipal de Huaquillas para la implementación y socialización de los Planes de Manejo Ambiental (PMA) que se presentan en este estudio, con el fin de solucionar eficientemente los problemas sociales y ambientales de su población de manera emergente.

Por ende, el siguiente trabajo de investigación es de vital importancia para hacer un cambio en favor del planeta y para buscar una buena calidad de vida de los habitantes y trabajadores que se encuentran en contacto con la construcción del Malecón Lineal de Huaquillas. Una conciencia ambiental repercute favorablemente en la salud y bienestar de la población.

## **1.8 HIPÓTESIS**

La construcción y operación del Malecón lineal de Huaquillas con la evaluación de impacto ambiental mantiene y mejora las condiciones ambientales de la zona de influencia.

## **1.9 VARIABLES**

### **Variable Independiente**

Construcción del Malecón lineal de la ciudad de Huaquillas.

### **Variable Dependiente**

Evaluación del impacto ambiental.

## **1.10 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**

Para cumplir con los objetivos y alcance de la investigación se emplea una serie de metodologías por etapas, las cuales se encuentran detalladas a continuación.

### **Etapa 1: Revisión documental - bibliográfica**

La recopilación de información antes de la redacción es crucial para comprender como y hacia donde direccionar el análisis investigativo, mientras más bibliografía base, más se conoce el tema.

Entre las actividades principales para cumplir con esta primera etapa fue la revisión de leyes ambientales (Anexos de la TULSMA), revistas académicas, y estudios de impacto ambiental desarrollados para construcciones nacionales. Además, todo el estudio del impacto ambiental parte de la ficha técnica del proyecto, “Corredor de protección del canal internacional de Zarumilla en el sector Huaquillas – Aguas Verdes, fronteras para el Buen Vivir”, en el cual se observa las actividades constructivas para posteriormente evaluar su impacto al ambiente y de esa manera buscar un plan de mitigación al daño provocado.

Se organiza la información recopilada de acuerdo a su relevancia y fecha de publicación para finalmente sintetizar y proceder a realizar la evaluación ambiental.

### **Etapa 2: Evaluación**

Para recopilar información actualizada se realiza una visita al Malecón Lineal de Huaquillas, en el cual se toma fotografías y videos como evidencia del cualquier posible daño ambiental o social. Debido a que la información es obtenida del lugar de estudio, del cual se toma nota de todo lo que se observa para su posterior análisis, esto permite identificar el problema, su esencia y así establecer soluciones específicas.

Además, se realiza encuestas y entrevistas a los moradores del sector como medio de confirmación a lo observado y también para conocer parámetros no tan palpables en su momento como, por ejemplo: conocer si existe inseguridad en el lugar o si el

Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Huaquillas se preocupa por el bienestar de sus ciudadanos.

Del proyecto malecón lineal Huaquillas, se extrae las actividades para la construcción para establecer los factores ambientales negativos durante el proceso constructivo. Con la información obtenida de libros, revistas académicas e informes ambientales se define una línea base con componentes físicos y bióticos, además del medio socio-económico y cultural del cantón Huaquillas.

### **Etapa 3: Análisis de resultados**

Con los apuntes de la observación y las encuestas se procede a realizar un análisis e interpretación de los resultados de cada pregunta.

Luego se realiza un análisis comparativo para corroborar que lo observado y la información proporcionada por los habitantes del sector, permitan determinar los problemas ambientales y sociales reales que se pueden palpar en el Malecón Lineal del Huaquillas, construcción que se analiza en esta investigación.

Mediante la matriz de causa y efecto de Leopold se pretende evaluar el impacto ambiental provocado por la construcción, operación y mantenimiento. En esta matriz solo se tomará parámetros que se vean influenciados ya sea positivamente o negativamente por las actividades a desarrollarse.

Al conocer los problemas ambientales del área de estudio y su área de influencia se busca comparar ciertos parámetros como manejo de desechos, manejo de combustibles, educación ambiental, seguridad industrial, monitoreo y seguimiento ambiental con las normas vigentes que regulen y controlen el impacto al ambiente.

Esto se realiza con el objetivo de elaborar medidas de prevención o planes de mitigación de efectos negativos para asegurar que las actividades en desarrollo sean ambientalmente viables sin afectar la naturaleza y la sociedad.

## **CAPÍTULO II: LÍNEA BASE AMBIENTAL**

### **2.1 MARCO LEGAL**

El marco legal presente en esta sección corresponde a artículos destinados a proteger la vida vegetal y animal, otorga derechos a las personas para demandar daños ambientales, obliga a las instituciones a diseñar un Plan de Manejo Ambiental previo a la construcción o remodelación de cualquier obra, garantiza la calidad de vida de las personas, entre otros derechos. Los artículos que se describen brevemente a continuación se deben considerar en todo proyecto por más pequeño que parezca, aun cuando se piense que no provocará un impacto ambiental negativo, esto permite anticiparse a un daño y establecer medidas correctivas.

#### **2.1.1 Constitución de la República del Ecuador.**

Los artículos que se presentan a continuación forman parte de la Constitución de la República del Ecuador (Asamblea Constituyente, 2008). En el Título II “Derechos” expone el Capítulo II “Derechos del Buen Vivir” en la Sección II de “Ambiente sano” se incluye el siguiente derecho:

Art. 14.- La población tiene el derecho de vivir en un ambiente sano y equilibrado garantizando el buen vivir. La preservación del ambiente y recuperar ecosistemas degradados.

En el Capítulo VII “Derechos de la naturaleza” del Título II “Derechos” incluye los siguientes derechos:

Art. 71.- La naturaleza tiene derecho al respeto de su existencia, mantenimiento y regeneración de su estructura. Toda persona o comunidad puede exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Estado impulsará a las personas y colectivos a proteger y respetar los ecosistemas.

Art. 72.- Derecho de la naturaleza a la restauración. El estado implementará medidas eficaces para restaurar y mitigar consecuencias ambientales nocivas, incluida la explotación de recursos naturales no renovable.

Art. 73.- El estado restringe las actividades que provoquen la alteración o extinción de especies y ecosistemas. Se prohíbe el ingreso de fauna y material orgánico e inorgánico que altere irreversiblemente el patrimonio genético.

Por otro lado, en el Título VII “Régimen del buen vivir” en su Capítulo II “Biodiversidad y recursos naturales” en la Sección I “Naturaleza y Ambiente” se puede encontrar los siguientes artículos:

Art. 395.- El estado desarrollará un modelo ambientalmente equilibrado respetando la diversidad cultural, capaz de conservar y regenerar los ecosistemas. Las políticas de gestión ambiental son de carácter obligatorio el cumplimiento por parte de todas las personas. El estado garantiza que las personas o comunidades afectadas participen en la planificación y control de las actividades que generen impactos ambientales.

Art. 396.- El estado ejecutará medidas oportunas de protección para evitar impactos ambientales aun cuando no exista evidencia científica del efecto negativo provocado al ecosistema. Todo daño ambiental tiene sanciones, indemnización a personas y comunidades afectadas, y responsabilidad de restaurar el ecosistema por parte del causante del daño.

### **2.1.2 Ley de Gestión Ambiental, codificación 2004.**

A continuación, se detalla varios artículos presentes en la Ley de Gestión, codificación 2004 desarrollada por la (Comisión de Legislación y Codificación, 2004) los cuales son más relevantes para el proyecto de investigación.

En el Título I denominado “Ámbito y principios de la gestión ambiental” se tiene el siguiente artículo:



Art. 2.-La gestión ambiental establece corresponsabilidad, aplicación de tecnologías ambientales sustentables y reutilización de desechos.

En el Título III “Instrumentos de gestión ambiental” del Capítulo II “Evaluación de impacto ambiental y del control ambiental” se encuentran los siguientes artículos:

Art. 19.- Los organismos descentralizados de control, mediante el Sistema Único de Manejo Ambiental califican las obras públicas o privadas que generen impacto ambiental antes de su ejecución.

Art. 20.- La Participación ciudadana tiene como objetivo conocer el criterio y observaciones de la población afectada en la ejecución y desarrollo de una obra, además son variables ambientales necesarias para determinar el impacto ambiental y plan de manejo ambiental.

Art. 21.- Un Sistema de Manejo Ambiental incluye línea base, evaluación del impacto ambiental y plan de manejo ambiental.

Art. 23.- La evaluación de impacto ambiental determina los efectos causados a la población humana, ecosistema, suelo, aire, agua, paisaje, ruido, cambios térmicos entre otros.

En el Título VI “De la protección de los derechos ambientales” se tiene el artículo que se presenta a continuación:

Art. 41.- La personas o colectivos tienen la facultad de denunciar daños ambientales sin que se vean afectados.

En el Capítulo I De las acciones civiles se encuentra el siguiente artículo importante para conocer la responsabilidad de todas las personas con el ambiente:

Art. 43.- Las personas o colectivos podrán interponer ante un juez acciones por daños y perjuicios a la salud o a la biodiversidad en caso de verse afectados.

### **2.1.3 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) – Acuerdo ministerial 061.**

Los artículos que se detallan a continuación son de la última actualización de la TULSMA elaborado por (Ministerio del Ambiente, 2015).

En el Libro VI “De la calidad ambiental” se tiene el Título IV” Reglamento a la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación ambiental”, dentro de este el Capítulo IV “Del control ambiental “se ubica la primera Sección de Estudios ambientales, a continuación, se presenta los artículos importantes para adquirir responsabilidades ambientales.

Art. 58.- Todo proyecto nuevo o modificación ya sea público o privado que pueda ocasionar contaminación debe presentar un Estudio de Impacto Ambiental, el cual debe demostrar el cumplimiento del Libro VI “De la calidad ambiental”, en las actividades de construcción, operación y mantenimiento de una obra.

Art. 59.- El plan de manejo ambiental monitorea periódicamente aspectos ambientales e impactos, este es igual de legal que Libro VI “De la calidad ambiental” para las actividades.

Por otro lado, se extrae el siguiente artículo de mismo Capítulo IV en su tercera Sección correspondiente al monitoreo.

Art. 77.- Los funcionarios de control ambiental pueden visitar por instalaciones para tomar muestras de emisiones, descargas e inspeccionar la infraestructura.

En el Título V “Reglamento para la prevención y control de la contaminación por desechos peligrosos” en el tercer Capítulo de “Fases de gestión de desechos peligrosos” en su primera Sección de la “Generación” se obtiene el siguiente capítulo:

Art. 160.- La persona que genera los desechos peligrosos es el responsable mantener un registro de cantidades y características, debe almacenarlos temporalmente

evitando el contacto con agua estos se entrega la persona autorizada por el Ministerio del Ambiente para su disposición final.

En el Acuerdo Ministerial 097-A se encuentran las actualizaciones de los Anexos del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente desarrollados por él (Ministerio del Ambiente, 2015) . A continuación, se da una breve descripción de cada uno de ellos, con el objetivo de conocer el componente ambiental al cual protegen.

El Anexo 1: Normas de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua tiene por objetivo principal proteger y controlar la calidad del agua para sus diferentes usos para las personas, ecosistemas y su interrelación. Además, cuenta con los límites máximos permisibles para descargas en alcantarillados, procedimientos para determinar características físicas, químicas y biológicas del agua, entre otros.

En el punto 5.1.5 se encuentra la tabla con criterios de calidad para aguas con fines recreativos. Esta tabla que posteriormente en el capítulo III se presenta permite conocer si el agua del canal internacional es apta para los peces.

El Anexo 2: Normas de Calidad Ambiental del Recurso Suelo y Criterio de Remediación de Suelos Contaminados, tiene por objetivo proteger la calidad ambiental del suelo, salud de las personas y salvaguardar los ecosistemas de las actividades antrópicas. Entre los principales temas abarca: procedimientos para determinar parámetros de calidad del suelo, límites máximos permisibles de contaminantes en el suelo, métodos de remediación de suelos contaminados.

El Anexo 3: Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas de Combustión, determina los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire, producidos fuentes fijas como: calderas, motores de combustión interna, entre otros y los métodos para identificar las concentraciones emitidas.

El Anexo 4: Norma de Calidad del Aire Ambiente, cuenta con los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire a nivel del suelo, planes de emergencia ante emisiones y procedimientos para medir los contaminantes en el aire.

El Anexo 5: Límites Permisibles de Ruido Ambiente para Fuentes Fijas y Móviles, y para Vibraciones, dice que en el código del trabajo se encuentran los lineamientos para la exposición a contaminación acústica en ambientes laborales. La maquinaria debe colocarse sobre plataformas para aislar la vibración para que los trabajadores estén menor tiempo expuestos.

En el Anexo 6: Norma de Calidad Ambiental para el Manejo de Desechos Sólidos no Peligrosos se encuentran las Responsabilidades en el manejo de desechos sólidos con el siguiente numeral: En el numeral 4.1.1.- Las personas que generen desechos sólidos urbanos que puedan provocar alteraciones en el transporte, recogida o eliminación deben informar sus características y cantidad.

El Anexo anteriormente nombrado tiene las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos con los siguientes numerales 4.2.5.- Es prohibido quemar desechos sólidos en contenedores de almacenamiento; numeral 4.2.6.- estipula que es prohibido quemar a cielo abierto desechos sólidos; y el numeral 4.2.8.- indica que es prohibido arrojar desechos sólidos en calles, cielo abierto o cuerpos de agua.

Además, también contiene las Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos con los numerales 4.4.1.- Los usuarios del servicio de aseo deben colocar sus desechos sólidos dentro de los contenedores y luego cerrar la tapa, no debe depositar desechos peligrosos ni líquidos; y numeral 4.4.2.- Los contenedores para almacenar desechos sólidos deben aislarlos del medio.

#### **2.1.4 Código de la salud.**

En el Libro II “De las acciones en el campo de protección de la salud” en su Título I “Del saneamiento ambiental” se encuentra el Capítulo I de nombre “Disposiciones generales”, los siguientes artículos son los más importantes en la investigación.

Art. 6.- El saneamiento ambiental son actividades que controlan el ambiente con el objetivo de precautelar la salud de los seres humanos.

Art. 9.- No se podrá construir o modificar ninguna obra que requiera agua potable o desagüe sin antes enviar planos y memorias técnicas para obtener la aprobación del Ministerio de Salud.

Art. 12.- Ninguna persona debe arrojar desechos sólidos o líquidos hacia el aire, agua o suelo, sin antes haber recibido un tratamiento para que estos sean inofensivos para la salud.

### **2.1.5 Código de trabajo.**

Los artículos que se presentan a continuación son necesarios para el desarrollo de la presente investigación y fueron elaborados por (Ministerio del Trabajo, 2013).

En el Capítulo IV “Obligaciones del empleador y trabajador” se tiene el siguiente artículo:

Art. 42.- Indemnizar a los trabajadores por accidentes laborales o enfermedades profesionales. Dar a los trabajadores los equipos de seguridad, herramientas y materiales que requieran durante sus labores. Tratar a los trabajadores con respeto, sin maltratos físicos o verbales. Afiliar al trabajador en el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social e informar en este las modificaciones de salarios, accidentes laborales y salida del trabajo.

En el Capítulo V “Jornadas de trabajo” se encuentra el siguiente artículo:

Art. 47.- La jornada laboral máxima es de ocho horas diarias y 40 horas semanal, mientras que en un subsuelo es de máximo seis horas diarias, en caso de horas extraordinarias o de recuperación puede prolongarse una hora más con el recargo correspondiente.

### **2.1.6 Acuerdo amplio ecuatoriano – peruano de integración fronteriza, desarrollo y vecindad.**

A continuación, se presenta las Obligaciones del Ecuador dispuestas en él (Acuerdo Binacional, 1998).

Art. 21.- Dejar una franja de 10 metros a la derecha del canal internacional para construir un camino de servicio que permita el control de las actividades ilícitas.

Art. 22.- Retirar las construcciones ubicadas dentro de los 10 metros del borde canal y evitar el vertimiento de aguas servidas y saladas con desechos.

Art. 24.- Asumir el 50% del costo correspondiente a mantenimiento del canal de Zarumilla y dar mantenimiento al margen derecho que es exclusivo del Ecuador.

En el Título V se determina la creación de un Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza y su financiamiento, que tiene por objetivo impulsar el desarrollo de oportunidades y mejorar las condiciones de vida de los ciudadanos de Huaquillas y Aguas Verdes, asegurando mejores condiciones en infraestructura y servicios básicos.

### **2.1.7 Norma Técnica Ecuatoriana INEN.**

Se encarga de normalizar bajo parámetros de calidad, con el objetivo de brindar seguridad y protección a la vida de todos los seres vivos, protección del consumidor y promueve la competitividad en el país. Entre las normas aplicadas en este proyecto se encuentran las siguientes:

- ✓ Norma Técnica Ecuatoriana INEN ISO 3864-1:2013 Señales y símbolos de seguridad.
- ✓ Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN – ISO 2841:2014-03. Gestión ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos.
- ✓ Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 004-2:2011 Señalización Vial. parte 2. Señalización Horizontal y Vertical.
- ✓ Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2-266:2000 Transporte, almacenamiento, manejo de productos químicos peligrosos.

### **2.1.8 Código Orgánico Integral Penal.**

Los artículos que se presentan en el siguiente desarrollo se encuentra realizado por él (Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos, 2014). En la Sección Segunda “Delitos contra los recursos naturales” ubica los siguientes artículos:

Art. 251.- Las personas que contaminen cuerpos de agua recibirá pena privativa de libertad entre tres y cinco años.

Art. 252.- Las personas que cambien el uso del suelo de ecosistemas nativos, dañe la capa fértil o cause erosión recibirá una pena privativa de libertad entre tres y cinco años.

Art. 253.- Las personas que contaminen el aire hasta llevar a ser peligroso para la naturaleza y la salud humana recibirá una pena privativa de libertad entre uno y tres años.

En la Sección Tercera “Delitos contra la gestión ambiental” se tiene los siguientes artículos:

Art. 254.- La persona que produzca, queme, transporte o arroje desechos peligrosos que provoquen daños irreversibles a la biodiversidad recibirá una pena privativa de libertad entre uno y tres años.

Art. 256.- La Autoridad Ambiental Nacional determina los delitos contra el ambiente y elabora leyes para restaurar ecosistemas con flora o fauna en peligro de extinción.

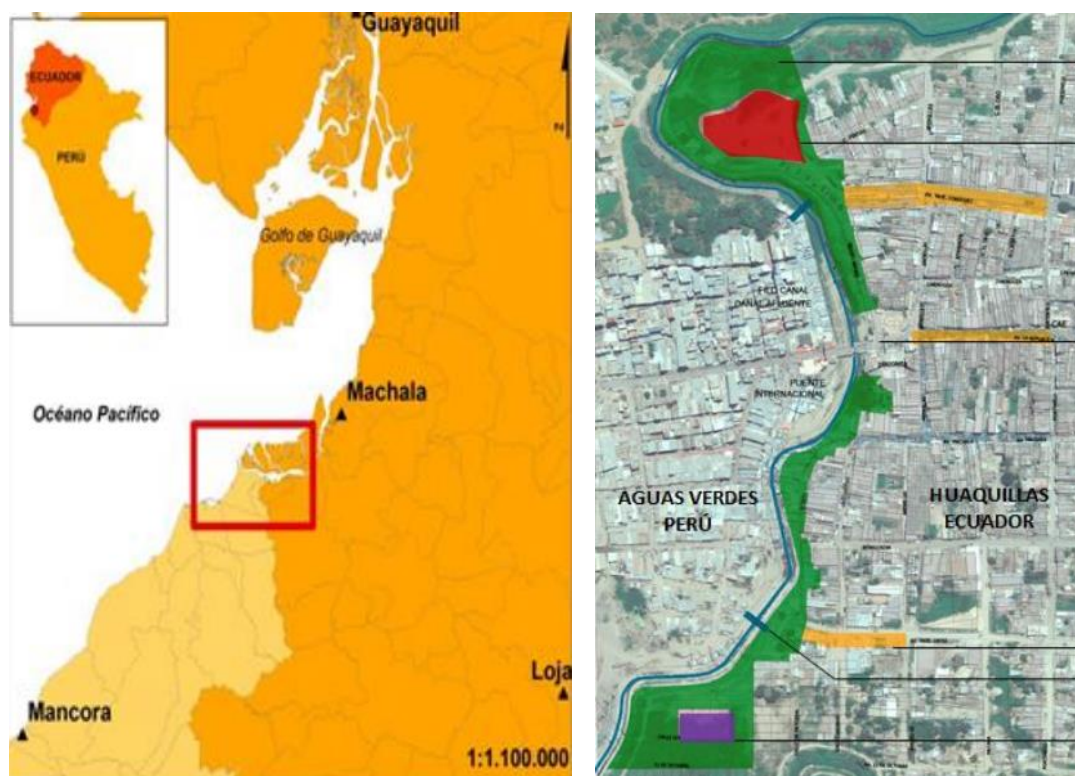
## **2.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO**

La construcción del Malecón Lineal forma parte del proyecto denominado “Corredor de Protección al borde del canal Internacional Zarumilla, Huaquillas – Aguas Verdes, fronteras para el Buen Vivir” por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda

(MIDUVI), se ubica al suroeste de la provincia de El Oro en el cantón Huaquillas frontera con Perú. Se extiende desde el sector Poza Onda hasta la Av. 12 de octubre-Playita Sur a lo largo del canal fronterizo Zarumilla que separa el cantón Huaquillas con el distrito peruano de Aguas Verdes. (Rocafuerte, 2016).

En la figura 1 que se encuentra a continuación, toda la zona verde representa el Malecón Lineal.

*Figura 1: Ubicación del Malecón Lineal en Huaquillas*



*Nota.* Tomado del proyecto de inversión “Corredor de Protección del canal Internacional de Zarumilla en el sector Huaquillas – Aguas Verdes, Fronteras para el Buen Vivir” (MIDUVI, 2016)

### **2.3 DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

Para determinar el área de influencia del presente trabajo de titulación se consideró dos tipos de área tanto directa como indirecta, delimitando a continuación una superficie estimada correspondiente a la zona perimetral y de área que rodee al Malecón Lineal.



### **2.3.1 Área de Influencia Directa.**

El área de influencia directa es el espacio geográfico que sufre impactos ambientales y socioculturales favorables o desfavorables producto de actividades. (DIGECONSA Diseño, Asesoría y Consultoría, 2021).

El Área de Influencia Directa del Malecón Lineal de Huaquillas tiene una longitud de 1,2 km y un área comprendida de aproximadamente 43 300 m<sup>2</sup>. (MIDUVI, 2016).

### **2.3.2 Área de Influencia Indirecta.**

El área de influencia indirecta es la zona donde los impactos ambientales son menores, es decir a los alrededores de la obra. (Proaño, 2010). Por este motivo, se fija un perímetro de 250 metros al contorno del área de influencia directa.

## **2.4 LÍNEA BASE AMBIENTAL**

La importancia de determinar la Línea Base Ambiental es identificar las condiciones ambientales existentes en el área de implementación del proyecto y su entorno más cercano para posteriormente verificar su impacto producto de la construcción, operación y mantenimiento de la obra. La información es secundaria, es decir, se obtuvo de la línea base ambiental de proyectos realizados en Huaquillas, visitas a zona de análisis, encuestas realizadas a los pobladores del sector, datos del último Censo, entre otras. Entre las características están el medio físico, medio biótico, socioeconómico y cultural de Huaquillas. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

### **2.4.1 Componente Físico.**

La caracterización de los componentes físicos de una zona territorial permite evaluar el estado ambiental actual de parámetros como clima y suelo para pronosticar el posible daño que pudiera sufrir el área de influencia de un proyecto. (RCA

Construcciones & Consultorías, 2013). Entre estos componentes físicos más relevantes se encuentran el clima compuesto de (temperatura, vientos, nubosidad, pluviosidad), recursos hídricos, fisiografía y tipos de suelos (caracterización de suelos geomorfología). Los mismos que se describen a continuación, considerando sus aspectos más importantes en cada uno de ellos los cuales son necesarios para el desarrollo de la presente investigación.

- a) **Clima.** - El cantón Huaquillas tiene un clima tropical megatérmico semiárido propio de la zona tropical intensa en la que se encuentra ubicado, el clima tiene temperaturas medias anuales de 24°C, rango de temperaturas entre 16°C y 32°C. Presenta una sola época lluviosa entre enero y abril, precipitaciones anuales inferiores a 500mm producto de la corriente fría de Humboldt. Durante los meses de julio y octubre el tiempo es nuboso, neblinas y garúas. El fenómeno de El Niño provoca abundantes lluvias que reverdecen el paisaje. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

**Temperatura.** - Según los datos del Instituto de Meteorología – Estación Arenillas existe variaciones de clima y temperatura en periodos de diez años. Durante la mayor parte del año el clima es muy caluroso debido a que la temperatura media anual es de 25,1°C llegando hasta alcanzar los 37,5°C. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

**Vientos.** – según la Actualización Del Plan De Desarrollo Y Ordenamiento Territorial del GAD de Huaquillas *Los vientos* provienen del estero la Pitahaya con una orientación Heliotropina norte – sur, debido a la planicie de toda el área circundante y la falta de barreras físicas o vegetales, los vientos modifican el clima de la ciudad haciéndolo más fresco pero seco.

**Nubosidad.** - Con los datos de estudios hidrometereológicos realizados en las cuencas de Puyango – Tumbes – Catamayo – Chira, se ha determinado que el promedio anual de nubosidad es de 6,5% este parámetro varía entre las estaciones de invierno y verano, y producto del fenómeno de El Niño es decir cada 7 o 10 años, sin embargo, el calentamiento global está alterando la normalidad. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

**Pluviosidad.** - Durante los meses lluviosos de diciembre a mayo la precipitación anual media varía entre 125 a 250 mm y la humedad es de 87% en los meses de junio a noviembre. Por otro lado, en los meses de julio a diciembre las precipitaciones presentan una disminución de 7,3 mm y 16,5 mm respectivamente.

En verano no hay presencia de lluvias en Huaquillas, la falta de elementos orográficos en la zona provoca que los vientos provenientes del mar pasen directamente hasta llegar a la cordillera de los Andes en el interior del país. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

- b) **Recursos hídricos.** - Se extrae agua de los pozos profundos de la zona de Chacras para abastecer de agua potable a la ciudad de Huaquillas. La falta de ríos que circunden o atraviesen el cantón provoca un problema grave al momento de abastecer de agua potable a su población. La presa Tahuín capta agua del río Arenillas luego con bombas eléctricas el agua se transporta por medio de tuberías hasta la Planta Regional de Agua Potable Arenillas – Huaquillas para su posterior distribución.

Los ríos Zarumilla y Tumbes son tributarios de una gran cantidad de canales, los cuales depositan sus cauces en dichos ríos elevando por encima de los 6 metros la cota normal, estos se desbordan en épocas lluvia y provocan inundaciones afectando a los cantones de Huaquillas, Aguas Verdes, Zarumilla y Tumbes. (GAD Municipal Huaquillas, 2014)

- c) **Fisiografía.** - El cantón Huaquillas se encuentra circunscrito a las zonas de vida desértico tropical. Fisiográficamente la zona corresponde a valles aluviales con pendientes que varían entre 0% y 4%. En el paisaje natural se encuentran escasos matorrales ralos semidensos, huertos caseros, vegetación herbácea raquílica y clara de suelo desértico. La presión demográfica del cantón y la falta de precipitaciones ha ocasionado la eliminación de la cubierta vegetal nativa es por esto que ahora se intenta proteger las únicas áreas de bosques.(GAD Municipal Huaquillas, 2014).

A continuación, se detalla los suelos y la geomorfología de Huaquillas.

- d) Tipos de suelos.** - Entre los suelos típicos de la zona se encuentran un suelo arenoso profundo (40- 100 cm) el cual es susceptible a la erosión eólica. En zonas donde la pendiente es menor al 25% hay suelo franco de color rojizo poco profundo (10 – 40 cm) con presencia de piedras y arcilla aluvial en los primeros 20 cm. Mientras que en las colinas sedimentarias se hallan suelos con más de 35% de arcilla.

Estos son macizos en invierno y presentan grietas de hasta 2 cm en verano. En lugares con pendiente superior al 25% existen suelos menos profundos que los antes mencionados y descansan sobre material parental discontinuo. En pendientes menores de 10% hay formación de suelos arcillosos con textura franca (25 – 50% de arcilla) y profundidad que varía entre (40 – 100 cm). En la actualización del plan de desarrollo y ordenamiento territorial del La presencia de suelos poco desarrollados y muy superficiales sobre la roca madre se evidencia en algunos lugares de áreas erosionadas.

**Geomorfología.** - En el cantón predominan los Depósitos Coluvión Aluviales con un área de 6 543,87 ha que representan el 50,80% de la superficie total de Huaquillas, estos se forman por depósitos de materiales aluviales provenientes de corrientes fluviales y aportes de los relieves que rodean los depósitos. Huaquillas no cuenta con playas, solo con esteros y manglares que limitan con canales que lo separa del Archipiélago de Jambelí. (Verdugo, 2020)

#### **2.4.2 Componente Biótico.**

Comprende vida vegetal (flora) y vida animal (fauna) típico de la zona de un proyecto.

- a) Flora.** - En el Estudio de Impacto Ambiental, realizaron un recorrido a lo largo del río Zarumilla del lado ecuatoriano desde el puente Internacional hasta llegar a la desembocadura del estero Pampa de la cebolla para identificar la flora presente en el sector. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

En la tabla se presenta especies de flora en el Canal internacional.

**Tabla 1:**  
*Flora en el Canal Internacional*

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Cyatheaceae	Cyathea caracasama	hierba
selginellaceas	Selaginrlla sp	hierba
Rubiaceae	Juncaria gianensis	uña de gato
Bonbacaceae	Ocroma piramidole	Balsa
Mimosaceae	Inga edulis	guaba de bejuco
Piperaceae	Pothomorfe peltata	santa maría
Fabaceae	Prosopis nigra	algarrobó
Bignoniaceae	Tecoma atona	Muyuyo
Mussaceae	Mussa sapientun	verde
		Lirio de mar
Rhizophoraceae	Rhizophora mangle	Mangle rojo
Rhizophoraceae	Rhizophora harrisonii	Mangle verde
Caricaceae	Carica papaya sp	Papaya
Malvaceae	Hibiscus rosasinensis sp	peregrina
Myrthaceae	Psidiun guajaba	guayaba
Euphorbiaceae	Maningun esculenta	yuca
Rutaceae	Citrus auriantico	naranja
Rutaceae	Citrus limón	limón
Poaceae	Zea mags	maíz
Mussaceae	Mussa paradisiaca	guineo
Caricaceae	Carica papaya sp	papaya de mono
Poaceae	Oficinun citratun	hieva luisa

**Nota.** Tomado de Estudio de Impacto Ambiental de “Revestimiento Canal Zarumilla” (2013)

Durante la exploración se encontró dos especies maderables; el algarrobo y el muyuyu que actualmente siguen usando los moradores de sector. Además, se observa plantas medicinales, ornamentales y alimenticias. Las especies más frecuentes son: algarrobo, mangle rojo y mangle negro. En el transcurso no encontraron especies endémicas y en peligro de extinción. Producto de la deforestación se presencia la ausencia de lluvias y migración de aves y mamíferos estas ausencias provocan alteración en el ecosistema. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

En el siguiente,

Las actividades acuícolas camaroneras se expanden incesantemente hacia los manglares y el interior del cantón. Además, hace 10 años se ha intensificado el cultivo de camaroneras de agua dulce dando un total del 23,72% de territorio destinado a esta actividad, la cual ha provocado degradación el suelo y pérdidas de la cobertura vegetal nativa incluso en los espacios que limitan con las camaroneras. Gracias al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) del Ecuador, se ha podido conservar casi en su totalidad el bosque seco en un 31,33% y los bosques nativos aún se pueden contabilizar el 10,09%. (Verdugo, 2020).

El área poblada comprende el 8,47% y presenta extensión fuera de los límites urbanos. Las áreas con menos ocupación son las agropecuarias con 6,3% y cultivos con 3,43% estos valores indican la tendencia a reducir y ser reemplazadas por camaroneras de agua dulce. Por último, se encuentra la vegetación arbustiva en un 3,39%, herbácea con un 5,32% y pastizales en un 3,20%. (Verdugo, 2020).

- b) **Fauna.** - La siguiente información corresponde al Estudio del Impacto Ambiental del “Revestimiento Canal Zarumilla” a su vez esta contiene datos de observaciones realizadas, entrevistas a los moradores del sector y bibliografía.

**Mamíferos.** -La lista presentada a continuación contiene especies en peligros de extinción (I), es decir está prohibido el comercio internacional ya sea viva o muerta, además contiene especies de comercio permitido o sea que su exportación no afecta la supervivencia y que se las obtuvo legalmente (III).

Por varios años en la zona se realizaba cacería de armadillo, guatusa, oso perezoso entre otros, estos eran considerados fuentes de proteína por eso los consumían, sin embargo, en la actualidad gracias a las leyes ecuatorianas y peruanas se prohíben la cacería, la consecuencia se ve reflejada en la información proporcionada ya que la especie más abundante es la guanta y guatusa.(RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

En la tabla se encuentran mamíferos presentes en el Canal internacional.

**Tabla 2:**

*Mamíferos en el Canal Internacional*

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre vulgar</b>	<b>Cites</b>
Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	guatusa	III
Rodentia	Agoutidae	agouti paca	guanta	III
Chiroptera	Phyllostomida	Anura sp	murciélago	
Edentata	Dasypodidae	Dasyopus novemcintus	armadillo	
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus sp	conejo	
Rodentia	Sciuridae	Sciurus sp	ardilla	
Rodentia	Crecitidae	Oryzomys sp	ratón	
Carnívora	Procyonidae	Nasua olivaceae	cuchucho	
Carnívora	Procyonidae	Potus flavus	cusumbo	III
Didelphimorphia	Didelphidae	Caluromis derbianus	raposa	
Desdentados	Bradipodidos	Melirsus ursinus	oso perezoso	I

**Nota.** Tomado de Estudio de Impacto Ambiental de “Revestimiento Canal Zarumilla” (2013)

**Aves.** - La especie de aves con más abundancia en la zona fronteriza son las garzas blancas y morenas. Pocas personas de un pueblo cercano a la zona de estudio se dedican a la cacería de ciertas especies de aves aun cuando existen leyes en el Ecuador y en el Perú que prohíben la cacería, en el puente internacional del lado peruano hay puestos comerciales en los que venden de forma ilegal animales como: ardillas, guatusa, guanta, monos de bolsillo ente otras.

De acuerdo a lo declarado por RCA Construcciones & Consultorías en el estudio de impacto ambiental del revestimiento de canal internacional en Huaquillas, no registró aves ni ningún otro animal en peligro de extinción en el canal Zarumilla del lado ecuatoriano. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

En la tabla que se presenta a continuación se detalla las especies de aves encontradas en el Canal internacional del lado ecuatoriano, durante una investigación para determinar el estudio de impacto ambiental.

**Tabla 3:**  
*Aves en el Canal Internacional*

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre vulgar</b>
Picidae	Veniliornis callonatus	carpintero
Cuculidae	Crotophaga sulcirostris	garrapatero
Cathartidae	Coragyps atratus	gallinazo
Phasianidae	Alectoris sp	perdis
Psittacidae	Amazona sp	loro hablador
Tytonidae	Bubo sp	búho
Scolopacidae	Actitis macularia	playero
Columbidae	Leptotila verreauxi	paloma apical
Hirundinidae	Notiochelidon cyanoleuca	golondrina
Poliopitidae	Poliopitila plúmbea	perlita tropical
Ardeidae	Egretta alba	garza blanca
Ardeidae	Ardea cinerea	garza Morena
Laridae	Larus Sp	gaviota
Pelecanidae	Pelecanus Sp	pelicano
Tresquorнитidos	Ajaja ajaja	garza pico espátula
Accipitridae	Rostrhamus sociabilis	gavilán caracolero
Anatidae	Cairina moschata	pato cuervo
Fregatidae	Fregata magnificens	tijereta

*Nota.* Tomado de Estudio de Impacto Ambiental de “Revestimiento Canal Zarumilla” (2013)

**Reptiles y anfibios.** - La falta de interés tanto de los moradores ecuatorianos y peruanos no ha puesto en peligro de cacería estas especies. Sin embargo, la alteración de su hábitat puede provocar la disminución de la misma, la urbanización es un claro ejemplo. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

**Tabla 4:**  
*Reptiles y anfibios en el Canal Internacional*

<b>Orden</b>	<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre vulgar</b>
Serpentes	Viperidae	Bothrops atrox	culebra equis
Serpentes	Elapidae	Mycrurus sp	culebra coral
Serpentes	Colubridae	Dipsas sp	culebra verde
Sauria	Gymnophthalmidae	Alopoglossus sp	lagartija
Sauria	Iguanidae	Anolis sp	iguana
Anura	Bufonidae	Bufo sp	sapo
Anura	Hylidae	Heleophthryne sp	rana fantasma

*Nota.* Tomado de Estudio de Impacto Ambiental de “Revestimiento Canal Zarumilla” (2013).



**Ictiofauna.** - En la actualidad el canal internacional recoge las aguas de todos los desagües de casas aledañas, chancheras y del camal de Huaquillas, esto provoca la escasa presencia de peces. Hasta el sector del Tape hay grupos de peces de río de agua dulce y desde el Tape hasta la Pampa de la cebolla hay peces de agua salada. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013)

**Tabla 5:**

*Ictiofauna en el Canal Internacional*

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre vulgar</b>
Mugilidos	Chelon Sp.	lisa
Soleidos	Solea Sp.	lenguado
Batrocooididos	Aphos Sp.	bagre
Batrachoididae	Batrachomoeus Sp.	chalaco brujo

**Nota.** Tomado de Estudio de Impacto Ambiental de “Revestimiento Canal Zarumilla” (2013).

El Estero Hualtaco tiene mucho tráfico fluvial ya que es usado por los trabajadores de las camaroneras para transportar insumos de crianza y engorde. Cuando la marea esta alta los pescadores aprovechan para ganarse el sustento diario de sus familias. En dicho estudio se realiza una recomendación para recuperar la ictiofauna del Río Zarumilla, el cual consiste en bio-remediación a corto y mediano plazo, para ello se debe realizar análisis a los efluentes es decir agua y también tierra. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

**Otros.** - Los principales insectos en la zona son: abejas, avispas, mariposas, salta montes, caballo del diablo, comadrillas, langostas y chicharras. En los esteros del río Arenillas y Zarumilla predominan las piscinas camaroneras, cangrejos y conchas su pesca es comercial y artesanal en manglares cercanos a la población de Huaquillas. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

Existe una relación de dependencia entre la fauna silvestre y la vegetación estos en conjunto forman un ecosistema. Le deforestación impacta directamente a la fauna silvestre provocando su extinción otro punto es la expansión de los asentamientos humanos por este motivo poco mamíferos silvestres se han visto en la necesidad de adaptarse al entorno y alimentación.

c) **Ecosistemas.** -Un ecosistema es un grupo de comunidades de vegetación y seres vivos que coexisten dentro de un paisaje con variables biofísicas, gradientes ambientales y procesos dinámicos similares. Las características geográficas y condiciones como altitud, precipitación y temperatura han desarrollado cuatro ecosistemas en el cantón Huaquillas. (Verdugo, 2020).

A continuación, se escriben los ecosistemas que más destacan en el cantón Huaquillas:

**Bosque Bajo y Arbustal deciduo de tierras bajas del Jama – Zapotillo.** Este ecosistema ocupa 4 480,81 ha es decir un 34,78% de la superficie total del cantón Huaquillas. Aquí se encuentra principalmente especies arbustales deciduos espinosas de 4 a 6 m de alto, además se puede observar pocos árboles de 8 a 10 m. Toda esta vegetación se ha visto reducida por la deforestación, pastoreo y sobreexplotación de recursos, en zonas mayormente degradadas, los árboles de Acacias macracantha mejor conocida como Faique está ganando territorio. (Verdugo, 2020).

**Manglar de Jama – Zapotillo.** -Un manglar es un bioma típico de zonas tropicales y subtropicales donde los ríos de agua dulce desembocan y se mezcla con el agua salada del océano, estos presentan gran riqueza en biodiversidad entre ellos se encuentran árboles que viven en el agua salada. Este ecosistema tiene 1 519,96 ha lo que corresponde al 11,80% de la superficie total de Huaquillas. En dicho cantón gran extensión del bosque de manglar ha sido sustituido por piscinas camaroneras debido a la gran demanda del producto, pero a su vez se han visto afectados los bosques arbustal y deciduo.

Es importante conservar los manglares ya que son las grandes fuentes de biodiversidad en el planeta, además funcionan como barreras protectoras en eventos climáticos extremos, esto ocurre porque las raíces de los árboles ayudan a fijar el sustrato de suelo para evitar el desgaste costero y también mitigan el cambio climático capturando 34 millones de **CO<sub>2</sub>** a nivel mundial. Como se puso en evidencia en Huaquillas existen solo dos ecosistemas con un área reducida, esto pone en peligro a la flora y fauna del lugar (Verdugo, 2020).

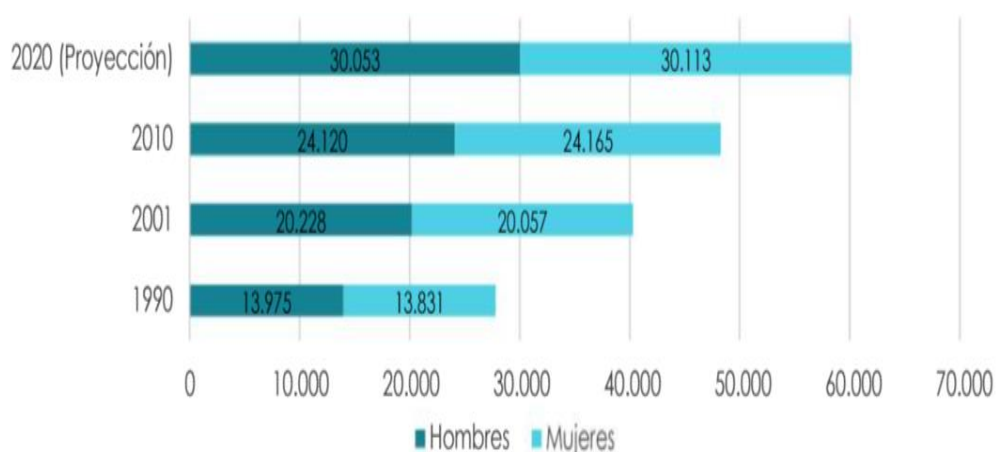
### 2.4.3 Medio Socio – Económico y Cultural del cantón Huaquillas.

La información que se presenta a continuación está basada en el Censo realizado el 2010, en la Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2013) y en el Atlas Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas 2019 – 2023 (2020).

Es importante identificar el entorno social donde se implementa un proyecto, conocer características de la población y sus actividades productivas, permiten plantear alternativas de prevención, control o mejoras ante los impactos ambientales de los cuales también se ven afectados. La interacción de todas las actividades y personajes busca promover el comercio, turismo y saneamiento ambiental. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

**a) Descripción Socio – Político – Administrativa. - Población.** -Según los datos oficiales del INEC 2010 en el cantón Huaquillas tiene una población de 48 285 personas, el 49,95% son hombres y el 50.05% mujeres. El 98,08% habita en la zona urbana mientras que el 1,20% se asienta en la zona rural. Con la tasa de crecimiento del cantón Huaquillas equivalente al 2.2%, (Verdugo, 2020) realizó una proyección estimada de la población al año 2020 el cual da como resultado 60.166 personas.

**Figura 2:** Evolución de la población por año censal y proyección 2020



**Nota.** Tomado de Atlas Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2020)

**Población alfabeta y analfabeta.** - Este parámetro permite conocer el nivel de desarrollo educativo que se encuentra en el cantón Huaquillas, en esta población se tiene un 4,2% de personas analfabetas sin embargo cabe reconocer que si se compara con el análisis de 2001 el cual fue de 5,6% presenta una disminución esto es gracias a que el área urbana tiene una cobertura educativa del 81%. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

**Educación.** - El Ministerio de Educación se encarga de regular las políticas de estado para mejorar la calidad de la educación y así satisfacer las necesidades de la creciente población estudiantil, mediante la permanente capacitación por niveles del magisterio, reforzando la planificación institucional, involucrando a los padres de familia en el proceso educativo. Es uno de los medios más importantes para dar a hombres y mujeres, el conocimiento, las destrezas y la confianza para participar plenamente en el desarrollo de las comunidades. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

**Salud.** - Se puede presentar en cualquier momento una alta densidad de ocupantes entre pacientes residentes, pacientes transitorios, médicos, enfermeros, personal administrativo, empleados, funcionarios, etc. El objetivo es brindar un servicio de calidad a toda la comunidad del Cantón Huaquillas, debido al deficiente servicio público de salud se ha visto la necesidad de dotar los centros de salud para otorgar un correcto servicio.

**Tabla 6:**  
*Equipamientos de Salud*

<b>Jerarquía</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Horario</b>
Equipamiento urbano mayor	Hospital	Hospital Básico Huaquillas	24 horas
	Hospital	Hospital del IESS	24 horas
	Clínica	Centro Terapéutico para alcohólicos y drogodependientes municipal Huaquillas	24 horas -internos
	Centro de Salud	18 de noviembre	8 horas
Equipamientos menores	Centro de Salud	La Paz	8 horas
	Centro de Salud	Puerto Hualtaco	8 horas
	Centro de Salud	Las Mercedes	8 horas
	Centro de Salud	CEBAF	24 horas
	Sub centro de Salud	Martha Bucaram-municipal	8 horas
	Sub centro de Salud	Municipal	8 horas

*Nota.* Tomado de Atlas Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2020)

Los sub centros de Salud implementados por la Municipalidad fueron entregados al Ministerio de Salud para que puedan dar un correcto servicio sirven para desarrollar las campañas de vacunación y para atender problemas menores como medicina general y odontología. (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

**Cobertura de Unidades de Salud para personas discapacitadas.** - El GAD Municipal de Huaquillas junto al Ministerio de Inclusión Económica y Social brindan servicio social a 150 personas con discapacidad en edades de 18 hasta 64 años. La Unidad Básica de Rehabilitación cuentan con profesionales en las siguientes áreas: fisioterapia, psicología, trabajo social. (Verdugo, 2020)

**Cobertura de Centros de Desarrollo Infantil.** - El MIES a través de los CNH (Cuidando a Nuestros Niños) brinda estimulación temprano a los niños y niñas del cantón Huaquillas, esta entidad tiene por objetivo alcanzar el desarrollo infantil integral, para ello las educadoras y educadores familiares visitan los hogares y capacitan a los padres acerca de la importancia de promover el desarrollo de sus hijos en cada etapa de sus crecimientos. Huaquillas cuenta con 28 CNH que brinda sus servicios a 1 261 niños y niñas, además cuenta con 5 Centros de Desarrollo Infantil (CDI) estos atienden a 218 niños y niñas. (Verdugo, 2020).

**Tabla 7:**  
*Número de CDI y CNH por parroquias y según sexo del cantón Huaquillas*

Parroquia	Creciendo con nuestros hijos - cnh- misión ternura											
	Centros de desarrollo infantil- cdi								Total			
	Nro.	Beneficiarios			Nro	Beneficiarios			Nro	Beneficiarios		
	H	M	Subtot.		H	M	Subtot.		H	M	Total	
Ecuador			0	3	67	68	135	3	67	68	135	
Paraíso			0	1	15	30	45	1	15	30	45	
Hualtaco	2	35	37	72	3	78	57	135	5	113	94	207
Milton Reyes	2	68	40	108	6	126	144	270	8	194	184	378
Unión Lojana	1	19	19	38	15	315	361	676	16	334	380	714
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>122</b>	<b>96</b>	<b>218</b>	<b>28</b>	<b>601</b>	<b>660</b>	<b>1261</b>	<b>33</b>	<b>723</b>	<b>756</b>	1479

*Nota.* Tomado de Atlas Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2020)

**Seguridad.** - Estos equipamientos responden a la función del Estado de proteger el libre ejercicio de los derechos y libertades fundamentales de las personas, así como mantener y restablecer el orden interno democrático y el orden público. Se cuenta con los siguientes equipamientos: (RCA Construcciones & Consultorías, 2013).

**Tabla 8:**  
*Equipamientos de Seguridad*

<b>Jerarquía</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>
Equipamiento urbano mayor	Estación	Estación de bomberos
	Cuartel	Cuartel de Bomberos
	Cuartel	Policía Judicial
	Cuartel	Cuartel de Policía
	Albergue	Albergue
Equipamiento urbano menor- Subcomando zonal El Oro	UPC	16 de Julio
		Unión Lojana 2
		La Y de Hualtaco
		Hualtaco
		Hualtaco 3 - Colegio Juan XXIII

*Nota.* Tomado de Atlas Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2020)

**Inseguridad.** - El 52% de la población de Huaquillas manifiesta haber sufrido algún acto delictivo. A continuación, se detalle las posibles causas del aumento de la delincuencia.

- ✓ Poco control al contrabando en la frontera.
- ✓ Consumo de alcohol y drogas en espacios públicos.
- ✓ Las bandas delictivas van apropiándose de más territorio cada día.
- ✓ Falta de coordinación interinstitucional. (Verdugo, 2020).

Componente Político Institucional. - Las instituciones públicas se basan en el Marco Normativo para construir y determinar el alcance de sus acciones. El marco legal del sistema político institucional toma en cuenta leyes de la Constitución de la República del Ecuador, Ley de Ordenamiento Territorial y Gestión de Suelos (LOOTUGS), y ordenanzas locales.

Analizar la Ordenanza “Estatuto Orgánico Sustitutivo de Gestión Organizacional por Procesos y Estructura Orgánico Funcional del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Huaquillas” confirma que hay ciertos puntos que no se ha tomado en cuenta para la gestión del ejecutivo local, por ejemplo, para la ayuda administrativa se propone la creación de una ventanilla única, para que facilite los procesos de documentación y brindar un servicio eficiente al cliente.

Tampoco se da un seguimiento al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial ni del Plan Operativo Anual, los cuales son importantes para supervisar las actividades internas de los funcionarios públicos del municipio, también recalca la necesidad de capacitar constantemente a sus trabajadores para que estos den un servicio de calidad.

Por otro lado, la Unidad de Control Ambiental se encuentra vigilada por la Dirección de Planeamiento, esta se encarga de la Planificación Urbana, por lo cual es evidente que dicho departamento no conoce del tema, por ello se recomienda que la Unidad de Control Ambiental pertenezca a la Dirección de Derechos Sólidos y Gestión Ambiental el cual se considera competente para dar seguimiento y vigilancia ambiental. (Verdugo, 2020).

***b) Empleo – Población económicamente activa.***

**Población Económicamente Activa.** - La Población Económicamente Activa (PEA) hace referencia a las personas mayores de 5 años que trabajan al menos una hora a la semana y personas desempleadas a la espera de un trabajo. El Censo 2010 arrojó que en Huaquillas 20 560 personas son consideradas personas activas mientras que 27 725 personas son inactivas entre ellas considera personas que hacen el quehacer doméstico, estudiantes y jubilados. (Verdugo, 2020).

**Relación entre sectores económicos.** - El 81% de las personas activas participan de actividades como comercio y servicios esto indica que la mayoría de la población se dedica a actividades terciarias o no directamente

productivas, como lo son la agricultura y la industria. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

**Tabla 9:**  
*Relación entre sectores económicos*

<b>Descripción</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
Sector Primario	2035	11%
Sector Secundario	1530	8%
Sector Terciario	15360	81%
<b>Total</b>	<b>18925</b>	<b>100%</b>

*Nota.* Tomado de Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2014)

**Principales actividades económicas según categoría de ocupación.** -Al ser una ciudad fronteriza con paso directo al Perú hace que la ocupación principal sea el comercio donde se intercambia todo tipo de productos entre los países. El comercio informal ha permitido generar fuentes de ingreso familiar para satisfacer sus necesidades básicas, con poco capital los comerciantes ambulantes en su mayoría mujeres, requieren de poca infraestructura eso hace una actividad accesible para todos. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

Entre las actividades con mayor personal son el comercio con un 31,11%, agricultura y pesca en un 10,7% y el 41,41% de otras actividades en la cual se considera comercio ilegal. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

**Tabla 10:**  
*Principales actividades económicas según categoría de ocupación*

<b>Descripción</b>	<b>Urbana</b>	<b>Rural</b>	<b>Total</b>
Población ocupada	18643	282	18925
Población ocupada en agricultura, silvicultura, caza y pesca	1890	145	2035
Población ocupada en comercio al por mayor y menor	6052	25	6077
Población ocupada en el sector público	1445	2	1447
Población ocupada en manufactura	1505	25	1530
Población ocupada en otras actividades			7836

*Nota.* Tomado de Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2014)



### **Población económicamente activa por ramas de actividad**

Muchas personas realizan actividades no calificadas por el hecho de ser frontera y desarrollo constante ha dado lugar al comercio de todo tipo de productos. La participación de la mujer ha ido aumentando paulatinamente sin embargo falta mucho para lograr la equidad esperada. (GAD Municipal Huaquillas, 2014).

**Tabla 11:**  
*Grupos ocupacionales*

<b>Grupos de ocupación</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>
Miembros, profesionales, técnicos	629	230	859
Empleados de oficina	538	197	735
Trabajadores de los servicios	4077	1494	5571
Agricultores	969	355	1324
Operarios y operadores de máquinas	3117	1142	4260
Trabajadores no calificados	4116	1508	5624
Otros	1600	586	2186
<b>Total</b>	<b>15047</b>	<b>5513</b>	<b>20560</b>

*Nota.* Tomado de Actualización Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Huaquillas (2014)

**Tasa de Crecimiento de la Economía de Huaquillas.** - Al comparar la tasa de crecimiento económico del cantón Huaquillas entre el año 2013 y 2014 este último presenta una tasa negativa de 2,71%, luego de esta crisis se ha ido recuperando lentamente con un crecimiento de 0,37% entre los años 2016 y 2017.

Desde el año 2018 con respecto al 2019 presenta una tasa de crecimiento de 2,22% la tendencia positiva se verá afectada durante los próximos años debido a la pandemia. (Verdugo, 2020).

**VAB por ramas de actividad en Huaquillas.** - Según el Banco Central del Ecuador el Valor Agregado Bruto (VAB) es un indicador que permite evaluar las actividades económicas de una zona específica. En la agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca el cantón Huaquillas aporta con el 1,13% con la producción de camarón y pesca artesanal. En la Industria y Manufactura el cantón aporta con el 4,07% producto del calzado y de textiles. En el Comercio

el cantón coopera 10,84% mientras que en el área de la construcción apenas aporta con el 1,17%, en el Alojamiento aporta con el 10,81% relacionada directamente a la actividad comercial. En el Transporte aporta con 7,08%. (Verdugo, 2020).

**Economía Popular Solidaria.** - En el cantón Huaquillas existe 5 asociaciones de pescaderos artesanales con 400 miembros, a los cuales aplicando el Acuerdo de Uso Sustentable y Custodia de Manglar de Recolección de Concha se le entregó 3 326 hectáreas de manglar del Archipiélago de Jambelí para la recolección peces, jaibas, cangrejos y conchas.

Los pescadores laboran entre 4 y 6 horas diarias en las cuales recolectan 100 conchas y obtiene un ingreso mensual de 200 a 300 dólares destinado para un promedio de cinco integrantes familiares. El principal problema que los pescadores presentan es el avance acelerado de las camaroneras mismas que disminuyen los recursos del manglar y lo contaminan. (Verdugo, 2020).

**Turismo.** - El cantón Huaquillas es un potencial turístico por su naturaleza, gastronomía, recreación, comercio. Cuenta con 11 hoteles, 4 bares, 6 discotecas, 30 restaurantes, servicios de internet y vías en buen estado. (Verdugo, 2020).

## **CAPÍTULO III: IDENTIFICACIÓN Y ESTUDIO DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Impacto ambiental, es la transformación que experimenta un medio natural sobre sus componentes físicos, bióticos y socio económicos; debido a las actividades de un proyecto. (Asanza, 2014).

La metodología que se desarrolla a continuación es una matriz de causa y efecto de Leopold, cuyo objetivo es considerar y evaluar de los impactos ambientales en la etapa de planificación del proyecto. Este es un método cualitativo que contiene un cuadro de doble entrada, en las filas se encuentran los posibles factores ambientales y en las columnas las actividades de la obra durante su construcción, operación y mantenimiento. (Dellavedova, 2016).

En los siguientes numerales se encuentra el desarrollo para la identificación y evaluación de los efectos ambientales negativos y positivos entorno a la ejecución de la construcción del Malecón Lineal de Huaquillas – El Oro.

### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN LINEAL**

En la frontera entre Ecuador y Perú se evidenciaba pequeños cubículos con mercadería en las calles y bordes del canal internacional Zarumilla que dificultan la movilidad de los turistas. Para iniciar la construcción del Malecón Lineal se realizó un desalojo de los comerciantes y se demolió 126 propiedades entre bodegas y viviendas que se encontraban dentro de los 10 metros del borde del canal internacional lo cual está prohibido en el Acuerdo Bilateral. Este proyecto consta de un muro de 1,2 km y 3,5 metros de alto, juegos infantiles y áreas verdes para conservar el orden en las calles, evitar el contrabando de combustible, mercadería y la contaminación del agua del canal. (Ecuavisa, 2017).

Entre las actividades de construcción se construyó los sistemas de: aguas lluvia, aguas servidas, agua potable, sistema de riego para las áreas verdes y sistema eléctrico, un relleno con material mejorado hasta alcanzar la cota 4,20 msnm, muro y aceras peatonales. (MIDUVI, 2016).

Debido a que algunos comerciantes se negaron a desalojar el lugar, la construcción del Malecón Lineal, Mercado, Centro comercial y remodelación de vías se vio paralizada y solo presenta un avance del 40% hasta la actualidad. (Diario Correo, 2021).

## **3.2 COMPONENTES FÍSICOS, BIÓTICOS Y SOCIOECONÓMICOS DEL SECTOR ANTES DEL MALECÓN LINEAL**

El Malecón Lineal es un proyecto ya construido, pero no finalizado, razón por la cual no es posible ir a la zona de implementación e identificar los componentes físicos, bióticos y socioeconómicos antes de la construcción.

Como fuente de información para determinar dichos componentes esta investigación se sustenta en el proyecto de inversión “CORREDOR DE PROTECCIÓN EL CANAL INTERNACIONAL DE ZARUMILLA EN EL SECTOR HUAQUILLAS – AGUAS VERDES, FRONTERAS PARA EL BUEN VIVIR” desarrollado por el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda junto con la Subsecretaría de Hábitat y Espacio Público en el año 2016. (MIDUVI, 2016).

A continuación, se describen los factores encontrados por el MIDUVI antes de la construcción del Malecón Lineal.

### **3.2.1 Eliminación de Desechos.**

Según el censo realizado en el año 2010 por el INEC, el 90,44% de la población de Huaquillas enviaba sus desechos en el carro recolector, mientras que el 7,97% quema y el 1,59% de la población arrojaba la basura en terrenos baldíos o quebradas, los entierran o los arrojan a cuerpos de agua como en el canal Zarumilla. (MIDUVI, 2016).

### 3.2.2 Seguridad y comercio informal.

El canal internacional de Zarumilla es un área deteriorada e insegura debido a aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales. En un censo realizado por el MIDUVI en el año 2015, 53 puestos comerciales son informales se ubican en la vía pública y sobre el canal internacional en condiciones insalubres desde hace 25 años. El comercio ilegal es principalmente por el contrabando de hidrocarburos, productos perecibles y no perecibles, además el canal se encuentra contaminado por desechos líquidos y sólidos, producto de aguas servidas y basura que arrojan los moradores y comerciantes. En la construcción de los puestos de comercio informal predomina la madera en un 20%, mientras que en el comercio formal el 48% de hormigón y zinc esta diferencia es debida a los costos que implica el material para la construcción. (MIDUVI, 2016).

*Figura 3: Situación antes de la construcción del Malecón Lineal*



**Nota.** Tomado del Proyecto de inversión “Corredor de protección del canal internacional de Zarumilla en el sector Huaquillas – Aguas Verdes, fronteras para el buen vivir (2016)

### **3.2.3 Viabilidad ambiental.**

El MIDUVI coloca este proyecto en la categoría 2 donde la contaminación ambiental es de bajo impacto. Los factores que recibirán efectos negativos son aire, estética de la comunidad y la población de la zona, por otro lado, los daños imperceptibles se encontrarán en el agua, fauna y suelo de sector. Los factores que no sufrirán impacto son fauna silvestre y doméstica.

En el aire no se evidenció contaminación ni por fenómenos naturales ni por la actividad de la población.

En la zona la flora es vegetación natural y cultivos propios del clima y suelo, por lo cual no habrá efectos negativos en este factor.

La estética de la comunidad está afectada por falta de veredas, calles pavimentadas e infraestructura sanitaria.

Las condiciones socioeconómicas de la población en salud son precarias, se necesita intervención de las autoridades.

### **3.2.4 Sostenibilidad social.**

Será una nueva fuente de empleo para los pobladores de la zona de construcción del proyecto, respetando la equidad de género y personas con discapacidad se pretende contratar personal en forma equitativa para promover la igualdad de derechos.

## **3.3 IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES AMBIENTALES Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

A continuación, se detalla en la Tabla N.º 12 los componentes ambientales y actividades que más daños significativos provoca en el medio ambiente durante todas las etapas de construcción, operación y mantenimiento de la obra en estudio.

**Tabla 12:**  
*Componentes ambientales del Malecón Lineal*

<b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>	
	Contaminación por emisión de polvo y gases combustión.
Físico	Aire Contaminación por emisión de ruidos y vibraciones
	Compactación del suelo
	Suelo Derrames de combustible y aceites de la maquinaria
	Agua Descarga de aguas servidas
Biótico	Flora Pérdida de la vegetación natural próxima al sitio del proyecto
	Fauna Pérdida de fauna silvestre en la zona
<b>COMPONENTES SOCIO ECONÓMICOS</b>	
	Expropiación de puestos comerciales y viviendas asentados a las orillas del canal internacional
	Interferencia del flujo peatonal
Socio económico	Empleo - mano de obra para el Malecón Lineal
	Servicios básicos
	Salud y seguridad laboral
	Paisaje - áreas verdes y recreación
	Calidad de vida

Con ayuda de los rubros del proyecto “Corredor de protección al borde del canal internacional Zarumilla, Huaquillas – Aguas Verdes, Fronteras para el Buen Vivir” se extrae las actividades para la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal como son más de 230 rubros se escoge los que representen un mayor impacto en el ambiente.

**Tabla 13:**  
*Actividades del Malecón Lineal*

<b>Construcción</b>
Instalación del campamento
Colocación de señalización preventiva, accesos y desvíos
Relleno y nivelación del terreno
Sistemas de agua lluvia, potable y servidas. Sistema eléctrico.
Obra de protección - Muro de hormigón armado y bordillos
Transporte de materiales y escombros
<b>Operación</b>
Seguridad
Operación del malecón lineal
<b>Mantenimiento</b>
Bordillos, barandas, bancas y juegos infantiles
Mantenimiento y riego de áreas verdes
Manejo de residuos sólidos

Caracterizar la zona de estudio permite identificar los impactos ambientales que pueden ser afectados durante la construcción, operación y mantenimiento de la obra, los factores ambientales se consideran por el grado de importancia en cuanto a afectación provocan. Todas las actividades de construcción provocan un daño en el aire, agua, flora, fauna, social y económica, a continuación, se detalla cada uno de los factores. Se describe cada componente ambiental y actividad, además se presenta la posible fuente que da lugar al daño ambiental.

### **3.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

#### **3.4.1 Componentes físicos.**

- a) **Aire.** - El aire se vio contaminado por las emisiones de polvo producto de las remociones de tierra, rellenos, construcción de la obra y transporte de escombros y material de relleno. El humo originado por las volquetas y equipos que usan combustible baja la calidad de aire en la zona.

El ruido aumentó en la etapa de construcción debido a la maquinaria para compactar el suelo, las volquetas cuando llegan con el material y la mezcladora de hormigón para el muro de protección, todas estas actividades y maquinarias afectan directamente a la salud de los trabajadores y en menor grado a los moradores del sector dentro del área de influencia de la obra. Todos estos factores afectan tanto a los trabajadores como a los moradores cercanos al área de la obra. (Proaño, 2010).

- b) **Agua.** - Durante la etapa de construcción el uso de baterías sanitarias móviles genera aguas negras que deben ser tratadas en la planta de aguas residuales de la ciudad antes de la descarga al alcantarillado sanitario, tampoco se debe arrojar desechos sólidos al canal internacional. De esta manera el cuerpo hídrico no se vería más afectado de lo que ya se encuentra por irresponsabilidad de turistas y comerciantes que circulan o se instalan por las orillas del canal internacional. (Asanza, 2014).

No contaminar el agua del canal, porque esto provoca daños a la salud.



- c) **Suelo.** - El suelo puede verse afectado por la compactación que se realiza y su posterior adoquinado de esta manera ya no hay vegetación más que en zonas exclusivas, por otro lado, podría darse derrames de combustible, aceites o de productos químicos peligrosos que se usan como aditivos en el hormigón. (Proaño, 2010).

### 3.4.2 Componente biótico

- a) **Flora.** - Según las encuestas realizadas el área de implementación del Malecón Lineal no presentaba vegetación nativa debido a la evasión de comerciantes en la zona. Si bien es cierto el Malecón Lineal será adoquinado, sin embargo, el proyecto contempla la plantación de especies nativas del sector entre las cuales consta 206 árboles grandes de 4 metros de alto, 80 árboles medianos de 3 metros, 3 588 metros cuadrados de césped y 100 plantas ornamentales, esta reforestación afectará positivamente. (Rocafuerte, 2016).
- b) **Fauna.** - En el área del proyecto según los encuestados antes de la ejecución de la obra solo se evidenciaba aves comunes, pero estas se ven afectadas por el ruido y polvo producto de la construcción y provoca su migración.

### 3.4.3 Componente socio económico

Por el desalojo a los 80 comerciantes asentados en el área del proyecto la economía de sus familias se ve afectada. Sin embargo, la implementación del Malecón Lineal genera fuentes de trabajo temporal para los constructores y transportistas de material.

El paisaje se ve notablemente afectado mientras dura la construcción de la obra, pero luego de ello llega el beneficio para los moradores y turistas.

- a) **Salud y seguridad laboral.** - Las actividades de construcción representan un alto riesgo para la salud de los trabajadores de la obra, para reducir este riesgo es necesario el casco, orejeras, guantes, zapatos punta de acero, entre otras.

## 3.5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### 3.5.1 Componentes físicos

a) *Aire.* - Durante la operación y mantenimiento del Malecón Lineal el aire se ve afectado por la emisión de gases y el ruido que provocan los vehículos que circulan alrededor de esta área.

b) *Agua.* - En una investigación realizada por (Armijos & Jumbo, 2019) se determinó la calidad del agua en el canal internacional Zarumilla siguiendo los lineamientos requeridos por la NTE 276 y luego compara con los límites máximos permisibles por la TULSMA libro VI anexo 1 tabla N°7 Criterios de calidad de aguas para fines recreativos mediante contacto secundario, Acuerdo Ministerial 097. Como se evidencia en la Tabla 14 la cantidad de Coliformes totales NMP/100 ml es 58 veces superior al límite máximo estas bacterias anaeróbicas tienen gran capacidad de crecimiento y fermentan la lactosa produciendo gas, los aceites y grasas también se encuentran en exceso esto se debe a la comercialización de productos hidrocarbúricos.

**Tabla 14:**  
*Resultados del análisis de agua del canal internacional “Zarumilla”*

<b>Parámetros</b>	<b>Resultados del canal</b>	<b>Límites máximos permisibles TULSMA</b>
Parásitos Nematodos intestinales	Ausencia	Ausencia
Coliformes totales NMP/100 ml	> 231970	4000 NMP/100 ml
Oxígeno disuelto mg/l	0,61	> 80% de saturación
Ph	7,09	6-sep
Tensoactivos - detergentes	0,035	0,5
Aceites y grasas	< 0,44	Ausencia
Material flotante mg/l	Ausencia	Ausencia
Relación Nitrógeno - fósforo	1,2: 0,3	15:01

*Nota.* Tomado de “Evaluación Ambiental con fines turísticos del canal internacional “Zarumilla”, corredor de protección Huaquillas y planteamiento de medidas ambientales sostenibles” (2019)

Esto solo evidencia que no existe ni control, ni conciencia debido a que arrojan desechos sólidos y líquidos al canal internacional Zarumilla, estos últimos deben ser conducidos a una planta de tratamiento de aguas residuales.

### **3.5.2 Componente biótico**

- a) *Flora.* - El cuidado permanente a estos espacios de áreas verdes, permite que la ciudadanía no arroje basura en los jardines del Malecón Lineal y que sirvan de atractivo turístico.
  
- b) *Fauna.* - La plantación de árboles, césped y flores permiten que la población de abejas, insectos y colibríes formen parte de este nuevo hábitat.

### **3.5.3 Componente socio económico**

Con la culminación del proyecto se genera nuevas fuentes de trabajo como por ejemplo se necesita personal para dar mantenimiento a los alcorques de los árboles, de los jardines y césped, también se necesita guardias de seguridad.

El paisaje mejora, se convierte en un atractivo turístico y de recreación, con los juegos permite a los niños divertirse. La etapa de mantenimiento se encargará de conservar el paisaje en condiciones adecuadas para que este no se convierta en un botadero como lo era antes del proyecto.

- a) *Salud y seguridad laboral.* - En este parámetro hay menor riesgo laboral, la podadora para dar mantenimiento al césped sería el mayor riesgo, pero con el equipo adecuado de protección y el personal capacitado, no se presentaría mayor inconveniente.

## **3.6 INTERACCIONES AMBIENTALES ENTRE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA Y LOS COMPONENTES AMBIENTALES**

Las interacciones ambientales pueden ser positivas o negativas dependiendo de la actividad de construcción y el efecto que provoca sobre los componentes físicos, bióticos y socio económicos. Con una matriz de doble entrada se pretende relacionar dos variables, las variables horizontales son los componentes ambientales, es decir,

físicos, bióticos y socio económicos que se ven afectados por la ejecución de la obra. Las variables verticales son las actividades de construcción, operación y mantenimiento identificadas para esta construcción del Malecón lineal que pueden provocar un daño ambiental en el sector de implementación.

### 3.7 EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES CAUSADOS POR LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Se usa la siguiente ponderación basada en 3 parámetros y 9 efectos positivos o negativos para calificar de forma cuantitativa y cualitativa los impactos provocados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal de Huaquillas sobre los componentes ambientales. (Proaño, 2010).

*Tabla 15:*

*Parámetros con sus respectivas valoraciones*

Parámetro	Efecto cualitativo	Valoración
<b>MAGNITUD</b>	baja	2
	media	5
	alta	10
<b>EXTENSIÓN</b>	puntual	2
	local	5
	regional	10
<b>DURACIÓN</b>	momentánea	2
	temporal	5
	permanente	10

**Magnitud:** La magnitud mide el cambio ambiental provocado sobre un elemento del entorno, esta puede ser positiva o negativa.

- ✓ Baja: cuando el efecto es casi imperceptible.
- ✓ Media: cuando el efecto es notable.
- ✓ Alta: cuando el efecto es notable. (Asanza, 2014).

**Extensión:** Corresponde al área geográfica afectada.

- ✓ Puntual: cuando el daño se limita a la huella del impacto.
- ✓ Local: cuando el daño se queda dentro del área de influencia.

- ✓ Regional: cuando el daño sobrepasa los límites del área de influencia. (Asanza, 2014).

**Duración:** hace referencia al tiempo que permanece el daño.

- ✓ Momentánea: si es un corto tiempo y dura menos que la etapa de construcción.
- ✓ Temporal: cuando el efecto esta mientras dura la construcción.
- ✓ Permanente: si el efecto dura aun terminada la etapa de construcción. (Asanza, 2014).

Para determinar los rangos se usa la siguiente fórmula aplicando un factor de sensibilidad igual a 2.

$$Rango = \frac{Valoración * Np}{2}$$

Donde:

Valoración: 2, 5 o 10

Np: número de parámetros, 3

Como resultado de los cálculos se obtiene la siguiente tabla.

**Tabla 16:**

*Categorías de impactos ambientales según ponderaciones cuantitativas*

<b>Categorías de impactos</b>	<b>Rango</b>	<b>Calificación</b>
Nada significativo	< 7,5 puntos	A
Medianamente significativo	entre 7,5 - 15 puntos	B
Altamente significativo	> 15 puntos	C

### 3.8 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Se realiza la valoración parcial sumando la magnitud, extensión y duración de cada una de las interacción del ítem del componente ambiental con la actividad de la construcción.

$$V_{parcial} = VM + VE + VD$$

Donde:

**V<sub>parcial</sub>:** valor parcial del impacto ambiental.

**VM:** valor de la magnitud.

**VE:** valor de la extensión.

**VD:** valor de la duración.

Para determinar la valoración total del impacto ambiental se realiza un promedio de las valoraciones parciales correspondientes al mismo ítem del componente ambiental alterado por todas las actividades de la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal. (Proaño, 2010).

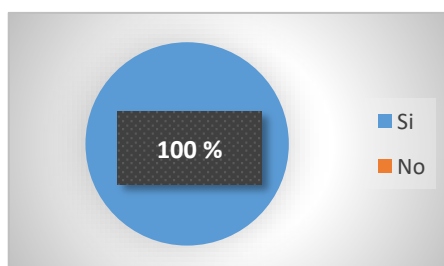
### **3.9 RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS MORADORES DEL CANAL INTERNACIONAL HUAQUILLAS**

Los resultados obtenidos son los proporcionados por 30 moradores encuestados los cuales se encuentran aledaños al Malecón Lineal, esta información representa la base para verificar el impacto ambiental provocado sobre los componentes ambientales antes y después de la obra Malecón Lineal.

A continuación, se presenta las tabulaciones realizadas, así como los análisis de resultados por cada pregunta y además se encuentra evidencia fotográfica para respaldar las afirmaciones de los encuestados. En el análisis se encuentra información proporcionada a modo de entrevista y también lo que se podía observar para confirmar la información proporcionada.

- 1. ¿Existe presencia de desechos sólidos en el canal internacional?**, en esta pregunta el 100% de los encuestados manifestó que es evidente y muy normal encontrar basura o desechos sólidos en las aguas y bordes del canal internacional, esto es debido a la poca conciencia social y ecológica que tienen tanto turistas como habitantes.

**Figura 4**  
*Tabulación de la pregunta 1*



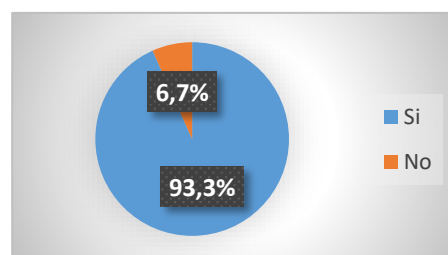
En la fotografía que se presenta a continuación se confirma lo que por muchos años han sufrido los moradores del sector, esta problemática no se debe a falta de tachos de basura o carros recolectores más bien es un problema de cultura y la falta de conciencia por cuidar el medio ambiente que los rodea, este problema provoca propagación de vectores como roedores, insectos y cucarachas que provocan enfermedades, y mal aspecto para los turistas que visitan el sector de gran afluencia por su variedad de comercio.

*Figura 5: Desechos sólidos en el canal internacional*



2. **¿Existe presencia de aguas negras en el canal internacional?**, el 93,3% de las personas encuestadas afirmaron que si existe presencia de aguas negras en el canal internacional y esto se pudo confirmar por simple observación de los encuestadores el factor predominante fue el olor a descomposición que se podía respirar. Como consecuencia de esta contaminación al agua no hay peces. La principal causa se debe a que las aguas residuales de domicilios, bares y restaurantes no son dirigidas al alcantarillado público.

*Figura 6: Tabulación de la pregunta 2*



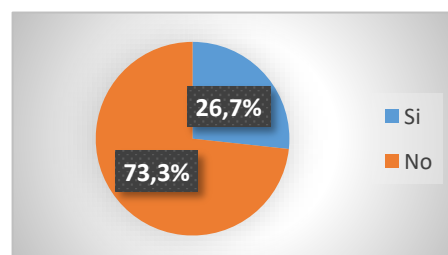
En la figura 7 se observa una sola capa vegetal y no se distingue el cauce del canal internacional sin embargo el olor a aguas servidas es el indicativo que el agua se encuentra contaminada. Los sólidos orgánicos e inorgánicos, las descargas de agua residual domiciliar, las vísceras y restos de los pescados que se comercializan del lado ecuatoriano y peruano provocan gran cantidad de materia orgánica que entra en descomposición por las bacterias y estas dan mal olor e impiden que haya vida acuática en esta zona de análisis.

**Figura 7:** Canal internacional Zarumilla



3. **¿Existía presencia de fauna silvestre de aves y mamíferos a las orillas del canal internacional antes de la construcción del Malecón lineal?**, el 73,3% de los moradores manifestó que No, hace muchos años atrás ya no hay fauna salvaje por lo tanto este factor ambiental debe verse mínimamente afectado con la construcción del Malecón lineal, mientras que el 26,7% de los encuestados respondió Si, que en la zona se podía presenciar aves propias de la región como garzas.

**Figura 8:** Tabulación de la pregunta 3





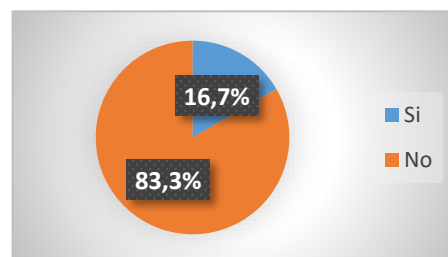
En la siguiente fotografía se observa que tanto del lado ecuatoriano como peruano hay ciudades urbanas sobrepobladas que se dedican al comercio, estos aspectos impiden la existencia de fauna silvestre en la zona, razón por la cual este factor ambiental no presenta alteraciones ni impactos.

*Figura 9: Ciudad urbana*



4. **¿Existía flora nativa a las orillas del canal internacional antes de la construcción del Malecón Lineal?**, el 83,3% de los encuestados afirmó que hace 25 años ya no se podía encontrar vegetación nativa, solo matorrales, pero en su mayoría eran calles de tierra.

*Figura 10: Tabulación de la pregunta 4*



Como se observa en la figura 9, la única vegetación presente en el sector es maleza tanto en los bordes del canal internacional como en su interior, a lo largo de todo el Malecón Lineal no hay presencia de vegetación nativa por las construcciones comerciales y de vivienda. Por lo tanto, este factor tampoco presenta impactos negativos, sin embargo, como el proyecto Malecón Lineal considera la

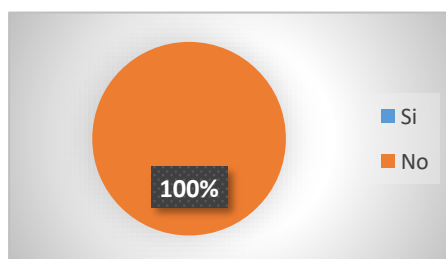
implementación de jardines con árboles nativos y plantas ornamentales este componente ambiental presentará un impacto positivo pero mínimo. En la figura 11 se observa una palmera como parte de un proyecto previo.

*Figura 11: Flora nativa*



5. **¿Actualmente el Malecón lineal se encuentra resguardado por guardianía?**, según los resultados el 100% de los encuestados afirmó que No, el Malecón se encuentra en completo descuido, sin guardias de seguridad.

*Figura 12: Tabulación de la pregunta 5*



El control militar que se evidencia en la fotografía se debe al cierre de la frontera con Perú exactamente en el Puente Internacional para evitar la propagación de la pandemia en territorio Ecuatoriano, esto ha afectado al comercio de ambos países ya que se encuentra cerrada por casi 2 años, producto de ella ha detonado la delincuencia por

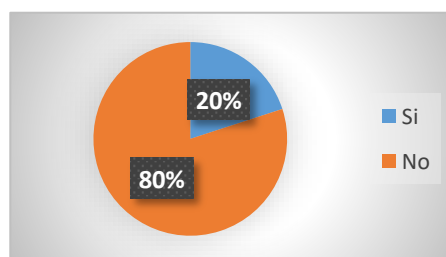
ejemplo: los comerciantes deben pagar por pasar de un territorio a otro a través de pasos ilegales para vender sus productos, en muchos de los casos son asaltados y hasta asesinados. Por otro lado, a lo largo del Malecón Lineal no hay presencia de guardias de seguridad ni de policía que brinden servicios de seguridad a los transeúntes.

*Figura 13: Control militar para evitar cerrar la frontera por la pandemia*



**6. ¿Hay asentamientos de comerciantes informales a las orillas el canal internacional?**, el 80% de las personas encuestadas manifestó que no existen comerciantes informales asentados en el Malecón Lineal, las promesas que les hicieron para construir un centro comercial y un mercado dentro del Malecón Lineal no se consolidaron por completo, esto sumado a la necesidad de obtener ingresos para cubrir las necesidades de sus hogares, les ha obligado a regresar a las calles aledañas.

*Figura 14: Tabulación de la pregunta 6*



La falta de indemnización a comerciantes por la expropiación que sufrieron se ha convertido en un impedimento para que los demás sean reubicados en el mercado que ya se encuentra construido y abandonado desde 2017. La pandemia por COVID -19

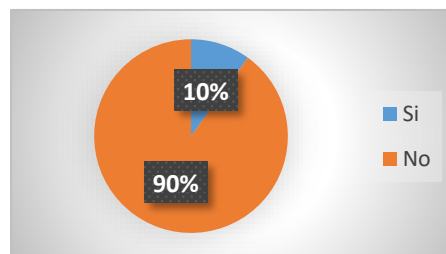
ha provocado una crisis económica difícil de superar debido al cierre de las fronteras, si bien cierto ya no se evidencia en el Malecón Lineal vendedores informales sin embargo ahora se ubican en las calles aledañas al puente internacional de alguna manera deben buscar el sustento económico de sus hogares.

*Figura 15: Comerciantes en las calles*



7. **¿Tiene mantenimiento constante el Malecón lineal?** debido a que el proyecto turístico no se ha concluido hasta la fecha, el Malecón se ha visto abandonado sin mantenimiento, esto según el 90% de las personas encuestadas.

*Figura 16: Tabulación de la pregunta 7*



Como se evidencia en la figura 17 las áreas verdes que forman parte del Malecón Lineal se encuentran sin mantenimiento es decir no han sido podados ni se les da forma para que sean atractivos turísticos, además la maleza en la base de los árboles se ve alta., por otro lado en pequeñas zonas del adoquinado se observa hierba entre las adoquines, muchas de las barandas de acero inoxidable colocadas al borde del Malecón

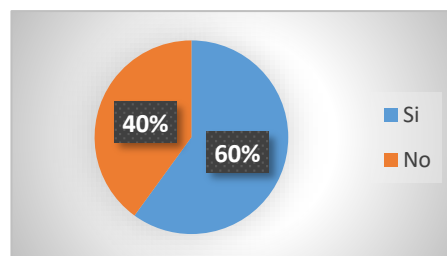
han sido hurtadas, en algunos casos para dar libre acceso al canal internacional y cruzar por ahí a territorio peruano. Esto provoca una apariencia descuidada y nada llamativa para sus visitantes.

*Figura 17: Jardines sin mantenimiento*



8. **¿Existe campañas para conservar el agua limpia del canal internacional?**, según el 60% de las personas encuestadas, sí existen campañas para promover el cuidado y dar mantenimiento periódicamente a las aguas del canal internacional, sin embargo, la falta de compromiso por parte de los visitantes provoca constantemente que el agua entre al canal en proceso de descomposición por la presencia de grasas, aceites y bacterias.

*Figura 18: Tabulación de la pregunta 8*



Hasta que la población no tome el cuidado y preservación del agua del canal internacional como responsabilidad compartida con el GAD Municipal de Huaquillas este problema prevalecerá y los únicos afectados son sus propios moradores que tienen que percibir los malos olores del agua.

*Figura 19: Maleza en el Canal internacional de Zarumilla*



### **3.10 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Una vez analizados los resultados de las encuestas y concatenados con lo observado durante las visitas de campo al Malecón Lineal, se procede a realizar la matriz causa - efecto de Leopold para determinar de manera cualitativa y cuantitativa el daño ambiental provocado por las actividades de construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal.

En el Anexo 1 se encuentran calificados positiva o negativamente cada uno de los componente físicos, bióticos y socio económicos considerados para esta investigación, se compara con cada una de las actividades de construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal.

Como se evidencia en el Anexo 2 los componentes ambientales con posibles impactos positivos y negativos se ubican verticalmente, las actividades de construcción operación y mantenimiento están horizontalmente, cada uno de sus factores se evalúa dando valores de 2, 5 o 10 dependiendo del nivel de impacto que se espera provoque. Además, la Tabla 17 se describe los resultados encontrados en este estudio de impacto ambiental.

En el recurso aire durante las tres etapas del proyecto los factores de contaminación por emisión de polvo, gases de combustión, ruidos y vibraciones dieron un valor de impacto ambiental medianamente significativo. La salud e integridad de los trabajadores se podría ver medianamente afectada aun cuando dispongan del equipo de seguridad, debido al polvo y ruido al que están directamente expuestos.

Los factores por compactación de suelo, derrame de combustibles y aceites de la maquinaria afectan negativamente al suelo, su calificación de impacto ambiental es nada significativo en las etapas de construcción y mantenimiento.

El factor descarga de aguas servidas que afecta directamente el recurso agua tiene un impacto ambiental nada significativo, en la etapa de construcción y operación del campamento, en la construcción y operación del malecón lineal y en el manejo de residuos sólidos.

La flora no presenta mayor afectación en pérdida de vegetación natural próxima al sitio del proyecto por ello se tiene un impacto ambiental nada significativo en la etapa de construcción, sin embargo, este se va a ver un poco beneficiado por la plantación de árboles y flores ornamentales propias del lugar dentro de los jardines del Malecón Lineal.

La fauna tiene un impacto ambiental nada significativo en las tres etapas del proyecto debido a que no se evidencia mayor cambio ya que no había fauna silvestre ni flora nativa en el sector.

Es decir que los factores agua, flora, fauna y suelo reciben daños poco significativos, como el impacto ambiental se mide antes y después de la implementación del Malecón Lineal, el agua no recibe daño por la construcción ya que la empresa que alquila las baterías sanitarias móviles, es la encargada del mantenimiento y de llevar las aguas a la planta de tratamiento de aguas residuales previo a su disposición final. El suelo se vio desalojado, rellenado y pavimentado por lo cual daño ambiental no ocurre en la zona de análisis.

La expropiación de puestos de los comerciantes formales e informales, así como viviendas asentadas a las orillas del canal internacional fue un impacto negativo ya

que perdieron su trabajo y no les permitió volver a ocupar las áreas que por decreto se debe dejar libre 10 metros al borde del canal, considerados en los rubros

La interferencia del flujo peatonal se ve restringido por la obra y el transporte pesado, por cual también tiene daño altamente significativo, pero por un bien común y solo mientras dure la construcción de la obra.

El empleo es un impacto positivo debido a que las actividades de construcción y operación generan nuevas fuentes de empleo sin embargo como no hay mantenimiento del Malecón es una fuente de empleo menos.

Como la construcción del parque lineal comprende la construcción de servicios básicos como: el sistema de agua potable, aguas lluvia, aguas servidas y sistema eléctrico este es un impacto positivo porque brinda servicios que no contaban además que da tratamiento a las aguas servidas del mercado que se encuentra en el mismo perímetro.

La salud e integridad de los trabajadores no sufre mayor afectación porque cuentan con los equipos de seguridad sin embargo siempre se debe considerar el plan de emergencia en caso de un accidente laboral.

El paisaje es sin duda el mayor beneficiario, este será capaz de atraer a turistas y también permitir que sus pobladores disfruten de un área con juegos para los niños.

La calidad de vida de los moradores del canal internacional se ve mejorada en un nivel muy bajo, la inseguridad del malecón, la falta de áreas verdes para relajación, un mal manejo de desechos líquidos y sólidos no permiten que sea significativo. La única mejora que se puede observar es un área de recreación y ordenado porque ya no hay vendedores informales.

Con todos los puntos puestos a consideración anteriormente, se puede corroborar que la obra Malecón Lineal de Huaquillas tiene impactos positivos en mayor grado en cuanto al componente socio económico y en poco nivel para flora. Por otro lado, los impactos negativos con gran significancia se tienen en la expropiación y e interferencia de flujo peatonal y en menor grado contamina el aire ya sea por polvo, gases y ruido por el transporte y maquinaria.



**Tabla 17:**

*Categorización y calificación de los impactos ambientales en la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal*

<b>COMPONENTES AMBIENTALES</b>		<b>VIA</b>	<b>Calificación</b>	<b>Categoría de impacto</b>
Físico	Contaminación por emisión de polvo y gases de combustión	-11,67	B	Medianamente significativo
	Aire Contaminación por emisión de ruidos y vibraciones	-12,8	B	Medianamente significativo
	Compactación del suelo	-7	A	Nada significativo
	Suelo Derrames de combustible y aceites de la maquinaria	-6	A	Nada significativo
	Agua Descarga de aguas servidas	-6	A	Nada significativo
	Biótico Flora Pérdida de la vegetación natural próxima al sitio del proyecto	5,5	A	Nada significativo
Fauna	Perdida de fauna silvestre en la zona	-3,6	A	Nada significativo
<b>COMPONENTES SOCIO ECONÓMICOS</b>				
Socio económico	Expropiación de puestos comerciales y viviendas asentados a las orillas del canal Internacional	-17,25	C	Altamente significativo
	Interferencia del flujo peatonal	-15,67	C	Altamente significativo
	Empleo - mano de obra para el Malecón Lineal	15,20	C	Altamente significativo
	Servicios básicos	16,00	C	Altamente significativo
	Salud y seguridad laboral	-7,20	A	Nada significativo
	Paisaje - áreas verdes y recreación	17,71	C	Altamente significativo
	Calidad de vida	15	C	Altamente significativo

## **CAPÍTULO IV: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Considerando la Línea base ambiental y la evaluación de los impactos ambientales que se producen en la obra se desarrolla el Plan de Manejo Ambiental (PMA) basado en cumplimiento de la legislación ambiental: Acuerdo Ministerial 061, Código Orgánico Ambiental R.O. 983 y Reglamento al Código Orgánico del Ambiente - Registro Oficial N.º 507. El propósito es elaborar medidas ambientales para prevenir, mitigar y controlar los impactos negativos, este capítulo contiene planes de contingencia, monitoreo y seguimiento.

A continuación, se detalla cada plan del Plan de Manejo Ambiental adecuado a las condiciones que se presentan en la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal de Huaquillas.

### **Objetivos**

El cumplimiento de los objetivos presentados en cada plan permite reducir significativamente los impactos ambientales y riesgos laborales durante las etapas de construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal, los planes de manejo ambiental deben regirse a la legislación ambiental vigente nacional. (Asanza, C, 2013).

- ✓ Reducir los impactos ambientales que podrían ocurrir en la zona correspondiente al área de influencia directa e indirecta debido a las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la obra en análisis.
- ✓ Evitar daños a la salud e integridad física de los trabajadores y residentes del sector intervenido durante la etapa de construcción del Malecón Lineal.
- ✓ Contar con un Plan de Manejo Ambiental capaz de enfrentar accidentes laborales y restaurar componentes bióticos o abióticos que presenten contaminación.
- ✓ Identificar a las personas responsables de la planificación, ejecución y monitoreo de cada plan ambiental.

## **4.1 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

La propuesta del Plan de Manejo Ambiental para la construcción del Malecón Lineal de la ciudad de Huaquillas – Provincia de El Oro, cuenta con la siguiente estructura:

1. Plan de prevención y mitigación de impactos
2. Plan de manejo de desechos
3. Plan de seguridad industrial y salud ocupacional
4. Plan de capacitación y educación ambiental
5. Plan de monitoreo y seguimiento
6. Plan de contingencias
7. Plan de relaciones comunitarias
8. Plan de rehabilitación de áreas degradadas
9. Plan de abandono y entrega de área – cierre de operaciones

### **4.1.1 Plan de prevención y mitigación de impactos.**

Para la fase de construcción de cualquier proyecto es de gran importancia, conocer las prácticas tanto en el ámbito administrativo como operativo y respetar las normas presentes en el plan de manejo ambiental, que tiene como objetivo controlar, mitigar y prevenir los efectos negativos que puedan llegar a afectar la calidad de vida y el medio en el que se ejecuten estos procesos constructivos.

*a) Posibles impactos ambientales negativos.* - Ambiente biótico y socio económico.

#### *b) Objetivos*

- ✓ Verificar el estado de la maquinaria pesada y los equipos para controlar las emisiones de gases.
- ✓ Controlar los niveles de polvo y ruido emitidos a la población cercana.
- ✓ Reducir los impactos ambientales negativos para la salud y los ecosistemas.

c) **Responsable.** - Contratista y Supervisor Ambiental

d) **Medidas generales**

- El desarrollo del proyecto va de la mano con la colaboración de cada miembro del equipo, para su respectiva gestión se debe implementar normativas que se llevan a cargo por el contratista, quien debe tomar en cuenta las instituciones a las cuales debe regirse en caso de un evento desafortunado e imprevisto. Para un buen manejo del ambiente laboral es indispensable que se lleve a cabo las normas de seguridad tanto del personal administrativo como laboral.
- En el campamento se debe colocar baterías sanitarias que cumplan con un buen sistema de drenaje de aguas negras. Es importante reconocer que las construcciones a realizarse no deben alterar a poblaciones aledañas o servicios públicos, estos deben estar de la mano con el entorno que lo rodea.
- Las señales de riesgo laboral son un elemento esencial en la instalación de la maquinaria y equipo a utilizarse, el contratista tiene la obligación de verificar que los tipos de señales cumplan las disposiciones establecidas por la Comisión Nacional de Tránsito, para ellos se debe considerar los dos tipos de señalización, la reglamentaria (no pase, pare, vía cerrada, etc.) y las preventivas (Zona de derrumbe, trabajos en la vía, peligro, etc.).
- Se debe garantizar y evitar un impacto negativo en la red de agua por descargas de desechos tóxicos, residuos de materiales de construcción, los residuos sobrantes del proceso de construcción deben ser depositados en rellenos sanitarios o en lugares aprobados para su disposición y almacenamiento, su transporte está a cargo de un gestor ambiental quien es el encargado de supervisar el transporte y su centro de acopio.
- Para reducir los riesgos laborales en campo es necesario elaborar un paso peatonal de aproximadamente 1 m de ancho con el objetivo de permitir un tránsito de peatones, creando una sola vía que pueda ser utilizada para transporte de suministro, es de gran importancia conocer el mejor sendero para

realizar este paso peatonal debido a que si no se planifica la mejor ruta el impacto ambiental será mayor ya que requerirá de mayor terreno lo cual reducirá la flora.

- La mitigación del impacto ambiental en la área de construcción del proyecto va de la mano con el depósito final de residuos sobrantes del proceso de construcción, el cual por ningún motivo debe ser enviado a vertientes, corrientes de agua que pongan en duda la calidad de agua para poblaciones cercanas a estas, si no se tiene un lugar establecido se debe buscar la forma de reutilizar el material restante en elementos estructurales que beneficien a los pobladores como taludes, para evitar deslizamientos producto de fuertes movimientos sísmicos o intensas precipitaciones.
- En caso de presentarse fallas o averías de maquinaria se debe trasladar dichas herramientas a talleres externos a la obra con el fin de garantizar las buenas condiciones del equipo, es esencial informar a los operadores del buen uso de estos materiales para evitar daños físicos.
- Los vehículos deben reducir la velocidad, en la zona de relleno debe haber riego de agua constante, se debe cubrir con plásticos el material de relleno estas medidas son para evitar levantar el polvo por el viento y cercar con piedras para que no haya desperdicio del mismo. Realizar mantenimiento a los equipos y maquinaria para que las emisiones de gases por combustión se encuentren dentro los límites permisibles y así no contaminar irreparablemente el aire.
- Las épocas de lluvia son temporadas en las que se debe tener cuidado con el almacenamiento del material, ya que si no se retira de manera adecuada y a su debido tiempo crea acumulaciones de agua por la sobresaturación del suelo. Las zonas con elevada presencia de agua forman lodo en el cual existe mayor facilidad de atascamiento de máquinas que impiden un correcto desempeño en el avance de la obra.
- Los hidrocarburos y los productos químicos deben ser almacenados en lugares diferentes debido a que las condiciones de almacenamiento cambian entre

producto. Los hidrocarburos deben estar almacenado a una distancia mayor a 30 metros de un cuerpo de agua y bajo techo, el combustible debe estar en galones con rótulos que identifiquen su contenido y riesgo, debe haber carteles que digan No Fumar, cerca al almacenamiento debe haber palas, material absorbente, fundas plásticas para la limpieza en caso de derrame y un extintor para combatir el fuego.

- Los productos químicos deben ser almacenados bajo techo, en espacio seco, ventilado y limpio. Los recipientes que los contiene deben estar cerrados aun cuando estén vacíos, se debe usar los productos en orden de llegada, debe haber un inventario para controlar la caducidad además se debe restringir el acceso de personal no autorizado.

#### **4.1.2 Plan de manejo de desechos.**

Un eficiente manejo de los desechos producidos en una obra civil es importante para garantizar el cumplimiento de leyes ambientales cuyo objetivo sea minimizar los impactos ambientales mediante reutilización o una adecuada eliminación del desecho dependiendo de sus características. Los desechos sólidos en una obra provienen de escombros, residuos de: madera, chatarra, recipientes plásticos y fundas de cemento, también hay desechos orgánicos de la alimentación de los obreros.

*a) Posibles impactos ambientales negativos.* -Contaminación de suelo y agua, afectación en el paisaje y mal olor.

*b) Objetivos*

- ✓ Evitar la contaminación del suelo y agua.
- ✓ Prevenir y minimizar los impactos ambientales provocados por un mal manejo de desechos.
- ✓ Identificar y clasificar los desechos para un óptimo destino final.

*c) Responsable.* - Contratista y Supervisor Ambiental.

**d) Manejo de desechos sólidos no peligrosos.** - Los desechos sólidos domésticos que se producen en las instalaciones del campamento, al contorno de la obra y escombreras, pueden afectar la calidad del suelo y agua, se clasifican en orgánicos e inorgánicos. Para evitar la contaminación se coloca contenedores que almacenen temporalmente los desechos previos a su disposición final, semanalmente se inspecciona, se toma fotografías y se realiza un informe para verificar el cumplimiento de la medida. A continuación, se describen algunas medidas.

- Concientizar y capacitar a los trabajadores para colocar los desechos en el contenedor adecuado y no arrojarlos en la obra.
- Prohibir quemar desechos sólidos en los contenedores y a cielo abierto.
- Colocar basureros y un sitio de acopio temporal con techo, cerramiento lateral para evitar la lluvia y piso de hormigón para evitar la infiltración de lixiviados en el suelo.
- Los desechos domésticos se entregan al recolector municipal en el horario de recolección fijado.
- No se mezcla desechos sólidos peligrosos con no peligrosos por su composición.

Según la norma técnica ecuatoriana INEN 2841 de la Gestión ambiental para estandarizar los colores para recipientes de depósitos y almacenamiento temporal de desechos sólidos determina que, el recipiente color azul es para desechos reciclables como: plásticos, papel, cartón, cables eléctricos entre otros. El recipiente negro es para desechos inorgánicos es decir basura no reciclable como: tarrinas, tubos, fundas de cemento, vasos, vidrios, etc. El recipiente para los desechos orgánicos es de color verde entre los cuales se encuentran: restos de comida, pasto, cascaras de frutas, entre otros. El recipiente rojo es para desechos peligrosos contaminados con hidrocarburos o productos químicos.

- e) **Manejo de efluentes domésticos.** - Los efluentes producto de las baterías sanitarias móviles ubicadas en el campamento y en diferentes zonas de la obra se coloca por lo menos a 100 metros de distancia del canal internacional, las aguas fecales se transportan a una planta de tratamiento de aguas residuales y luego son descargadas en el alcantarillado.
- f) **Manejo de desechos peligrosos.** - Los desechos peligrosos tienen características inflamables, reactivas, corrosivas o tóxicas que representan un alto riesgo para la salud humana y los ecosistemas. Entre los desechos peligrosos que se producen en la etapa de construcción de una obra están los siguientes: filtros de aceites, residuos y recipientes de pintura, líquidos de limpieza no biodegradables, tierra, ropa y trapos con hidrocarburos. Un gestor ambiental calificado y autorizado es quien se encarga del destino final de estos residuos.

El manejo de los desechos peligrosos debe ser en cumplimiento con el Acuerdo Ministerial 026 y 061, Art. 86; donde la persona que genere desechos peligrosos debe registrarse en el Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAAE) y llevar una gestión del desecho e informes de la composición y cantidad de desecho que genere. Esta persona generadora de desechos peligrosos debe encargarse del almacenamiento temporal, etiquetado, custodia y entrega al gestor.

Los residuos de aceites y lubricantes deben ser colocados en recipientes metálicos para evitar derrames.

Dar mantenimiento y verificar periódicamente los equipos y maquinaria para evitar fugas de combustible o lubricante.

Prohibir la descarga de sobrante de hormigón en el canal internacional y en el suelo.

- g) **Escombros.** - El material excedente de la obra, escombros del desalojo de las viviendas y puestos comerciales se trasladan hacia la escombrera que debe



cumplir con características como: mínimo a 50 metros de los cuerpos de agua, no tener pendiente, estar lejos de lugares poblados.

#### **4.1.3 Plan de seguridad industrial y salud ocupacional.**

Este plan se desarrolla para proteger la salud e integridad física de los trabajadores de la obra, las actividades deben significar el menor riesgo posible esto se logra con la capacitación y el correcto uso de los equipos de protección personal.

a) ***Posibles impactos ambientales negativos.*** - Accidentes laborales.

b) ***Objetivos***

- ✓ Reducir los riesgos de accidentes para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores de la obra.
- ✓ Concientizar a los obreros el uso obligatorio del equipo de protección personal.
- ✓ Verificar el estado de los equipos de seguridad.

c) ***Responsable.*** - Contratista, fiscalizador o jefe de seguridad industrial.

d) ***Recomendaciones generales***

- El jefe de seguridad industrial o contratista debe elaborar un reglamento de seguridad industrial y salud ocupacional el cual debe ser socializado con todo el personal de la obra.
- Para reducir los riesgos de accidentes y enfermedades laborales es necesario colocar señalización y dar equipos de protección a los trabajadores.
- Afiliar al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) a todos los trabajadores.
- Determinar factores de riesgo para elaborar medidas preventivas.

- Los extintores deben cumplir con la norma y deben ubicarse en lugares donde se almacena combustibles y residuos peligrosos, además cada operador de maquinaria y transporte debe tener su propio extintor en su unidad de trabajo.
- El botiquín de primeros auxilios debe estar equipado.
- Se debe presentar un reporte y análisis de accidentes e incidentes.
- Verificar constantemente el uso adecuado del equipo de protección personal.
- El contratista de la obra da gratis la ropa de trabajo y equipo de protección personal dependiendo del trabajo que realice el trabajador, además debe encargarse de dar mantenimiento a la indumentaria. Entre los implementos están: pantalones, camisas de índigo, chaleco reflectivo, casco de seguridad con arnés, mascarilla desechable anti polvo 3M, orejeras con mínimo de 20 decibeles, gafas de protección visual, guantes de cuero, botas punta de acero e impermeables para la lluvia.
- Los trabajadores son responsables de su equipo de protección personal deben mantenerlo limpio, seco, libre de grasa y no perderlo. Es obligatorio el uso de audífonos protectores para los operadores de retroexcavadora, pala cargadora y rodillo.
- Capacitar en riesgos laborales y uso de equipos de protección personal.
- Ubicar en el campamento botellones de agua que se encuentren disponibles para los trabajadores.
- Se debe reportar e investigar los accidentes e incidentes luego informar mediante un informe al IESS. Esta acción permite tomar medidas correctivas y preventivas ante una nueva eventualidad.

***e) Plan de acción y protocolo COVID – 19***

- Conocimiento de del Plan de acción y protocolo COVID – 19.

- Capacitar al personal con medidas preventivas de contagio como: lavar las manos con agua, jabón durante 30 segundos cada 3 horas luego desinfectarse con gel antibacterial, usar el codo para cubrir la tos o estornudo, prohibido tocar los ojos, nariz o boca, evitar saludar con la mano, no compartir la cuchara, mantener el distanciamiento de 1 metro, notificar al superior en caso de presentar síntomas o sospechar de tener CODIV-19, realizarse una prueba PCR y presentarla al residente de obra para el retiro o reincorporación a sus labores.
- Dar equipos de protección y salvoconductos para permitir la movilidad del personal.
- En caso de restricciones de movilidad total a nivel nacional se recomienda equipar los campamentos para que una fracción del personal habite ahí, no se permite rotal el personal para evitar contagios.
- Desinfectar todas las áreas de trabajo y vehículos que ingresen, también se debe mantener un control de temperatura, desinfección de la vestimenta del personal y controlar el uso de mascarilla.

#### **4.1.4 Plan de capacitación y educación ambiental.**

Este plan de capacitación y educación ambiental, pretende concientizar a los trabajadores en el cuidado ambiental, el manejo desechos peligrosos y no peligrosos, señalética de seguridad y capacitar con todos los planes de manejo ambiental correspondientes al proyecto.

a) *Posibles impactos ambientales negativos.* -Accidentes laborales e impactos ambientales

b) *Objetivos*

- ✓ Capacitar al personal para prevenir accidentes laborales y aplicar medidas de protección ambiental.

- ✓ Prevenir impactos ambientales por desconocimiento de los trabajadores.
- ✓ Motivar a los trabajadores para que sean responsables y participes de los procedimientos establecidos en los planes de manejo ambiental.

c) **Responsable.** -Contratista y Supervisor Ambiental

d) **Recomendaciones generales**

- Se debe realizar simulacros para combatir incendios, dar primeros auxilios y evacuación en caso de emergencia.
- Dar charlas de prevención, mitigación de la contaminación ambiental y el correcto manejo de desechos peligrosos y no peligrosos.
- Los trabajadores deben ser capacitados e instruidos para usar el extintor con habilidad, esta acción permitirá responder efectivamente ante la emergencia y extinguir el riesgo para que no pase a mayores.
- Crear conciencia de responsabilidad en los trabajadores para el correcto uso de los equipos de seguridad, esto puede ser la diferencia entre la vida y la muerte.
- Enseñar a clasificar los desechos y motivar a colocar los desechos en el recipiente que corresponde y no arrojarlos en cualquier lado. Además, los trabajadores deben ser capaces de manejar y almacenar desechos peligrosos para que el desconocimiento de ello no provoque enfermedades ni infecciones en su salud.
- Las charlas y simulacros deben realizarse periódicamente y cada tema debe durar 2 horas. Los trabajadores deben conocer el actuar en caso de derrames de combustible, inicio de incendio, dar primeros auxilios.
- El personal debe conocer todos los planes de manejo ambiental, para saber cómo actuar en caso de alguna eventualidad.

#### **4.1.5 Plan de monitoreo y seguimiento.**

Permite dar seguimiento y control a los impactos ambientales y socio económico de una obra, partiendo de normas preventivas de contaminación ambiental se comprueba el cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

a) ***Posibles impactos ambientales negativos.*** - Calidad del agua, niveles de ruido y componente socio económico.

b) ***Objetivos***

✓ Garantizar el cumplimiento de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental con el fin de proteger el componente ambiental y socio económico.

✓ Verificar la calidad de agua y niveles de ruido durante la etapa de construcción del Malecón Lineal.

c) ***Responsable.*** - Contratista y Supervisor Ambiental

d) ***Funciones del Ingeniero Ambiental***

▪ Aplicar el Plan de Manejo Ambiental garantizando el cumplimiento de la normativa vigente.

▪ Identificar impactos ambientales no considerados en el plan de manejo ambiental para su posterior diseño y ejecución.

▪ Supervisar los trabajos de construcción y mantenimiento que provocan daño ambiental, los planes de manejo, mitigación y control de contaminación ambiental.

▪ Capacitar al personal sobre el conocimiento de cada plan de manejo ambiental.

- Elaborar los formatos capaces de recoger información clara, precisa y oportuna del seguimiento, evaluación y monitoreo de las medidas ambientales, realizar inspecciones y llevar un itinerario de los avances de cada plan.
- Desarrollar talleres de educación ambiental para los trabajadores y población cercana al área de influencia directa.

***e) Funciones del Fiscalizador***

- Se encarga de enviar los escombros y chatarra a una escombrera para no contaminar el aspecto visual y el suelo.
- Deber realizar inspecciones a la obra y sus alrededores para identificar suelo o agua contaminados con combustible o productos químicos y notificar a la constructora para que recupere el área afectada.
- Todos los días al culminar la jornada laboral todo el personal de la obra recoge los desechos y los clasifica en peligrosos, orgánico e inorgánico.
- Realiza un seguimiento y control del cumplimiento de las medidas ambientales presentadas en el PMA.

***f) Monitoreo de ruido***

Se contrata un laboratorio acreditado por el Sistema de Acreditación Ecuatoriano (SAE) que se encargue de medir el ruido antes y después de la construcción de la obra.

Se contrata un laboratorio para medir el nivel de ruido producido semestralmente, estos se comparan con el Anexo 5: Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuentes fijas y fuentes móviles del Libro VI del TULSMA Acuerdo Ministerial 097-A y también con el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo en el decreto ejecutivo 2393, en el cual el límite

máximo de presión sonora por 8 horas de trabajo es de 85 dB y se recomienda el uso de equipos de protección personal.

**g) Monitoreo de calidad de agua**

Se toma una muestra de agua antes del proyecto y otra después en la misma ubicación, los resultados del análisis son comparados con la Tabla 2: Criterios de calidad admisibles para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, marinas y de estuarios, y con la Tabla 9: Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce, las cuales se encuentran en el Libro VI del TULSMA Acuerdo Ministerial 097-A, Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes al recurso Agua.

#### **4.1.6 Plan de contingencias.**

Es el conjunto de medidas eficaces e inmediatas para enfrentar accidentes y emergencias, busca proteger la salud de los trabajadores de la obra y la población.

**a) Posibles impactos ambientales negativos.** -Socio económico, posibles accidentes o desastres naturales.

**b) Objetivos**

- ✓ Capacitar a los trabajadores con las acciones para enfrentar eventuales amenazas naturales, accidentes y emergencias durante la etapa de construcción del Malecón Lineal.
- ✓ Garantizar la seguridad e integridad de los trabajadores y de la población cercana a la obra.
- ✓ Garantizar que las personas expropiadas de su vivienda y puestos tengan su indemnización.

**c) Responsable.** -Contratista y Supervisor Ambiental.

***d) Riesgo por inundaciones***

- Pronosticar el clima con datos meteorológicos de la estación del INAMHI Hospital Público Huaquillas y datos hidrológicos de la estación más cerca, de estos se obtiene los meses más lluviosos.
- Ubicar en un mapa de Huaquillas las zonas de riesgo por desastres naturales, explosiones o incendios y también las rutas de evacuación y puntos seguros de encuentro.
- Evacuar a las personas del sector en caso de emergencia.

***e) Riesgo por deslizamientos o derrumbes***

- Determinar los posibles derrumbes producto de: sismos, lluvia y desestabilización del muro de contención.
- Construir drenajes para el relleno y la zona de almacenamiento de materiales.
- Informar a los Bomberos, Policía Nacional y al fiscalizador de la obra.
- Trasladar a las personas accidentadas a centros de salud.
- Restringir la zona de peligro, usar volquetas y excavadoras para evitar que el suelo llegue al canal internacional.

***f) Pandemias***

- Acatar las disposiciones del Ministerio de Salud y el COE Nacional, los horarios laborales para el sector de la construcción y en caso de ser necesario la implementación de vivienda para impedir la movilidad y propagación del virus entre los trabajadores y sus familiares.
- Fumigar frecuentemente toda el área de trabajo para evitar focos de infección.



- El contratista debe contar con un equipo de protección personal contra virus y bacterias, debe contener: overol de bioseguridad, gafas de protección ocular, guantes de látex y mascarilla N 95.
- El trabajador que presente síntomas o que haya estado en contacto con una persona contagiada debe informar al fiscalizador y aislarse hasta que una prueba confirme que se encuentra sano para reintegrarse a sus labores.
- Colocar en la entrada de la obra un punto de control con personal que tome la temperatura, desinfecte su vestimenta y vigile que el personal lave sus manos con jabón y use gel antibacterial.

***g) Accidentes de trabajadores***

- Dar primeros auxilios a las personas heridas para estabilizarlos mientras llega la ambulancia en caso de necesitarla.
- Registrar el accidente y avisar al Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional.

***h) Incendios***

- Capacitar periódicamente con simulacros al personal en el uso del extintor, rutas de evacuación, sistema de alarma, ubicación de los equipos y accesorios para la emergencia, acciones y procedimientos a tomar.
- Enseñar a los trabajadores el correcto almacenamiento de sustancias inflamables.
- Identificar las fuentes y zonas de riesgo dentro del área de influencia directa, para definir áreas seguras sin obstáculos.
- En caso de no poder controlar el incendio se debe solicitar ayuda a los bomberos.

***i) Derrame de combustible***

- Hacer una berma con material absorbente en el perímetro del derrame para impedir que el área de afectación se extienda.
- En caso de suelo sólido usar telas absorbentes para recoger la sustancia derramada, colocar en un recipiente metálico o plástico y cerrarlo.
- Si el suelo es sólido limpiar la superficie con una escoba y detergente biodegradable para remover toda la sustancia.
- Si el derrame se produce en suelo removible, se recoge el suelo de 30 centímetros alrededor del derrame, se coloca en una funda, se cierra y se identifica como desecho industrial.
- En el lugar de almacenamiento y uso de combustibles, aceites y lubricantes se debe contar con un kit anti derrame compuesto de una pala, material absorbente y recipiente con tapa.
- Colocar señales de prohibición como: prohibido de ingreso a particulares, prohibidos fumar o encender fuego, prohibido el uso de celulares o radios y prohibido el uso de cámaras.
- Ubicar señales de prevención ante el peligro de materiales explosivos y señales de obligación como: uso obligatorio de EPP (Equipo de Protección Personal).
- Colocar kit de primeros auxilios y carteles con números de teléfono de hospitales, centros de salud y Bomberos.

***j) Expropiación de viviendas y puestos***

- Las personas desalojadas de sus puestos asentados a la orilla del canal internacional deben ser organizados en un mercado, en el cual puedan trabajar dignamente.

- Las personas que se vieron expropiados de sus viviendas deben ser indemnizados inmediatamente para que puedan buscar un lugar donde vivir e iniciar con la construcción de su nueva vivienda.

#### **4.1.7 Plan de relaciones comunitarias.**

El siguiente plan busca establecer una relación amena entre el contratista y la población cercana al área de influencia directa, se debe demostrar que las actividades de construcción no afectarán la calidad de vida ni tampoco que habrá impactos negativos durante la operación del Malecón Lineal, se debe dar a conocer las ventajas y beneficios que esta obra puede traer para los habitantes del sector.

a) ***Posibles impactos ambientales negativos.*** -Socio económico, empleo y calidad de vida.

b) ***Objetivos***

- ✓ Crear una buena relación entre el contratista y la población durante la etapa de construcción.
- ✓ Permitir el diálogo, participación y sugerencias de la población cercana a la obra.

c) ***Responsable.*** -Contratista y Supervisor Ambiental

d) ***Generalidades***

- Reparar los daños ambientales mediante acciones positivas a favor del entorno y población que rodean la obra.
- Mantener una relación de armonía con la población cercana para evitar situaciones conflictivas que puedan paralizar la construcción del Malecón Lineal.

- Dar empleo a las personas del sector para mano de obra no calificada en el porcentaje que dicta la ley para mejorar su economía.
- Respetar la propiedad privada, el constructor debe solicitar al propietario o administrador municipal la autorización para ocupar los predios detallando la ocupación que se dará al lugar.
- Determinar los medios de comunicación entre el contratista, autoridades locales y población afectada.
- Dentro del equipo de la constructora debe haber un Ingeniero Ambiental que se encargue del cuidado al ambiente y brindar seguridad laboral, además debe haber un Sociólogo o Antropólogo para que maneje los conflictos socio ambientales.

#### **4.1.8 Plan de rehabilitación de áreas degradadas.**

El siguiente plan busca rehabilitar todas las áreas intervenidas durante la construcción del Malecón Lineal.

*a) Posibles impactos ambientales negativos.* -Paisaje y calidad de vida de los morados de Playita Sur.

*b) Objetivos*

- ✓ Determinar medidas para minimizar los daños ambientales.
- ✓ Restaurar el área afectada con vegetación.
- ✓ Mejorar el paisaje del borde de la orilla del canal internacional del lado ecuatoriano.

*c) Responsable.* -Contratista y Supervisor Ambiental.

**d) Generalidades**

- Mediante la plantación de especies vegetales nativas se pretende incorporar flora que en la actualidad debido a la urbanización no hay, además con el objetivo de mejorar el paisaje se implementa áreas verdes en el Malecón Lineal.
- Una vez terminada la etapa de construcción se desmantela el campamento, se recupera el área y se firma el acta de entrega – recepción.
- Realizar limpieza constante para evitar la acumulación de los residuos producto de la construcción y así no lleguen al canal internacional.

**4.1.9 Plan de abandono y entrega de área – cierre de operaciones.**

Una vez culminada la obra el área ocupada debe presentar un mínimo impacto ambiental. Este plan debe contener los procedimientos para el desmontaje y abandono del campamento y bodega de materiales además debe constar las operaciones seguras para la evacuación de los materiales, equipos y maquinarias.

**a) Posibles impactos ambientales negativos.** -Deterioro del área afectada durante la construcción.

**b) Objetivos**

- ✓ Entregar la obra lista para su operación y un área libre de materiales o maquinaria.
- ✓ Dejar recuperadas las áreas afectadas durante la construcción de la obra.

**c) Responsable.** -Contratista y Supervisor Ambiental.

**d) Limpieza y cierre de actividades**

- Se retiran los equipos, maquinaria e instalaciones provisionales y se limpia toda el área usada, así como las nuevas área correspondiente al Malecón Lineal.
- Fiscalización recibe el programa con actividades y cronograma por parte del contratista y se encarga de dar seguimiento al cierre verificando que se haya protegido el ambiente y seguridad de todas las personas involucradas, se informa a las autoridades y comunidad con un mes de anticipación el abandono del área del proyecto, así como los resultados positivos y negativos que traerá consigo la nueva obra.
- En caso de abandono temporal se cierra el perímetro de las instalaciones y se asegura para impedir el ingreso a todas las personas.
- El desmantelamiento de las instalaciones se debe realizar paulatinamente y con mucho cuidado para poder recuperar la mayor cantidad de material con el objetivo de reciclar. Una vez finalizado la desmantelación y cierre el contratista presenta un informe de Cierre y abandono y otro informe de Final de cierre de proyecto mientras el fiscalizador verifica que se haya cumplido al 100% con las medidas propuestas.

***e) Retiro de la fase de construcción***

- Cuando la etapa de construcción haya terminado se debe desmantelar las instalaciones temporales, equipo, maquinaria y los desechos producidos, esto debe quedar constancia mediante un inventario incluyendo la cantidad de área afectada la cual posteriormente debe ser restaurada antes de la entrega final del proyecto.
- En caso de contaminación en el suelo este se retira y se coloca en un recipiente el cual debe estar cerrado y entregado al gestor ambiental, el agua debe ser tratada antes de ir al alcantarillado.
- Toda la infraestructura provisional debe ser desmantelada al finalizar la etapa de construcción.

- La maquinaria se debe retirar a las afueras del área de intervención además se retira la señalización colocada en el área en caso de que no sirvan se maneja como desecho.
- Limpieza de la calzada, Malecón Lineal y canal internacional.

## **4.2 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

### **4.2.1 Plan de prevención y mitigación de impactos.**

A continuación, se desarrolla varios planes enfocados en mitigar y controlar los impactos negativos producto de la operación y mantenimiento del Malecón Lineal.

**a) Posibles impactos ambientales negativos.** -Componente biótico y social.

**b) Objetivos**

- ✓ Evitar la contaminación en suelo, agua, aire y paisaje como consecuencia de las actividades de operación y mantenimiento.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

**c) Responsable.** -Municipio de Huaquillas.

**d) Manejo de aguas lluvias**

Los trabajadores que dan mantenimiento al Malecón Lineal deben ser capacitados para tomar conciencia sobre el impacto que provoca una mala disposición de los desechos sólidos y aceites, se debe realizar un control periódico del sistema de aguas lluvia, así como un mantenimiento. También se debe recalcar que está prohibido las descargas de otros efluentes en el sistema de aguas lluvia.

**e) *Control de emisiones atmosféricas***

Con el objetivo de no levantar mucho polvo se recomienda que las motos circulen máximo a 20km/h, barrer para recoger tierra y polvo presente en las calles, aceras y todo el trayecto del Malecón.

**f) *Mitigación del Ruido***

Los niveles de ruido en esta zona residencias y comercial no debe exceder los 55 dB, la única fuente de ruido son vehículos que transitan por ciertos tramos del Malecón Lineal, pero son pocos y por cortos tiempos, en caso de exceder el nivel permitido se recomienda prohibir la circulación de los automotores por el ruido y porque estos pueden provocar accidentes.

**g) *Mantenimiento de áreas verdes***

El administrador debe establecer cronogramas para dar mantenimiento a las áreas verdes, el cual debe consistir en colocar abono orgánicos debido a que son especies nativas y se quiere que florezcan, se prohíbe quemar los desechos de hierba además los trabajadores que se dediquen a esta actividad deben ser dotados con el equipo de protección personal.

## **4.2.2 Plan de manejo de desechos**

**a) *Posibles impactos ambientales negativos.*** -Suelo y agua.

**b) *Objetivos***

✓ Manejar correctamente los desechos sólidos comunes y peligrosos que se generen en la operación y mantenimiento del Malecón Lineal.

**c) *Responsable.*** -Municipio de Huaquillas, turistas y pobladores que visiten el Malecón Lineal.



**d) Normas generales**

- Un inadecuado manejo de los desechos provoca contaminación en suelo y agua por esta razón a continuación se detallan algunas formas para mitigar este daño.
- Las actividades que provocan desechos en el Malecón Lineal son producto del comercio, turismo y de la población que vive cerca, por lo tanto ellos y los trabajadores que dan mantenimiento son responsables de clasificar correctamente los desechos y depositarlos en los contenedores, para que esta actividad sea más fácil debe haber una previa capacitación y también los contenedores deben encontrarse diferenciados por colores y con etiquetas que especifiquen el tipo de desecho que de colocarse, estos deben tener tapa para evitar vectores.
- Los desechos de piedras, tierra y hierba producto del mantenimiento del área verde y los jardines estos deben ser depositados en rellenos sanitarios. Mientras que los envases de plástico, papel y vidrio recogidos durante la operación y mantenimiento deberán ser entregados para el reciclaje. Es prohibido acumular desechos o quemarlos.

### **4.2.3 Plan de salud industrial y seguridad ocupacional**

**a) Posibles impactos ambientales negativos.** -Socio económico.

**b) Objetivos**

- ✓ Capacitar y entrenar a los trabajadores y a la comunidad con normas ambientales para que puedan cuidar su entorno durante la etapa de operación y mantenimiento.

**c) Responsable.** -Municipio de Huaquillas.

**d) Normas generales**

- Todo el personal encargado de la operación y mantenimiento debe recibir una inducción, capacitación preventiva y correctiva de educación ambiental durante 15 días antes de iniciar las actividades. Todo el personal debe conocer el plan de manejo ambiental para aplicarlo eficientemente.
  
- Los trabajadores deben recibir capacitaciones trimestrales sobre seguridad laboral por parte de instituciones públicas y privadas, de manera obligatoria. Entre los temas que deben formar parte de la capacitación se encuentran los siguientes: uso adecuado de equipo de protección personal para prevenir accidentes y enfermedades laborales, primeros auxilios, manejo de derrames, incendios, inundaciones, prevención de incendios con el uso correcto del extintor, manejo de desechos peligrosos y comunes para evitar vectores, reciclaje de materiales, planes de manejo ambiental para reducir los impactos negativos en la naturaleza, relaciones comunitarias para la armonía y un buen manejo de las instalaciones del Malecón Lineal.

#### **4.2.4 Plan de capacitación y educación ambiental.**

a) *Posibles impactos ambientales negativos.* -Accidentes laborales.

b) *Objetivos*

- ✓ Capacitar a los trabajadores de mantenimiento en temas como prevención y control de daños ambientales producidos por un mal manejo de desechos comunes y peligrosos.
  
- ✓ Capacitar con los procesos y normas de seguridad industrial, así como todas las medidas consideradas en los demás planes de manejo ambiental para evitar accidentes laborales.

c) *Responsable.* -Municipio de Huaquillas.

d) *Normas generales*

- La capacitación a los trabajadores permite dar cumplimiento a las medidas desarrolladas en el plan, así como evitar emergencias. A continuación, se detallan algunas charlas que deben ser dictadas.
- Los trabajadores deben ser responsables del uso correcto del equipo de protección personal, esto evita que puedan sufrir daños a su integridad física mientras se encuentran podando las áreas verdes.
- Todos los trabajadores, turistas y ciudadanía deben recibir una capacitación con el objetivo de prevenir, mitigar y controlar la contaminación ambiental, además de las normas de seguridad laboral.
- Los trabajadores deben recibir capacitación para el manejo de desechos comunes y peligrosos debido a que estos últimos representan un riesgo por el uso de combustibles para la maquina podadora, además deben conocer el manejo, almacenamiento, acciones en caso de derrames y contingencias.

#### **4.2.5 Plan de monitoreo y seguimiento.**

a) *Posibles impactos ambientales negativos.* -Emisiones atmosféricas, efluentes y ruido, accidentes laborales.

b) *Objetivos*

- ✓ Conservar el ambiente cumpliendo la normativa de legislación ambiental.
- ✓ No contaminar las aguas del canal internacional.
- ✓ Evitar accidentes laborales en la obra.

c) *Responsable.* - Municipio de Huaquillas.

d) *Normas generales*

- El Monitor ambiental es el encargado de verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención de impactos ambientales siguiendo el cronograma y medidas del Plan de Manejo Ambiental, debe informar al Administrador permanentemente.
- El plan de seguridad y salud ocupación debe ser controlado por el Monitor ambiental, sus funciones son: verificar el correcto uso del equipo de seguridad por parte de los trabajadores en la etapa de mantenimiento, dar seguimiento a los procesos de seguridad, comprobar la limpieza y orden, control de vectores.
- Se debe verificar y medir la efectividad del Plan de capacitación y Educación Ambiental, con el objetivo de dar a conocer el accionar ante una emergencia este plan debe ser socializado con los trabajadores, turistas y población cercana al Malecón Lineal.
- Se debe realizar un monitoreo mediante análisis de laboratorio cada año de emisiones contaminantes al aire como polvo y gases de combustión además del monitoreo del ruido, se debe cuantificar estos parámetros y compararlos con la norma vigente TULSMA.
- Al año de iniciadas las actividades de operación y mantenimiento realizar una auditoría ambiental, revisar cada 6 meses el registro de desechos y el cumplimiento de correcto de la disposición final dependiendo del tipo de desecho que se haya obtenido.

#### **4.2.6 Plan de contingencias.**

*a) Posibles impactos ambientales negativos.* - Sismos afectaciones a la integridad de las personas.

*b) Objetivos*

- ✓ Conocer el plan de contingencia para actuar en caso de requerimiento.

- ✓ Proteger a los trabajadores de posibles accidentes laborales, mediante la determinación de medidas que precautelen su salud e integridad física.
- ✓ Proporciona a los trabajadores su equipo de protección personal.
- ✓ Dar mantenimiento a las señales colocadas en el Malecón Lineal.

c) **Responsable.** - Municipio de Huaquillas.

d) **Normas generales**

- Es necesario asignar un administrador que cumpla con la responsabilidad de activar el Plan de contingencia apenas las circunstancias lo ameriten, debe verificar que dicho plan se encuentre en cartelera de fácil acceso para los usuarios del proyecto, entablar un canal de comunicación constante con el coordinador de emergencias para mantener la actualización del plan de contingencia, identificar posibles emergencias como sismos, inundaciones, etc.
- Durante la operación y mantenimiento el coordinador de emergencias es el encargado de la ejecución operativa en aspectos de salud, seguridad industrial y ambiente, se encarga de diseñar y ejecutar acciones de respuesta frente a accidentes en caso de suscitarse un incidente debe identificar la zona afectada, medir la magnitud de la emergencia, personas y ecosistemas afectados. El coordinador de emergencias basándose en el plan de contingencia debe definir los pasos a seguir con el objetivo de evitar pérdidas humanas y daños al ecosistema.

e) **Sismo**

La ubicación geográfica del Ecuador pone en alto riesgo la posibilidad de sismos, debido a esto es necesario elaborar un conjunto de medidas para garantizar la seguridad de los usuarios y trabajadores del Malecón Lineal, mismos que deben conocer los números de emergencia, medidas de seguridad, acciones durante y después de un sismo.

- Como primer paso se debe identificar con señales las áreas seguras o puntos de encuentro para que las personas acudan mientras dura el sismo y sus réplicas, esta área debe ser libre es decir a su alrededor no debe haber edificaciones o postes que puedan caer sobre las personas que se encuentran en el sitio, este lugar, así como todas las medidas de seguridad en caso de sismo deben ser conocidos por los usuarios, comerciantes y residentes de la zona correspondiente al Malecón Lineal.
- Mientras dure el sismo las labores y actividades de recreación deben ser paralizadas, alejarse edificaciones, postes, cables, árboles, dirigirse al área segura y mantener la calma. Una vez que termine el sismo se debe esperar un tiempo largo por las réplicas, en caso de personas accidentadas brindar atención, no acercarse a cables eléctricos.
- Si observa un objeto extraño no tocarlo ni moverlo, no usar el celular ni otros equipos electrónicos, evacuar e informar. Si se encuentra con una persona sospechosa no confrontarla ni mirarla directamente y reportar a la UPC más cercana.

#### **4.2.7 Plan de relaciones comunitarias.**

a) *Posibles impactos ambientales negativos.* -Socio económico.

b) *Objetivos*

- ✓ Evitar conflictos entre los turistas y los pobladores cercanos al Malecón Lineal.
- ✓ Informar a la población de forma clara las actividades y beneficios que trae consigo la operación y mantenimiento del Malecón Lineal.

c) *Responsable.* - Municipio de Huaquillas.

d) *Normas generales*

- Si es necesario se debe informar de las actividades de mantenimiento a la población cercana al Malecón Lineal, se debe cercar el área en caso de requerir mantenimiento y que pueda provocar daños a los turistas.
- Asegurarse de dejar toda el área usada limpia y lista para la visita de los turistas, garantizar que el Malecón reciba mantenimiento y vigilancia policial para reducir la inseguridad que el sector por actividades de contrabando ha sufrido durante varios años, estas actividades permiten conservar una relación armoniosa.

#### **4.2.8 Plan de rehabilitación de áreas degradadas.**

a) *Posibles impactos ambientales negativos.* -Derrames de combustible.

b) *Objetivos*

- ✓ Recuperar áreas afectadas en la etapa de operación y mantenimiento del Malecón Lineal.

c) *Responsable.* -Municipio de Huaquillas.

d) *Normas generales*

- En caso de suscitarse un derrame o una explosión, y que se vea afectado algún componente ambiental se debe poner en acción el plan para la recuperación y rehabilitación del área afectada, cumplir con las medidas del plan de contingencia, mitigación y recuperación todo este proceso debe supervisar la evolución del componente afectado.
- En proyecto contempla la plantación de árboles y flores ornamentales nativas de la zona, estas deben recibir un mantenimiento y cuidado para que no sean destruidas.

# **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **5.1 CONCLUSIONES**

Con todos los factores detallados en el componente físico, la ciudad de Huaquillas cuenta con un clima tropical megatermico semiárido, pocas lluvias entre enero y abril, el agua para abastecimiento es proveniente de pozos en la zona de Chacras, se concluye que la población carece de agua potable ya que cuenta con una sola fuente para su abastecimiento, y además debido a las altas temperaturas y la escasez de lluvias no hay recarga del pozo subterráneo.

Gracias a la protección del SNAP los bosques secos y nativos se pueden contabilizar pero en un mínimo porcentaje, hay poca flora entre las cuales se cuenta pocos matorrales ralos semidensos, huertos caseros, vegetación herbácea raquítica en la orilla del canal internacional de Zarumilla del lado ecuatoriano, la escasa flora se debe a la intervención del ser humano, en Huaquillas la cobertura vegetal ha desaparecido en gran proporción por las camaroneras de agua dulce y la construcción de infraestructura para satisfacer las necesidades de la población.

En las zonas menos pobladas del canal internacional de Zarumilla se observa garzas, son las únicas especies de fauna silvestre que en la actualidad se encuentra en la zona de implementación del proyecto, se concluye que esto es evidencia de la caza furtiva, las débiles leyes para prohibir esta actividad, la poca conciencia por el respeto a la vida animal, entre otras.

La escasez de flora y fauna provoca la extinción de ecosistemas, por consecuencia de esto los recursos agua disminuyen, se acelera el cambio climático, hay contaminación del aire, erosión de la tierra, escases de recursos y por lo cual pelagra la existencia del ser humano.



El crecimiento acelerado de la población se ve reflejado en el censo, como resultado de esto los recursos como agua, materiales para construcción, suelo para la agricultura, combustibles fósiles deben ser sobre explotados para mejorar la calidad de vida de la población, sin embargo, estas actividades provocan contaminación en el aire, agua y suelo, a su vez se genera desperdicios de agua, polvo, emisiones de gases y erosión del suelo.

Con lo descrito en el capítulo 2 en la sección de aspectos socio – económicos se evidencia que la actividad con mayor predominancia es el comercio esto se debe intercambio de productos que se realiza a pocos metros en el puente internacional, este es el principal sustento del 30% de la población de Huaquillas, por lo cual estos ingresos suben la tasa de crecimiento de la economía del cantón y genera fuentes de empleo.

La construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal en la ciudad de Huaquillas no genera impactos ambientales irreversibles, presenta impactos negativos moderados e incluso positivos.

Un impacto positivo a destacar de este proyecto es la nueva fuente de empleo para los pobladores de Huaquillas, mejora la calidad de vida de los pobladores del sector Playita sur en Huaquillas gracias al parque y las áreas de recreación con juegos infantiles.

Los impactos negativos con mayor valoración son la expropiación de puestos comerciales, se concluye que su valoración negativa alta se debe a que pierden su empleo al ser desalojados.

Se concluye que el Plan de Manejo Ambiental necesita de una persona que capaz de controlar permanentemente los programas y en caso de presentarse una eventualidad accionar inmediatamente las medidas correctivas para restaurar el área afectada.

El cumplimiento eficiente es posible lograrlo si todos los involucrados; trabajadores y ciudadanos conocen el Plan de Manejo Ambiental, esto reduce significativamente el riesgo de un posible impacto ambiental y también los accidentes laborales.

## 5.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda poner en práctica las medidas de prevención, mitigación y control propuestas en el Plan de Manejo Ambiental diseñado exclusivamente para la obra la aplicación eficiente de los programas permiten mejorar el ambiente laboral, evitar accidentes y restaurar los ecosistemas.

Debe haber un operador o administrador que se encargue de dar cumplimiento a cada especificación técnica del Plan de Manejo Ambiental y de la misma manera hacer cumplir a los contratistas, subcontratistas y trabajadores.

Se recomienda durante la etapa de relleno tener un riego de agua constante para que el suelo se encuentre con la humedad mínima y así el viento no produzca polvo, el cual afecta la respiración y visibilidad de los trabajadores y moradores dentro del área de influencia indirecta.

Es importante motivar la conciencia ambiental de los usuarios y moradores del Malecón Lineal, para esto se recomienda dar charlas acerca de los daños que pueden provocar un mal manejo de desechos sólidos así como la contaminación de las aguas del canal internacional de Zarumilla, también es necesario que se disponga de recipientes de varios colores con su respectiva señalética que diga el tipo de desecho que debe depositarse en cada uno, un mantenimiento constante del área y de los recolectores dan un aspecto atractivo a los usuarios.

Es necesario que el Plan de Manejo Ambiental cuente con un cronograma para que el encargado de su control pueda presentar un informe semanal o mensual dependiendo el caso, al fiscalizador y en caso de presentarse incumplimiento, conjuntamente se rediseñe el PMA con el objetivo de restaurar a tiempo la zona afectada.

## REFERENCIAS

- Acuerdo Binacional. (1998). Acuerdo Amplio Ecuatoriano-Peruano de Integración . Ecuador - Perú.
- Armijos, Á., & Jumbo, B. (2019). *EVALUACIÓN AMBIENTAL CON FINES TURÍSTICOS DEL CANAL INTERNACIONAL "ZARUMILLA", CORREDOR DE PROTECCIÓN DE HUAQUILLAS Y PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS AMBIENTALES SOSTENIBLES*. Universidad Técnica de Machala, Machala.
- Asamblea Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador - Art.14. Ecuador.
- Asanza, C. (2013). *Borrador del Estudio de Impacto Ambiental Construcción y Operación de Urbanización "URBASOL"*. Huaquillas. Recuperado el 12 de diciembre de 2021, de [https://issuu.com/gpao/docs/esia\\_urbasol](https://issuu.com/gpao/docs/esia_urbasol)
- Asanza, C. (2014). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Construcción, Operación y Mantenimiento para Depósito de Explosivos "EXPLOFRAP"*. Huaquillas.
- Basantes, A. (2021). *Las deudas ambientales de Ecuador en 2020: derrame de petróleo, despidos de guardaparques y vulneraciones en la pandemia*. Obtenido de MONGABAY Periodismo Ambiental Independiente en Latinoamérica: <https://es.mongabay.com/2021/01/desafios-ambientales-ecuador-2021-hidroelectricas-mineria-petroleo/>
- Campos, V., Montenegro, S., & Ruíz, A. (2012). *Valoración de Impactos Ambientales causados por la construcción de la Ruta 1856 - Juan Rafael Mora Porras en la parte baja de la Cuenca del Río San Juan*. Obtenido de [er.gob.ni/boletin/2012/12/C\\_Humboldt\\_Estudio\\_Impacto\\_Rio\\_San\\_Juan\\_22\\_0113.pdf](http://er.gob.ni/boletin/2012/12/C_Humboldt_Estudio_Impacto_Rio_San_Juan_22_0113.pdf)
- Castro, M. (2021). *Los desafíos ambientales de Ecuador en el 2021*. Obtenido de MONGABAY Periodismo Ambiental Independiente en Latinoamérica.
- Comisión de Legislación y Codificación. (2004). LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, CODIFICACIÓN. Quito: Lexis.
- Dellavedova, M. (2016). *Guíametodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental*. Universidad Nacional de la Plata.

- Diario Correo. (2021). MIDUVI anuncia reactivación del programa Casa Para Todos. *MIDUVI anuncia reactivación del programa Casa Para Todos*. Recuperado el 23 de diciembre de 2021, de <https://diariocorreo.com.ec/61175/ciudad/miduvi-anuncia-reactivacion-del-programa-casa-para-todos>
- DIGECONSA Diseño, Asesoría y Consultoría. (2021). *ESTUDIO DEL CRUCE SOBRE LA QUEBRADA JURUPIS, UBICADA EN EL KM 76 DE LA VÍA E40, TRAMO PAUTE - GUARUMALES - MÉNDEZ*. Quito: Obras públicas.
- Ecuavisa. (2017). Construcción de muro de Parque Lineal en Huaquillas genera polémica. *Construcción de muro de Parque Lineal en Huaquillas genera polémica*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=GnCCyUVmiB8>
- El Comercio. (31 de 3 de 2018). *El concreto causa impactos en el agua*. Obtenido de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/tendencias/construccion-materiales-impacto-ambiente-agua.html>
- El Comercio. (8 de 6 de 2019). *La extracción de arena de Playas y ríos se incrementó*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/ambiente/extraccion-arena-playas-rios-incremento.html>
- Enshassi, A., Kochendoerfer, B., & Rizq, E. (2014). Evaluación de los impactos medioambientales de los proyectos de construcción. *Revista ingeniería de construcción*, 234-254. doi:10.4067/S0718-50732014000300002
- GAD Municipal de Huaquillas. (2020). *Huaquillas CIUDAD BINACIONAL*. Obtenido de Huaquillas CIUDAD BINACIONAL: <https://huaquillas.gob.ec/site/historia-de-huaquillas/>
- GAD Municipal Huaquillas. (2014). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN HUAQUILLAS*. Huaquillas. Recuperado el 28 de 11 de 2021, de <https://huaquillas.gob.ec/site/wp-content/uploads/2021/06/PDYOT.pdf>
- Infobae. (24 de Agosto de 2020). *Tren maya: el gran impacto ambiental que dejará a su paso el proyecto insignia de AMLO*. Recuperado el 25 de 11 de 2021, de <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/08/24/tren-maya-el-gran-impacto-ambiental-que-dejara-a-su-paso-el-proyecto-insignia-de-amlo/>
- La Vanguardia. (30 de Abril de 2017). *La arena, una emergencia medioambiental de la que nadie habla*. Recuperado el 24 de 11 de 2021, de <https://www.lavanguardia.com/natural/20170430/422038159271/arena-emergencia-medioambiental.html?facet=amp>

- MIDUVI. (2016). *CORREDOR DE PROTECCIÓN DEL CANAL INTERNACIONAL DE ZARUMILLA EN EL SECTOR DE HUAQUILLAS - AGUAS VERDES, CONTRATACIÓN DE LA OBRA "PARQUE LINEAL" CANTÓN HUAQUILLAS, PROVINCIA DE EL ORO*. Huaquillas.
- MIDUVI. (2016). *CORREDOR DE PROTECCIÓN DEL CANAL INTERNACIONAL DE ZARUMILLA EN EL SECTOR HUAQUILLAS - AGUAS VERDES, FRONTERAS PARA EL BUEN VIVIR*. Quito.
- Ministerio de Justicia, Derechos Humanos y Cultos. (2014). Código Orgánico Penal. *SERIE JUSTICIA Y DERECHOS HUMANOS NEOCONSTITUCIONALISMO Y SOCIEDAD, Primera edición:2014*. Quito, Ecuador. Obtenido de 978-9942-07-592-5
- Ministerio del Ambiente. (2015). 097-A Refórmese el Texto Unificado de Legislación Secundaria. *Edición Especial N° 387*. Quito, Ecuador: Lexis.
- Ministerio del Ambiente. (2015). ACUERDO No. 061 REFORMA DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA. *Edición Especial N° 316, 80*. Quito.
- Ministerio del Trabajo. (2013). CÓDIGO DEL TRABAJO. Quito, Ecuador: Lexis.
- ONU. (7 de Mayo de 2019). *La explotación insostenible de arena destruye ríos y mares | Noticias ONU*. Recuperado el 24 de 11 de 2021, de <https://news.un.org/es/story/2019/05/1455611>
- Proaño. (2010). *Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental De la Construcción y Operación de Talleres I. M. ESCO*. Guayaquil.
- Proaño, G. (2016). *ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "CORREDOR DE PROTECCIÓN AL BORDE DEL CANAL INTERNACIONAL ZARUMILLA, HUAQUILLAS - AGUAS VERDES, FRONTERAS PARA EL BUEN VIVIR"*. Huaquillas.
- Quiñones, J. (2019). *IMPACTOS AMBIENTALES DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA INFORMAL EN SUELO*. FUNDACION UNIVERSIDAD DE AMERICA, Bogotá. Recuperado el 25 de 11 de 2021
- RCA Construcciones & Consultorias. (2013). *EsIAD "Revestimiento Canal Zarumilla"*. Recuperado el 24 de 11 de 2021
- Rocafuerte, L. (2016). *CORREDOR DE PROTECCIÓN DEL CANAL INTERNACIONAL DE ZARUMILLA EN EL SECTOR DE HUAQUILLAS - AGUAS VERDES, CONTRATACIÓN DE LA OBRA "PARQUE LINEAL"*

*CANTÓN HUAQUILLAS, PROVINCIA DE EL ORO*. Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Machala. Recuperado el 27 de 11 de 2021

Vargas, F. (2005). LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL COMO FACTOR DETERMINANTE DE LA SALUD. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 117-127. doi:1135-5727

Verdugo, G. (2020). *ATLAS PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL CANTÓN HUAQUILLAS 2019- 2023*. GAD MUNICIPAL Huaquillas. Huaquillas: ECOARQ Consultora. Recuperado el 28 de 11 de 2021, de <https://es.calameo.com/read/0068640881681f9538438>

## **ANEXOS**

### Anexo 1. Aspectos negativos y positivos producidos por la construcción, operación y mantenimiento del Malecón Lineal.

COMPONENTES AMBIENTALES	ETAPAS DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN DEL LINEAL EN HUAQUILLAS										
	CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN		MANTENIMIENTO		
ACTIVIDADES	Instalación del campamento	Colocación de señalización preventiva, accesos y desvíos	Relevo y nivelación del terreno	Sistema de agua lluvia, potable y servidas. Sistema eléctrico	Obra de protección - Muro de hormigón armado y bordillos	Transporte de materiales y escombros	Seguridad	Operación del malecón lineal	Bordillos, banquetas, banca y juegos infantiles	Mantenimiento y riego de áreas verdes	Manejo de residuos sólidos
<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>											
<b>AIRE</b>											
Contaminación por emisión de polvo y gases de combustión	X		X	X		X		X			X
Contaminación por emisión de ruidos y vibraciones	X		X		X	X		X			
<b>SUELO</b>											
Compactación del suelo	X		X		X						
Derrames de combustible y aceites de la maquinaria	X		X		X	X					X
<b>AGUA</b>											
Descarga de aguas servidas	X							X			X
<b>FLORA</b>											
Pérdida de la vegetación natural próxima al sitio del proyecto											X
<b>FAUNA</b>											
Pérdida de fauna silvestre en la zona			X		X	X		X			
<b>SOCIO ECONÓMICO</b>											
Expropiación de puestos comerciales y viviendas asentados a las orillas del canal Internacional	X		X	X	X						
Interferencia del flujo peatonal	X	X	X	X	X	X					
Empleo - mano de obra para el Malecón Lineal											
Servicios básicos											
Salud y seguridad laboral	X		X	X	X						X
Paisaje - áreas verdes y recreación	X										
Calidad de vida											
<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>											
<b>FLORA</b>											
Pérdida de la vegetación natural próxima al sitio del proyecto										X	
<b>FAUNA</b>											
Pérdida de fauna silvestre en la zona										X	
<b>SOCIO ECONÓMICO</b>											
Expropiación de puestos comerciales y viviendas asentados a las orillas del canal Internacional											
Interferencia del flujo peatonal											
Empleo - mano de obra para el Malecón Lineal	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Servicios básicos			X	X							
Salud y seguridad laboral											
Paisaje - áreas verdes y recreación			X		X			X	X	X	X
Calidad de vida							X	X	X	X	X



## Anexo 2. Evaluación de los impactos ambientales causados por las actividades de construcción, operación y mantenimiento.

COMPONENTES AMBIENTALES	ETAPAS DEL PROYECTO: CCONSTRUCCIÓN DEL MALECÓN DEL LINEAL EN HUAQUILLAS																																								Valor Impacto Ambiental Total																		
	CONSTRUCCIÓN																				OPERACIÓN										MANTENIMIENTO																												
	ACTIVIDADES																																																										
	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To	M	E	D	To											
<b>AIRE</b>																																																											
Contaminación por emisión de polvo y gases de combustión	-5	-2	-2	-9					0	-10	-5	-5	-20	-2	-2	-2	-6					0	-2	-5	-2	-9					0	-5	-5	-10	-20					0				0	-2	-2	-2	-6	-11,67										
Contaminación por emisión de ruidos y vibraciones	-2	-2	-2	-6					0	-10	-5	-5	-20					0	-5	-2	-2	-9	-2	-5	-2	-9					0	-5	-5	-10	-20					0				0				0	-2	-2	-2	-6	-12,8						
<b>SUELO</b>																																																											
Compactación del suelo	-2	-2	-2	-6					0	-2	-5	-2	-9					0	-2	-2	-2	-6					0				0				0				0				0				0				0				0				-7
Derrames de combustible y aceites de la maquinaria	-2	-2	-2	-6					0	-2	-2	-2	-6					0	-2	-2	-2	-6	-2	-2	-2	-6					0				0				0	-2	-2	-2	-6					0				0				-6			
<b>AGUA</b>																																																											
Descarga de aguas servidas	-2	-2	-2	-6					0				0				0				0				0	-2	-2	-2	-6					0				0	-2	-2	-2	-6					0				-6								
<b>FLORA</b>																																																											
Pérdida de la vegetación natural próxima al sitio del proyecto				0				0					0				0				0				0				0				0	5	2	10	17	-2	-2	-2	-6					5,5													
<b>FAUNA</b>																																																											
Perdida de fauna silvestre en la zona				0				0	-2	-2	-2	-6					0	-2	-2	-2	-6	-2	-2	-2	-6					0	-2	-2	-2	-6					0	2	2	2	6					0				-3,6							
<b>SOCIO ECONÓMICO</b>																																																											
Expropiación de puestos comerciales y viviendas asentados a las orillas del canal Internacional	-5	-2	-10	-17					0	-5	-5	-10	-20	-5	-5	-5	-15	-5	-2	-10	-17					0				0				0				0				0				0				-17,25									
Interferencia del flujo peatonal	-5	-5	-5	-15	-5	-10	-5	-20	-5	-10	-5	-20	-5	-5	-5	-15	-5	-5	-5	-15	-2	-2	-5	-9					0				0				0				0				0				-15,67										
Empleo - mano de obra para el Malecón Lineal	5	2	5	12	2	2	2	6	10	5	10	25	5	2	2	9	10	2	2	14	5	2	2	9	5	5	10	20					0	5	5	2	12	10	5	5	20	10	5	10	25	10	5	10	25	15									
Servicios básicos				0				0	2	5	5	12	5	5	10	20					0				0				0				0				0				0				0				16,00										
Salud y seguridad laboral	-5	-2	-2	-9					0	-2	-2	-6	-2	-2	-2	-6	-5	-2	-2	-9					0				0				0				0	-2	-2	-2	-6					-7,20													
Paisaje - áreas verdes y recreación	-2	-2	-2	-6					0	10	5	10	25					0	5	5	10	20					0				0	10	5	10	25	5	5	10	20	10	5	10	25	5	5	5	15	15											
Calidad de vida				0				0				0				0				0				0				0	0	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	15	5	5	5	15	15										

### Anexo 3. Encuesta realizada a los moradores del canal internacional Huaquillas



#### Encuesta para los moradores del canal internacional Huaquillas

Escoger una sola respuesta ya sea Si o No.

¡Gracias por su colaboración!

**Tema:** Datos de componentes ambientales de Huaquillas – Playita Sur.

1. **¿Existe presencia de desechos sólidos en el canal internacional?**  
Sí:  
No:
2. **¿Existe presencia de aguas negras en el canal internacional?**  
Sí:  
No:
3. **¿Existía presencia de fauna salvaje de aves y mamíferos a las orillas del canal internacional antes de la construcción del Malecón lineal?**  
Sí:  
No:
4. **¿Existía flora nativa a las orillas del canal internacional antes de la construcción del Malecón Lineal?**  
Sí:  
No:
5. **¿Actualmente el Malecón lineal se encuentra resguardado por guardianía?**  
Sí:  
No:
6. **¿Hay asentamientos de comerciantes informales a las orillas el canal internacional?**  
Sí:  
No:
7. **¿Tiene mantenimiento constante el Malecón lineal?**  
Sí:  
No:
8. **¿Existe campañas para conservar el agua limpia del canal internacional?**  
Sí:  
No:

**Anexo 4. Encuesta realizada en el Malecón Lineal de Huaquillas**



## **Anexo 5. Falta de mantenimiento en el Malecón Lineal de Huaquillas**

- a) La baranda se sostiene por el contenedor de basura el cual se encuentra en mal estado y lleno.



- b) Césped entre los adoquines



## Anexo 6. Efectos negativos del COVID-19G en el comercio

### a) Comerciantes cerca del Puente Internacional



### b) Frontera con Perú cerrada

