

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS**

**EVALUACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES Y PROPUESTA DE LA  
ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL  
PARA EL PROYECTO: “TERMINAL  
PORTUARIO MULTIPROPÓSITO DE  
CHANCA Y.**

**PRESENTADO POR:**

**ANDREA ISABEL GUTIERREZ TRUJILLO**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA Y  
GESTIÓN AMBIENTAL**

**ASESOR:**

**Dr. JOSE LUIS ROMERO BOZZETTA**

**HUACHO - 2021**

**EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y PROPUESTA  
DE LA ESTRATEGIA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL  
PROYECTO: “TERMINAL PORTUARIO MULTIPROPÓSITO DE  
CHANCAJ.**

**ANDREA ISABEL GUTIERREZ TRUJILLO**

**TESIS DE MAESTRÍA**

**ASESOR: Dr. José Luis Romero Bozzetta**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRO EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL  
HUACHO  
2021**



## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres por siempre motivarme en ser una excelente profesional, a mi querida hermana por ser un ejemplo que seguir.

*Andrea Isabel Gutierrez Trujillo*

## AGRADECIMIENTO

A los distintos profesores de la Escuela de Posgrado; que, mediante su enseñanza y amistad, lograron despertar en mí un gran interés por el estudio de la docencia e investigación a nivel superior.

A mis compañeros de aula, quienes, mediante su amistad, me dieron el aliento y la motivación para seguir con mis estudios.

A mi adorado tormento por su apoyo en este proyecto, por su constante motivación en culminar y tener mi grado de maestro.

A mí asesor: Dr. José Luis Romero Bozzetta, por su paciencia y apoyo en la realización de mi tesis.

*Andrea Isabel Gutiérrez Trujillo*

# ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>ix</b>

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

<b>1.1 Descripción de la realidad problemática</b>	<b>13</b>
<b>1.2 Formulación del problema</b>	<b>18</b>
<b>1.2.1 Problema general</b>	<b>18</b>
<b>1.2.2 Problemas específicos</b>	<b>18</b>
<b>1.3 Objetivos de la investigación</b>	<b>18</b>
<b>1.3.1 Objetivo general</b>	<b>18</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Justificación de la investigación</b>	<b>19</b>
<b>1.5 Delimitaciones del estudio</b>	<b>19</b>
<b>1.6 Viabilidad del estudio</b>	<b>19</b>

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

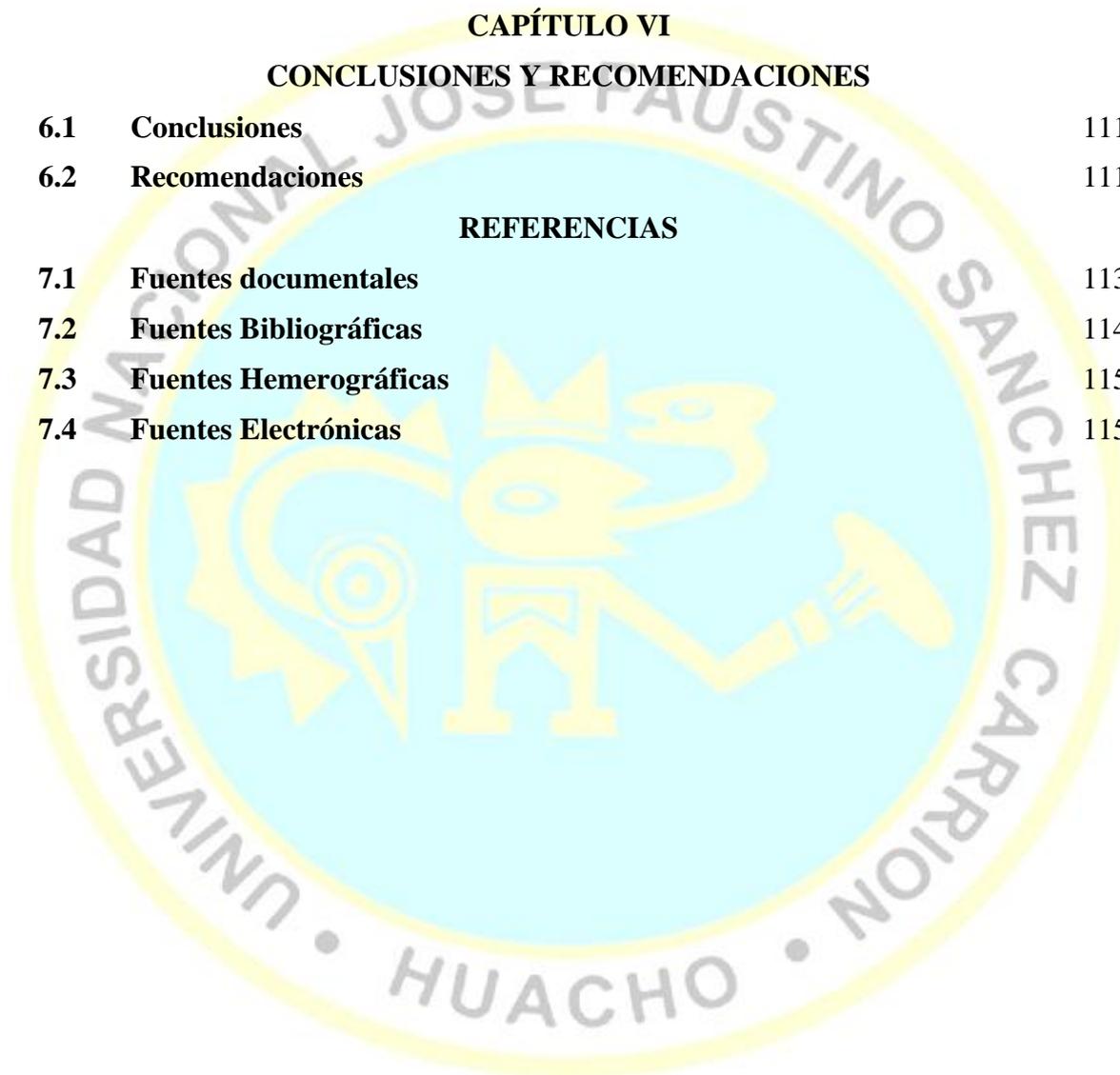
<b>2.1 Antecedentes de la investigación</b>	<b>20</b>
<b>2.1.1 Investigaciones internacionales</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2 Investigaciones nacionales</b>	<b>21</b>
<b>2.2 Bases teóricas</b>	<b>24</b>
<b>2.3 Definición de términos básicos</b>	<b>32</b>
<b>2.4 Hipótesis de investigación</b>	<b>34</b>
<b>2.4.1 Hipótesis general</b>	<b>34</b>
<b>2.4.2 Hipótesis específicas</b>	<b>34</b>
<b>2.5 Operacionalización de las variables</b>	<b>35</b>

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

<b>3.1 Diseño metodológico</b>	<b>36</b>
<b>3.2 Población y muestra</b>	<b>36</b>
<b>3.2.1 Población</b>	<b>36</b>
<b>3.2.2 Muestra</b>	<b>36</b>
<b>3.3 Técnicas de recolección de datos</b>	<b>37</b>

<b>3.4</b>	<b>Técnicas para el procesamiento de la información</b>	<b>41</b>
	<b>CAPÍTULO IV</b>	
	<b>RESULTADOS</b>	
<b>4.1</b>	<b>Análisis de resultados</b>	<b>42</b>
	<b>CAPÍTULO V</b>	
	<b>DISCUSIÓN</b>	
<b>5.1</b>	<b>Discusión de resultados</b>	<b>108</b>
	<b>CAPÍTULO VI</b>	
	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
<b>6.1</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>111</b>
<b>6.2</b>	<b>Recomendaciones</b>	<b>111</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	
<b>7.1</b>	<b>Fuentes documentales</b>	<b>113</b>
<b>7.2</b>	<b>Fuentes Bibliográficas</b>	<b>114</b>
<b>7.3</b>	<b>Fuentes Hemerográficas</b>	<b>115</b>
<b>7.4</b>	<b>Fuentes Electrónicas</b>	<b>115</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Cambios estructurales en el Terminal Portuario Multipropósito de Chancay.</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 2. Actividades durante la fase de construcción.</b>	<b>47</b>
<b>Tabla 3. Actividades en la fase de operación y mantenimiento.</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 4. Unidades fisiográficas identificadas en el área de intervención directa del Proyecto</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 5. Relación y descripción de los Impactos identificados en la fase de Construcción</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 6. Relación y descripción de los Impactos identificados en la fase de Operación</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 7. Medidas de Manejo durante las fases de construcción y operaciones</b>	<b>85</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Componentes del Terminal Portuario aprobados en el EIA-d.</b>	<b>15</b>
<b>Figura 2. Modificación del Terminal Portuario con la aprobación del ITS</b>	<b>16</b>
<b>Figura 3. Configuración de la Ampliación de la ZOP</b>	<b>17</b>
<b>Figura 4. Configuración de las Vías de Acceso del TPMCH</b>	<b>17</b>
<b>Figura 5. Mapa de ubicación del Proyecto</b>	<b>42</b>
<b>Figura 6. Área de Estudio Social</b>	<b>52</b>
<b>Figura 7. Riqueza de flora terrestre por ecosistema y por temporada</b>	<b>57</b>
<b>Figura 8. Número de especies de mastofauna en el Área de Estudio</b>	<b>59</b>
<b>Figura 9. Número de especies de herpetofauna en el Área de Estudio</b>	<b>60</b>
<b>Figura 10. Número de especies de ornitofauna en el Área de Estudio</b>	<b>61</b>
<b>Figura 11. Número de especies de plancton en el Área de Estudio</b>	<b>62</b>
<b>Figura 12. Número de especies de macroinvertebrados en el Área de Estudio</b>	<b>63</b>
<b>Figura 13. Número de especies de macroalgas en el Área de Estudio</b>	<b>63</b>
<b>Figura 14. Pirámide de sexo y edad.</b>	<b>65</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** La presente investigación se realizó, con el objetivo de evaluar los impactos ambientales y proponer un Plan de Manejo Ambiental para el proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.

**Materiales y Métodos:** La población estuvo constituida por el total de componentes ambientales susceptibles a sufrir impactos del área de influencia del proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”. La muestra considerada en el estudio fue intencional, toda vez que evaluamos la totalidad de los Componentes ambientales susceptibles a sufrir impactos. El diseño fue no experimental, de tipo descriptivo y de corte transversal.

**Resultados y Conclusiones:** Se logró determinar los aspectos técnicos y etapas relevantes del proyecto susceptibles de causar impactos ambientales a su área de influencia “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.

Palabras clave: Terminal, Plan de manejo ambiental, Impacto ambiental, Chancay

## ABSTRACT

**Objective:** The present investigation was proposed, with the objective of evaluating the environmental impacts and proposing an Environmental Management Plan for the project "Chancay Multipurpose Port Terminal".

**Materials and Methods:** The population was constituted by the total environmental components susceptible to being impacted by the area of influence of the "Chancay Multipurpose Port Terminal" project. The sample considered in the study was intentional, since we evaluated all of the environmental components susceptible to impact. The design was non-experimental, descriptive and cross-sectional.

**Results and Conclusions:** It was possible to determine the technical aspects and relevant stages of the project likely to cause environmental impacts to its area of influence "Chancay Multipurpose Port Terminal".

Keywords: Port, Environmental management plan, Environmental impact, Chancay

## INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento del tráfico marítimo nos permite interpretar que hay variables que motivan el cambio de acuerdo a la exigencia internacional lo que va directamente proporcional a la modernidad de equipos, naves de mayor calado y por consiguiente motivándose a generar planes de contingencia en materia de seguridad en el dominio en todas las operaciones dando cumplimiento a las normas nacionales e internacionales en materia ambiental.

Una característica incuestionable del desarrollo sostenible del sector marítimo lo constituye el control ambiental donde cada vez son más evidentes los indicadores que nos permiten deducir que los antiguos esquemas y prototipos utilizados en su estructura deben actualizarse en función de una gestión estratégica que favorezca a la solución de los inconvenientes de su entorno.

Todo lo anterior señala la existencia de un amplio complejo motivacional que nos impulsó a realizar la presente investigación titulada “Evaluación de impactos ambientales y propuesta de la estrategia de manejo ambiental para el proyecto: “Terminal portuario multipropósito de Chancay”.

La razón principal de la presente investigación es identificar y mitigar los impactos ambientales que presentarán la construcción y operación de un Terminal Portuario Multipropósito de Chancay. Así como también potencializar los impactos positivos identificados, para así mejorar la calidad de vida de los pobladores del distrito de Chancay, como vecinos de este terminal portuario; tener un adecuado manejo de seguridad y medio ambiente en la construcción y operación de terminal de contenedores en el Terminal portuario multipropósito de Chancay y mejorar los niveles de servicios con un programa de manejo de contingencias contra eventuales accidentes medioambientales.

La metodología empleada implica procedimientos descriptivos, comparativos y analíticos, en lo referente a las fuentes, se ha empleado un nutrido material bibliográfico, dando prioridad a aquellos de naturaleza actualizada y trascendente.

En cuanto al contenido de la tesis, el capítulo I presenta el planteamiento del problema, con su descripción de la realidad problemática, las formulaciones de los problemas: generales y específicos, los objetivos: generales y específicos, la justificación, delimitación y viabilidad de la investigación. En el capítulo II tenemos el marco teórico que contiene a su vez: los

antecedentes de la investigación, las bases teóricas, definición de términos básicos, las formulaciones de las hipótesis: general y específicas, y la operacionalización de variables. En el capítulo III, se describe la metodología, el diseño metodológico, tipo y enfoque, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procesamiento de datos. En el capítulo IV, se hallan los resultados, expresados en tablas y gráficos estadísticos. En el capítulo V, se hallan las discusiones, en el VI, las conclusiones y las recomendaciones propiamente dichas, y por último en el capítulo VII, se encuentra las respectivas referencias.

La autora



# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

Con el aumento de la demanda de servicios relacionados con los puertos, los problemas portuarios se han vuelto cada vez más importantes en Perú. Si bien en las últimas décadas el estado ha invertido muy pocos fondos a través de la Empresa Nacional de Puertos (ENAPU SA), lo cierto es que los puertos privados han mostrado crecimiento y desarrollo para llevar su desempeño y eficiencia a un nivel cercano al de los puertos de países vecinos.

COSCO SHIPPING Ports Chancay PERU S.A. (CSPCP) es responsable del desarrollo del proyecto "Terminal Portuario Multipropósito Chancay TPMCH", el cual es de inversión totalmente privada y está ubicado en el distrito de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima. CSPCP entiende que, dado que el proyecto se ubicará en un entorno marino con una profundidad natural de -16 metros, el Terminal Portuario de Chancay tendrá un enorme potencial de desarrollo económico y comercial, por lo que podrá satisfacer las necesidades de las grandes embarcaciones. Además, su ubicación estratégica permite un fácil acceso al centro económico del Perú, siendo aproximadamente el 60% de las actividades económicas que se concentren en la provincia de Lima y sus alrededores, por lo que esta ubicación es de importancia estratégica.

El crecimiento del sector portuario marítimo peruano está asociado con el compromiso del sector de velar por el bienestar del medio ambiente y garantizar la calidad de vida de las generaciones futuras. Es necesario revisar las condiciones de vida de los ciudadanos del mundo para determinar el impacto sobre el medio ambiente y las operaciones portuarias y cuáles son los riesgos ambientales que serán o podrían ser la causa.

Durante décadas, hemos estado hablando de contaminación ambiental, que se refiere a cambios que tienen un impacto negativo en el medio ambiente y afectan el equilibrio de vida del ecosistema. En otras palabras, esta visión problemática del medio ambiente

ha dirigido su atención a la necesidad de protección en la distribución de determinados recursos naturales. Los problemas provocados por los conflictos de intereses se convierten en conflictos ambientales, situación que es relativamente nueva y es un fenómeno específico. Debido a la gran cantidad de proyectos de inversión y al deterioro del medio ambiente, el surgimiento de conflictos ambientales ha despertado una preocupación pública generalizada; esto se puede explicar como parte de los conflictos sociales, el impacto de las personas en el medio ambiente, los estímulos sociales específicos y la respuesta social.

Con base en lo descrito, y teniendo en cuenta las facilidades de acceso del mercado internacional y los contactos comerciales de CSPCP en todo el mundo, se ha decidido realizar cambios en el diseño y operación del proyecto con el fin de ampliar la primera etapa original. Esta ampliación modifica dos de los cuatro componentes del proyecto, la Zona Operativa Portuaria (ZOP) y los Ejes viales de acceso al Complejo de Ingreso (CI).

El diseño original del Proyecto “Terminal de Gráneles Sólidos, Líquidos y Carga Rodante del Terminal Portuario de Chancay” aprobado en su Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) el 13 de diciembre del 2013, mediante R.D. N°535-2013-MTC/16, contempló cuatro (04) grandes componentes que se resumen a continuación: Complejo de Ingreso (CI). - Incluyó en su diseño instalaciones como un antepuerto vehicular, puertas de ingreso al Terminal, área de inspecciones de aduanas, oficinas administrativas y áreas de servicios logísticos y de apoyo.

Zona Operativa Portuaria (ZOP). - En esta zona se realizarán las actividades portuarias propiamente dichas, incluyendo en su diseño instalaciones como un muelle, un espigón, un canal de ingreso marítimo, áreas de almacenamiento, áreas de mantenimiento y talleres, entre otros.

Viaducto Subterráneo (Túnel). - Este viaducto conectará el CI con la ZOP, por debajo de las vías públicas existentes, constituyendo un corredor vial segregado para el tránsito vehicular relacionado a la operación portuaria

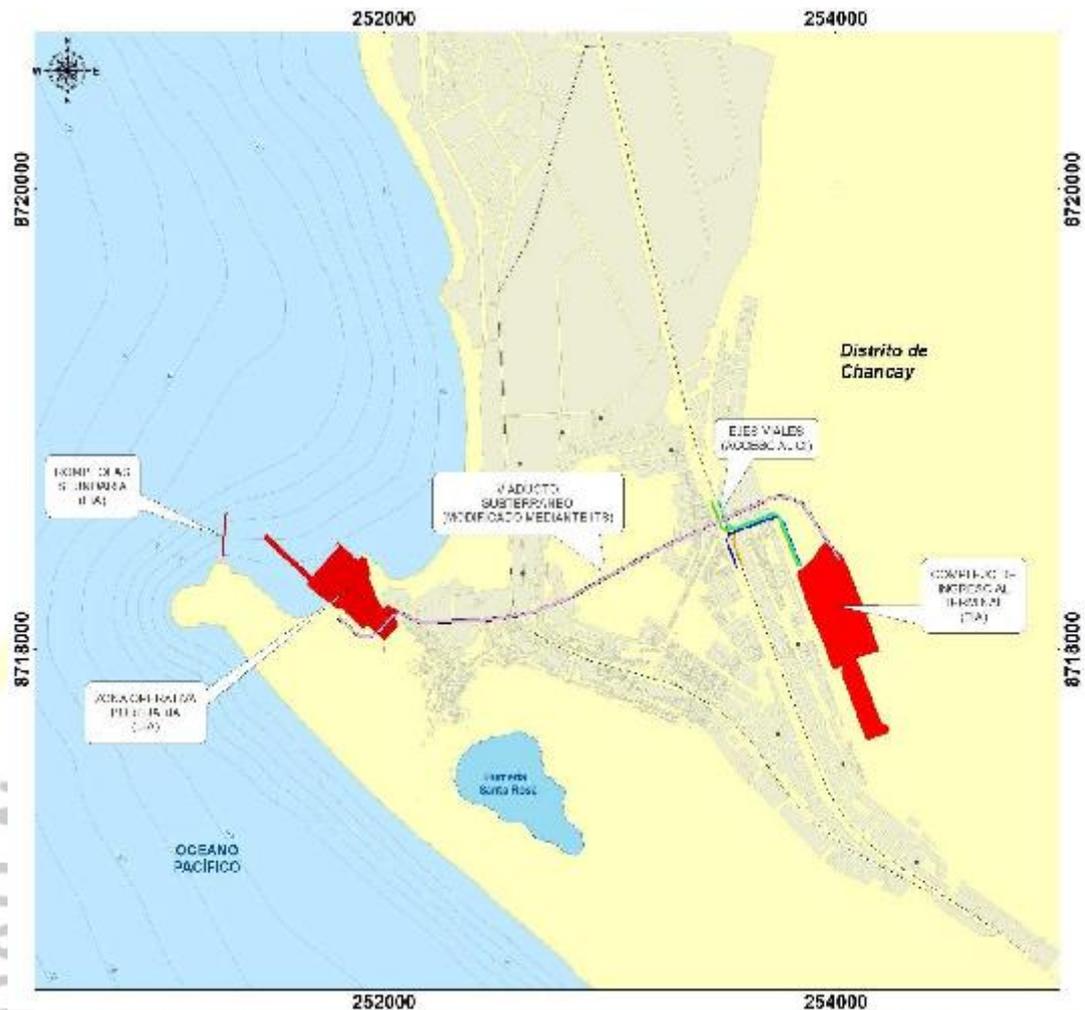
Ejes viales de acceso al CI. - Vías a nivel (02) y subterráneas (02) que conectarán la carretera Panamericana Norte con el Complejo de Ingreso (CI) para el ingreso y salida de vehículos al TPMCH.



**Figura 1. Componentes del Terminal Portuario aprobados en el EIA-d.**

Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental detallado (MEIA-d) del Proyecto “Ampliación de la Zona Operativa Portuaria – Etapa 1 del Terminal Portuario Multipropósito de Chancay”

Posteriormente, COSCO SHIPPING Ports Chancay PERU S.A. (en adelante CSPCP) tomó la decisión de optimizar el trazo del “Viaducto Subterráneo”, con lo cual se reducirían los impactos identificados en el EIA-d aprobado, por lo que declaró este cambio a través de un Informe Técnico Sustentatorio (ITS), aprobado mediante R.D. N°459-2015-MTC/16 del 10 de julio de 2015. En la Figura 02, se presenta la configuración del nuevo trazo del Viaducto Subterráneo aprobado en el ITS.



**Figura 2. Modificación del Terminal Portuario con la aprobación del ITS**

Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental detallado (MEIA-d) del Proyecto “Ampliación de la Zona Operativa Portuaria – Etapa 1 del Terminal Portuario Multipropósito de Chancay”

Es importante mencionar que, en junio del 2016, el proyecto da inicio a la etapa constructiva, cumpliendo con todos los compromisos ambientales y sociales establecidos en el EIA-d vigente, los mismos que son reportados mensualmente a la Dirección General de Asuntos Ambientales del Ministerio de Transporte y Comunicaciones (DGAAM-MTC).

CSPCP realizó una modificación a su instrumento ambiental vigente donde se plantea modificar el planeamiento constructivo y operativo de la ZOP y de los Ejes viales de acceso al CI, lo que contempla actividades relacionadas a la modificación de componentes aprobados e inclusión de nuevas instalaciones para el embarque y descarga de contenedores, ampliando la ZOP de un muelle a cuatro muelles, así como

el cambio en la configuración de los accesos al CI, modificando los accesos subterráneos por elevados. A la fecha, se vienen realizando actividades de movimiento de tierras en el área de la plataforma de la ZOP declarada en el EIA-d.



**Figura 3. Configuración de la Ampliación de la ZOP**

Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental detallado (MEIA-d) del Proyecto “Ampliación de la Zona Operativa Portuaria – Etapa 1 del Terminal Portuario Multipropósito de Chancay”



**Figura 4. Configuración de las Vías de Acceso del TPMCH**

Fuente: Modificación del Estudio de Impacto Ambiental detallado (MEIA-d) del Proyecto “Ampliación de la Zona Operativa Portuaria – Etapa 1 del Terminal Portuario Multipropósito de Chancay”

La implementación de un proyecto portuario y en este caso la ampliación del Terminal Portuario Multipropósito de Chancay podría generar un exceso en los niveles o estándares tolerables de contaminación del agua y aire, deterioro del ambiente,

perturbaciones socioeconómicas, entre otros problemas, por lo que se hace necesario una evaluación de sus impactos ambientales, a fin de que éste sea considerado como una herramienta de gestión ambiental.

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) · son instrumentos útiles en los procesos de planificación portuaria, ya que permiten identificar los aspectos ambientales posibles de ser afectados por el desarrollo del proyecto portuario, y permite a su vez determinar las medidas apropiadas para mitigar los efectos dañinos.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuáles son los impactos ambientales que permitirán proponer una Estrategia de Manejo Ambiental para el proyecto “Terminal Portuario Multipropósito de Chancay - TPMCH”?

### **1.2.2 Problemas específicos**

1. ¿Cuáles son los aspectos del proyecto que son más susceptibles de causar impactos ambientales sobre su área de influencia?
2. ¿Cómo está conformada la línea base del área de influencia del proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”?
3. ¿Cuáles son los impactos ambientales presentes en el área de influencia del proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”?
4. ¿De qué manera se puede prevenir, mitigar, hacer un seguimiento, controlar y compensar los impactos ambientales generados?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Evaluar los impactos ambientales y proponer una Estrategia de Manejo Ambiental para el proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Describir los aspectos técnicos del proyecto que son más susceptibles de causar impactos ambientales sobre su área de influencia.
2. Describir la línea base del área de influencia del proyecto en cuanto al medio físico, biológico, sociocultural y económico.
3. Identificar impactos ambientales en el área de influencia del proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.
4. Proponer una Estrategia de Manejo Ambiental que permita la prevención, mitigación, seguimiento, control y compensación social de impactos ambientales generados.

### **1.4 Justificación de la investigación**

La ampliación del Terminal Portuario Multipropósito de Chancay es de alta envergadura, alta complejidad y de vital importancia para el sector de infraestructura portuaria del Estado Peruano. Por lo tanto, se hace necesario establecer cuál es impacto de los puertos marítimos y evaluar las estrategias y acciones que implementan para reducir y/o potenciar los impactos sobre el ambiente de los que son causa.

La correcta aplicación del marco referencial y de otros conocimientos adquiridos durante la maestría, incrementarán las probabilidades de éxito del proyecto. Finalmente, todos los conocimientos adquiridos se podrán extrapolar y aplicar al diseño y desarrollo de otros proyectos de la empresa.

### **1.5 Delimitaciones del estudio**

Esta investigación se realizó a nivel local, específicamente en el Terminal Portuario Multipropósito de Chancay, provincia de Huaral, departamento de Lima-Perú.

### **1.6 Viabilidad del estudio**

El presente trabajo de investigación se realizará en un corto plazo de tiempo dentro del año 2021, por la ejecución de todos los procesos de investigación tales como: el planteamiento del problema, marco teórico, diseño de la investigación, tabulación y conclusiones.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

A continuación, reseñamos los trabajos que, por su significación, se ha considerado la calidad de antecedentes de la investigación:

##### **2.1.1 Investigaciones internacionales**

(Sierra, 2019), en la tesis titulada “Análisis sobre los aspectos ambientales en las terminales portuarias que provocan un impacto ambiental en el medio ambiente de Colombia”. Tuvo como objetivos caracterizar los elementos que generan riesgos e impactos ambientales en las sociedades portuarias de Santa Marta, Barranquilla y Cartagena, con el fin de establecer un comparativo con los estándares internacionales, que permitan generar recomendaciones para mejorar la gestión ambiental en estas zonas. Entre los hallazgos se obtuvo que los principales factores ambientales que deben ser mejorados y evaluados en los puertos se refieren al manejo del granel, de los residuos sólidos, de los vertimientos líquidos y de la capacitación del recurso humano.

(Escobar, 2017) en su tesis para la obtención del título de Ingeniero Ambiental Titulada “Diseño de un sistema de gestión ambiental aplicando la norma ISO 14001, para un terminal portuario multipropósito”. Con la finalidad de aportar al diagnóstico de la entidad, se analizó el cumplimiento del plan de manejo ambiental de ANDIPUERTO Guayaquil. Además, se realizó un análisis comparativo del cumplimiento actual SGA con el SGA en base a la norma ISO 14001. Asimismo, se propuso acciones de mejoramiento para la total implementación de la gestión ambiental del terminal portuario multipropósito y carga general. Se concluyó que el SGA contribuirá a lograr procesos logísticos más amigables con el medio ambiente, así como obtener la documentación y el sistema de gestión que facilite su evaluación interna y externa, mostrando los resultados del estudio con los aspectos que dificultan un adecuado manejo ambiental en el puerto y la propuesta para su mejoramiento.

(Sánchez, 2014), realizó la investigación titulada “Identificación de acciones susceptibles de provocar impacto y medidas correctoras en obras públicas, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla – España”. Abarcando un estudio pormenorizado de varias obras públicas para determinar las acciones de los proyectos que producen dichos impactos y las medidas correctoras de aplicación en caso de existir. El autor llegó a las conclusiones de que a través del estudio de las DIAs se puede afirmar que los condicionantes ambientales pueden afectar al trazado o dimensionamiento final de la obra. Las DIAs presentan deficiencias destacando sobre todo la falta de concreción por parte de la administración, el carente estudio de las interacciones en la profundidad necesaria y la falta de detalle en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

(Villavicencio, 2016) realizó la investigación “Estudio de impacto ambiental ex post y plan de manejo ambiental para el batallón escuela policía militar ministerial”, en el Departamento de Ciencias de la Tierra y la Construcción de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE - Ecuador. La investigación abarcó el levantamiento de la línea base y descripción del proyecto, evaluación de sus impactos ambientales y la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental. El autor llegó a las conclusiones de que, en el estudio, se identificaron y evaluaron los impactos ambientales generados por la operación y funcionamiento del Batallón Escuela Policía Militar Ministerial, lo que mostró que el principal factor de riesgo es la generación de ruido y vibraciones.

En el levantamiento de la línea base, los resultados de análisis de agua determinaron que la generación y descargas de la lavadora de carros del batallón tienen un nivel de impacto medio, debido a que tres parámetros (11.5% del total de parámetros evaluados), registraron valores por sobre los rangos permisibles. Se formuló un Plan de Manejo Ambiental de forma específica en el sistema de manejo de desechos comunes, peligrosos y/o especiales, tanto sólidos como líquidos.

### **2.1.2 Investigaciones nacionales**

(Pariona, 2018) en su tesis titulada “La gestión estratégica y su influencia en el control ambiental de los residuos oleosos en el terminal norte multipropósito del puerto del Callao”. El objetivo fue determinar en qué medida la gestión estratégica influye en el control ambiental de los residuos oleosos en el Terminal Portuario Norte

Multipropósito del Puerto del Callao; aplicándose un método descriptivo haciendo uso de un estudio correlacional, con 310 personas como población y 172 personas como muestra representativa, haciendo uso del coeficiente de correlación de Spearman. Los resultados permitieron comprobar las hipótesis planteadas en la investigación relacionada a las dimensiones de las variables sociales, ambientales y económicas influyendo significativamente en el control ambiental de los residuos oleosos.

(Baldeón, Ordinola, Riquelme, & Soto, 2018) en su tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener el grado de Maestro en Project Management titulada “Ampliación Del Terminal Portuario Muelle Sur – Callao”. El desarrollo del presente proyecto consto de dos sub proyectos diferenciados entre sí, pero cuya planificación y ejecución se gestionaron en paralelo para luego unirse en la etapa de integración con la operación en curso y su posterior transferencia al cliente interno (Gerencia de Operaciones). Se elaboró la matriz de interés-poder para establecer el plan de gestión y comunicación de stakeholders. Finalmente, el presente proyecto responde a una evaluación financiera a nivel de perfil, estimando un VAN = \$ 3'076,390 y TIR = 16.4% en un período de evaluación de 10 años. Se comprobó que el uso de la metodología de gestión de proyectos basado en la guía de fundamentos permite realizar una gestión eficiente y eficaz del proyecto lo que permitió controlar el proyecto y cumplir con la triple restricción.

(Aliaga, 2011), en su tesis “Estudio de impacto ambiental para la construcción de un terminal de contenedores en el terminal portuario Salaverry”. Se consideró necesario realizar el Estudio de Impacto Ambiental, con la finalidad de identificar, predecir, interpretar y comunicar los probables impactos socio ambientales positivos y negativos, así como establecer las apropiadas medidas ambientales que eviten, minimicen y/o mitiguen los impactos ambientales, todo esto de acuerdo a la normatividad vigente. Se identificó el nivel del ruido, el cambio de paisaje costero, así como la afectación paisajística, el incremento de residuos sólidos, las partículas de polvo en el aire, etc. Y entre los impactos positivos, que son más de carácter social. Se concluyó que el Estudio de Impacto Ambiental servirá como un valioso instrumento de gestión, orientado a mejorar la interrelación de las actividades del proyecto con el medio ambiente.

(Miki, 2011), en su investigación titulada “Estudio de alternativas para la ampliación de la boca de entrada al terminal portuario del Callao”. El presente trabajo analiza y describe las alternativas para la ampliación de la Boca de Entrada del Terminal Portuario del Callao, como una de las adecuaciones necesarias para la modernización de su infraestructura portuaria. Obteniendo como resultado que, la Ampliación de la Boca de Entrada responde principalmente a tres aspectos: i) el crecimiento del volumen de carga demanda naves de mayor tamaño que permitan reducir costos de transporte; ii) el Terminal Portuario del Callao fue construido en las décadas de 1920 y 1930 con un ancho en el Canal de Ingreso de 180m (en la superficie del mar), que en la actualidad impiden el ingreso de naves post-panamax; y iii) en la costa del Pacífico Sur llegan naves panamax, post pánamax y naves de carga general sin equipo propio de carga y descarga. Finalmente se proponen diferentes alternativas de ampliación de la bocana, y las variaciones sobre las condiciones portuarias al interior de la dársena.

(Bendezú, 2011) en su tesis “Estudio de impacto ambiental para la construcción y operación del terminal portuario de Paita”. El estudio abordó la ejecución de este Proyecto, en sus etapas de construcción y operación, presentado la descripción del marco legal e institucional nacional vigente que regula la ejecución del Proyecto y la elaboración del EIA. Descripción de las características técnicas de la nueva infraestructura y las actividades de mantenimiento que se realizarán durante su vida útil. Descripción del Área de Influencia del Proyecto y los criterios utilizados para su delimitación. Desarrollo de la Línea Base Ambiental, donde se caracterizan los medios físico, biológico y socioeconómico que conforman el Área de Influencia del Proyecto. Descripción de los impactos ambientales asociados con la construcción y operación del Proyecto, desarrollo del Plan de Manejo Socio Ambiental, donde se proponen las medidas y programas para la gestión oportuna y eficiente de los impactos ambientales asociados con la construcción y operación del Proyecto. Concluyendo que la bahía de Paita se encuentra fuertemente alterada por el desarrollo de actividades antrópicas: en las zonas del litoral y acantilados, se encuentran industrias que descargan sus efluentes hacia el mar por desagües clandestinos. Además, en la zona acuática de la bahía, se desarrolla la pesca artesanal, que genera la sanguaza como efluente de sus actividades.

## 2.2 Bases teóricas

### Terminal Marítimo

Un terminal marítimo es un tipo de instalación portuaria, que permite la transferencia y almacenamiento de unidades de contenedores intermodales entre diversas unidades de transporte como, naves, vehículos de carga, ferrocarriles u otros, donde su principal operación es referida al servicio ofrecido a naves portacontenedores para el embarque y descarga de los contenedores transportados (Beškovnik, 2008).

Desde la visión de sistemas, un terminal marítimo de contenedores es un sistema abierto que recibe un flujo de material desde 2 fuentes externas. Estas fuentes son la zona de muelle; referida al embarque y descarga de contenedores de naves; y la zona terrestre, donde contenedores son descargados y cargados en unidades de transporte terrestre como vehículos o trenes (Steenken, 2004).

### Operación de un Terminal Marítimo de Contenedores

La operación de un terminal marítimo de contenedores se encuentra basada en el movimiento de contenedores entre diversos medios de transporte y su almacenamiento en zonas designadas. Cada componente del flujo de Operación de un Terminal Marítimo de Contenedores se interrelaciona, generando un flujo continuo de contenedores hacia las zonas que lo requieren; el funcionamiento básico de un terminal marítimo de contenedores es el siguiente (Steenken, 2004):

- Al arribo de una nave al puerto, esta es asignada a un amarradero equipado con grúas para la descarga y embarque de contenedores. Los contenedores descargados son transportados a posiciones en un patio de almacenamiento donde esperaran el momento de ser transferidas a otras unidades de transporte.
- Las unidades de transporte terrestre, vehículos o trenes, con carga son recepcionado o despachados en el Patio de almacenamiento y sus contenedores distribuidos a sus posiciones designadas.
- De contar con zonas de almacenamiento de contenedores vacíos y zonas de almacenamiento de carga, estos movimientos son complementarios a los anteriores,

permitiendo que contenedores vacíos sean cargados con mercadería o que contenedores llenos sean descargados para luego retornar a posiciones designadas dentro del patio de almacenamiento.

Adicional al movimiento y almacenamiento de contenedores, el cual es el núcleo de la operación de un terminal marítimo de contenedores, como parte de este también se dan procesos de soporte, los cuales si bien no intervienen directamente en la movilización de contenedores permiten que ésta se desarrolle de forma adecuada. Estos procesos son diversos y van desde zonas de mantenimiento de la maquinaria propia del terminal hasta trabajos administrativos o servicios complementarios ofrecidos dentro de la instalación.

### **Equipamiento de un Terminal Marítimo de Contenedores**

El equipamiento de un Terminal Marítimo de Contenedores define las características específicas de la operación del terminal, tanto en las fases de planificación como en la operación en sí misma, y por tanto afecta sus potenciales impactos ambientales. Un terminal marítimo de contenedores utiliza 2 tipos de equipamiento como parte de sus operaciones, las grúas encargadas del izaje y colocación de contenedores, así como los medios de transporte dentro de la instalación.

### **Medio ambiente**

Tradicionalmente el término medio ambiente se relaciona a “todo lo que nos rodea” (Paez, 2013). Por otro lado, en el informe de Brundtland se considera como el lugar “donde todos nosotros vivimos”. Sin lugar a dudas ambas acepciones son razonables; no obstante, a pesar de ser correctas, su ambigüedad ha permitido inferir que el medio ambiente es un entorno vital, compuesto por factores bióticos y abióticos, “que influyen o pueden ser influenciados por el ser humano”. En ese sentido, siguiendo la idea anterior, el medio ambiente “es el conjunto de factores físicos-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y la comunidad en la que viven, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia” (Fernández-Vítora, 2009).

## **Gestión ambiental**

La responsabilidad por la naturaleza tiene como prioridad el cuidado de los recursos ambientales y el aprovechamiento sustentable que optimizan la utilización responsable de los recursos naturales; de esta manera, mediante las buenas prácticas ambientales se podrá cumplir con el objetivo de reducir el daño ambiental y promover los impactos positivos en el medio ambiente.

Dicho lo anterior, la gestión ambiental está relacionada al “conjunto de acciones de unas organizaciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana” (Fernández-Vítora, 2009).

La gestión ambiental se encuentra en el marco del concepto de desarrollo sostenible porque su tarea, justamente, es integrar acciones, directrices, lineamientos, estrategias y políticas que permitan alcanzar el equilibrio entre el desarrollo económico, el crecimiento de la población y el uso adecuado de los recursos de manera que el ambiente pueda mejorar y ser conservado a lo largo del tiempo en beneficio de las generaciones venideras. En tanto que los propósitos de la gestión ambiental junto con el resto de los conceptos que componen la noción de desarrollo sostenible han sido conceptos creados con fines prácticos, se considera que la gestión ambiental debe estar orientada por la Agenda 21, de la ONU (Massolo, 2015).

Esta agenda es un programa conformado por un plan exhaustivo creado para que sea implementado a nivel internacional, nacional y local. Es una Agenda firmada por 178 países en la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED) llevada a cabo en Rio de Janeiro, Brasil, en junio de 1992 (Naciones Unidas, 1992). El destinatario principal de este programa son los gobiernos del mundo, de los cuales se sugiere integración, principalmente entre los países en desarrollo y los desarrollados, de manera que los primeros sean apoyados por los segundos por medio de recursos financieros por medio de los cuales cubrir gastos relacionados con la implementación de las medidas para solucionar los problemas ambientales y reforzar la capacitación de las instituciones internacionales que regulen y contribuyan en la consecución de los objetivos para el desarrollo sostenible a nivel mundial. Tal como

se puede apreciar, estos conceptos son desarrollados desde una orientación antropocéntrica en la que el hombre busca armonizar y equilibrar su relación con el medio ambiente en la medida que esto beneficie a su propia especie. En este sentido, la gestión ambiental toma en cuenta cuatro factores asociados a las ciencias sociales y naturales para buscar soluciones a las problemáticas que se enfrentan en relación con el ambiente, los cuales son:

- El ser humano, la flora y la fauna.
- El suelo, el agua, el clima y el paisaje.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- Interacciones de factores anteriores.

Las empresas y organizaciones de todo tipo son uno de los actores principales en la aplicación de acciones que permitan lograr el desarrollo sostenible. De hecho, uno de los elementos que, actualmente, tiene mayor importancia dentro de las estrategias de competitividad y crecimiento de las empresas está relacionado con el hecho de que estas tengan establecido un sistema de gestión ambiental.

Cada uno de los aspectos ambientales que la empresa determine como prioridad dentro de su sistema debe estar sostenido por una política ambiental. A partir de ello emanan los objetivos y metas del sistema, los cuales orientan el programa de gestión; los planes de formación, el control de proveedores y clientes, el control de operaciones y los planes de emergencia.

Como se puede ver, entonces, todas las áreas de la empresa deben estar vinculadas dentro del sistema de manera que todo funcione de manera armónica.

### **Impacto ambiental**

Las ciudades son centros concentradores de insumos naturales, de igual modo, también son los lugares donde se encuentra la mayoría de la población de un país. En ese sentido, se puede establecer que son los mayores centros de producción de desechos y residuos; y éstos se descargan en la biosfera. Si ésta no logra reabsorberlos, es seguro

que dará paso a la contaminación, un daño ambiental que dará como resultado el detrimento de esos recursos y a la salud de la población (Sunkel, 1980).

Por otro lado, la gestión ambiental se encargará de guardar el equilibrio entre las ciudades y el medio ambiente, siendo este último donde proviene los recursos naturales que son recolectados de actividades como: la agricultura, la pesca, la silvicultura y la minería. Por esta razón se tendrán en cuenta dos conceptos que hacen parte del lenguaje común de la gestión ambiental. Primeramente, se definirá el concepto de contaminación y luego el de impacto ambiental, esto con el fin de evitar confusiones entre ambos términos.

La contaminación ambiental se entiende frecuentemente como la liberación, en las aguas, aire o suelo, de toda y cualquier forma de materia o energía, con intensidad, en cantidad, en concentración, o con características tales que puedan causar daños a la biota, incluyendo los seres humanos. Para comprender mejor el concepto de contaminación, existen dos aspectos que resaltan mucho en la cita previa. En primer lugar, es una situación de carácter negativo que provoca daños. Y, en segundo lugar, es causada por la liberación de formas de materia o energía. Por lo tanto, la contaminación se puede representar en unidades físicas medibles; en consecuencia, se pueden establecer límites o patrones (UNESCO, 2021).

Luego de explicar el concepto de contaminación, es preciso mencionar que el término impacto ambiental no solamente implica resultados negativos, daños o alteraciones en el medio ambiente, sino también se pueden dar efecto positivo.

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

La siguiente definición de impacto ambiental introduce la dimensión dinámica de los procesos del medio ambiente como base para comprender los cambios ambientales; de acuerdo con el autor, (Wathern, 1988) menciona que es el cambio en un parámetro

ambiental, en un determinado período y en una determinada área, que resulta de una actividad dada, comparado con la situación que ocurriría si esa actividad no hubiera iniciado”.

Para entender mejor el esquema relacionado con la definición sobre impacto ambiental de Wathern se planteará como hipótesis en un área medio ambiental compuesta por una amplia formación vegetal y diversas especies animales (flora y fauna) y donde aún no ha sido alcanzada por la acción antrópica; dadas las condiciones de esa área se puede decir que el indicador ambiental tenderá hacia un aumento con el pasar del tiempo lo que al final reflejará mayor importancia ecológica en ese espacio. Por otro lado, se encuentra el mismo espacio del medio ambiental pero esta vez se da inicio a un proyecto de ingeniería (acción antrópica) que implicaría la tala de árboles y el desplazamiento de las diferentes especies animales. En ese sentido, los cambios medio ambientales que se irán dando a través del tiempo serán la consecuencia de un declive en el indicador ambiental de ese espacio que asimismo disminuirá escalonadamente la importancia ecológica. De acuerdo con lo anterior, las condiciones hipotéticas en la misma área, pero con distintos resultados, la diferencia entre ambas situaciones reflejará como consecuencia un impacto ambiental.

### **La gestión ambiental en el Perú y el Sistema Nacional De Gestión Ambiental (SNGA)**

En el Perú la gestión ambiental se rige mediante el Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), el cual según la Ley N° 28245; es el conjunto de políticas, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante las cuales se organizan las funciones y competencias ambientales de las entidades públicas para permitir la implementación de la Política Nacional del Ambiente, considerando los procesos relacionados con la gestión de la diversidad biológica, cambio climático y manejo de suelos.

El SNGA surge como respuesta al carácter transversal, transectorial y descentralizado de las funciones y competencias en materia ambiental que tienen los diferentes niveles de gobierno, articulando al sector privado y la sociedad civil (MINAM, 2016).

Dentro del funcionamiento del SNGA, se consideran las siguientes dimensiones de integración:

a. Dimensión sectorial

Se considera a los sectores agricultura; vivienda, urbanismo, construcción y saneamiento, energía y minas, industria, pesquería, transportes, turismo, salud y defensa.

b. Dimensión territorial

Se considera a los Sistemas Regionales de Gestión Ambiental (SRGA), que son de responsabilidad de los gobiernos regionales y a los Sistemas Locales de Gestión Ambiental (SLGA), que son de responsabilidad de los gobiernos locales.

En lo que respecta al SEIA, si bien en el año 2001 se aprobó la Ley 27446 – Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental SEIA, su aplicación se vio mermada por no haberse emitido las disposiciones específicas propias de normas reglamentarias, hecho que se dio progresivamente y motivado por el nuevo Ministerio de Ambiente MINAM, como ente rector. Es así que, en el año 2009, con la aprobación del DS 019-2009-MINAM, reglamento de dicha ley; se impulsó la armonización de criterios y procedimientos que debían adecuarse en la normativa ambiental de los ocho ministerios con mandato en el marco del SEIA (MINAM, 2016).

De acuerdo con la Ley del SEIA, los proyectos de inversión susceptibles de generar impactos ambientales negativos (en cualquiera de sus fases de desarrollo), requieren de manera obligatoria gestionar una certificación ambiental ante la autoridad competente que corresponda. Estos se encuentran señalados en el listado de inclusión de proyectos de inversión sujetos al SEIA precisados en el anexo II del reglamento de la mencionada ley. El listado no señala la categoría ambiental del proyecto (DIA, EIA-sd o EIA-d), esta es determinada por la autoridad competente, previa evaluación de las características técnicas de cada proyecto y en función del ámbito de riesgo o impacto sobre el ambiente y salud de las personas.

Asimismo, en el año 2015, el MINAM realizó un trabajo para recopilar información sobre los principales aspectos de las consultoras ambientales que repercuten en la

calidad de los estudios ambientales; como resultados relevantes se obtuvieron que los profesionales que se encuentran inscritos en el registro no siempre son los que elaboran los estudios, los estudios se presentan con falencias de fondo esperando el levantamiento de observaciones para subsanarlas, la información presentada adolece de precisiones o se encuentra incompleta, entre otros.

Si bien cada proyecto tiene sus propias características cuyos impactos ambientales pueden expresarse en diferente intensidad dependiendo de la zona donde se desarrolle, se requiere de una Evaluación de Impacto Ambiental los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto que comprendan obras, construcciones y actividades extractivas, productivas, comerciales, de servicios, entre otros, susceptibles de generar impactos ambientales negativos significantes, que estén relacionado con los criterios de protección ambiental establecidos en el Anexo V del Reglamento de la Ley del SEIA. Los proyectos que comprende el SEIA se encuentran señalados en un listado de inclusión de los Proyectos de Inversión sujetos al SEIA. El MINAM es el organismo rector, por tanto, dicta normas y establece los conceptos, criterios y procedimientos para la aplicación del proceso relacionados con el SEIA, coordina con las entidades públicas su aplicación y es responsable de su correcto funcionamiento; de tal manera que los administrados tengan claridad en cada etapa y no se genere discordancias de opiniones con la autoridad competente ni con los pobladores involucrados, lo cual podría dilatar los procesos e incluso generar desconfianza y finalmente conflictos sociales.

El Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles SENACE es el organismo público especializado y adscrito al MINAM, que se encarga de la revisión y aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental Detallados (EIA-d) de los proyectos de inversión pública, privada o de capital mixto de carácter nacional o multirregional.

### **Plan de Manejo Ambiental (PMA)**

Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos ambientales que son causados por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad (BID, 2007). El PMA es

probablemente una de las partes más importantes de la evaluación ambiental; ya que, así sus distintas actividades sean permanentes, esporádicas o especiales, perdurarán en el tiempo convirtiéndose en un plan integral que en la práctica introduce una nueva concepción, que intenta hacer que el industrial tome conciencia de la importancia de mantener la viabilidad ambiental de su proyecto. Lo cual, lo debe obligar a reconocer que es necesario, más conveniente y efectivo, introducir al máximo en el nivel de decisión de la empresa la temática ambiental (BID, 2002).

Para el PMA se consideran los siguientes elementos:

- 1) Una declaración de la política ambiental del proyecto, incluyendo el cumplimiento de la legislación ambiental.
- 2) Una agenda de trabajo y un cronograma de las tareas que deben efectuarse para cumplir con las exigencias y recomendaciones ambientales.
- 3) Un sistema de informes sobre la evaluación ambiental del proyecto y el seguimiento, incluyendo las auditorías correspondientes.
- 4) Un plan de contingencias para responder a los impactos que no se comportan según lo previsto en la EIA.
- 5) Un plan de trabajo incluyendo las funciones de los responsables y requisitos de personal.
- 6) Los costos y el cronograma de trabajo del plan.

### **2.3 Definición de términos básicos**

#### **Actividad portuaria**

Son todas aquellas actividades que se generan en los terminales portuarios y construcciones que existan sobre las playas, como embarcaderos.

#### **Almacenamiento**

Se generan en los depósitos de las zonas portuarias, mientras se producen las actividades de carga y descarga.

#### **Amarre y desamarre**

Es un servicio para las embarcaciones que permite cambiarlas de un punto de amarre a otro y largarlas.

### **Bodega portuaria**

Tiene la función de almacenar los materiales en las zonas portuarias.

### **Carga**

Cargamento de mercancías que precisan el embarque en una nave para su transporte.

### **Carga consolidada**

Agrupamiento de mercancías reunidas para ser transportadas de un puerto a otro en contenedores.

### **Carga granel sólido**

Carga constituida por sólidos que vienen sin empaque o envase y no pierden su condición en ninguna de las distintas fases de la operación portuaria.

### **Concesión portuaria**

Es un acto administrativo a través del cual el Estado concede las licencias para ejecutar y desarrollar obras y actividades comerciales en los puertos.

### **Derecho ambiental**

El derecho ha establecido un nuevo proceso de ordenación del metabolismo social, al enfocarse en las diferentes interacciones que se producen con el ambiente, en medio de cada una de las actividades desarrolladas por las comunidades y países, con el objetivo de vigilar, controlar y prevenir el impacto ambiental, en medio de una situación alarmante de cambio climático.

### **Guía ambiental**

Son un conjunto de documentos e insumos técnicos en los cuales se orientan normas y principios de cuidado ambiental.

### **Impacto ambiental**

Son alteraciones en el medio ambiente que pueden afectar a los recursos naturales, la biodiversidad, flora, fauna y calidad de vida de la población.

### **Planeación territorial**

En la actualidad los asuntos ambientales se han convertido en una prioridad fundamental en el desarrollo de las agendas políticas y de la planeación territorial, pues se ha comprendido que garantizar la sostenibilidad de las regiones y el bienestar y calidad de vida de la población, solo es posible si se promueven prácticas de cuidado y de control sobre el ambiente, con el fin de reducir los efectos asociados al cambio climático y a la contaminación.

### **Sociedad portuaria**

Su objetivo social es la inversión en construcción y mantenimiento de puertos, y su administración.

### **Tráfico portuario**

Conjunto de operaciones de entrada y salida de embarcaciones, con diferentes tipos de mercancías que deben ser sometidas a nuevos procesos de almacenamiento, transporte, carga y descarga al interior de los muelles.

## **2.4 Hipótesis de investigación**

### **2.4.1 Hipótesis general**

- Los impactos ambientales permitirán proponer una Estrategia de Manejo Ambiental para el proyecto “Terminal Portuario Multipropósito de Chancay”.

### **2.4.2 Hipótesis específicas**

1. Los aspectos técnicos más susceptibles del proyecto causaran impactos ambientales sobre su área de influencia.
2. La línea base del área de influencia del proyecto estará en relación al medio físico, biológico, sociocultural y económico.

3. Las actividades físicas, biológico, sociocultural y económico generan impactos ambientales en el área de influencia del proyecto.
4. La Estrategia de Manejo Ambiental permitirá prevenir, mitigar, hacer un seguimiento, controlar y compensar los impactos ambientales generados.

## 2.5 Operacionalización de las variables

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Indicadores</b>
<b>V1: Impactos ambientales del Terminal Portuario Multipropósito de Chancay</b>	Condiciones ambientales en el área de influencia del proyecto	Componentes ambientales susceptibles a sufrir impactos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medio Físico.</li> <li>- Medio Biológico</li> <li>- Medio Socio Cultural</li> </ul>
<b>V2: Propuesta de la Estrategia de Manejo Ambiental</b>	Conjunto de actividades que están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos	Se define a partir de sus dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de prevención, mitigación y/o correctivas.</li> <li>- Programa de seguimiento y control.</li> <li>- Programa de compensación social.</li> <li>- Programa de contingencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Significativo</li> <li>- Poco significativo</li> <li>- Nada significativo</li> </ul>

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Diseño metodológico**

##### **3.1.1 Tipo**

En primera instancia, es decir, en cuanto a objetivo inmediato, el presente estudio corresponde a una investigación de tipo básico, cuyo propósito es recoger información de la realidad para enriquecer y acrecentar los conocimientos teóricos (Sánchez y Reyes, 2015), por cuanto se trata de un diseño no experimental ya que no se manipulan deliberadamente las variables y sólo se limita a observar los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

El nivel de investigación es de tipo descriptivo porque describe relaciones entre dos o más categorías, ya que busca describir verificar y considerar fenómenos que evidencian situaciones tal y como se dan en el presente y en su forma natural, porque está orientado al conocimiento de la realidad tal como se presenta en una situación espacio-temporal dada (Sánchez y Reyes, 2015, p. 38).

##### **3.1.2 Enfoque**

El enfoque de esta investigación es cuantitativo porque proporciona un vínculo fundamental entre un medio empírico de observación y la expresión matemática de su presentación.

#### **3.2 Población y muestra**

##### **3.2.1 Población**

- Componentes ambientales susceptibles a sufrir impactos del área de influencia del proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.

##### **3.2.2 Muestra**

- La muestra considerada en el estudio fue intencional, toda vez que se evaluó la totalidad de los Componentes ambientales susceptibles a sufrir impactos.

### **3.3 Técnicas de recolección de datos**

#### **Reconocimiento del Área de Estudio**

Se realizó recorridos de reconocimiento del área de estudio para identificar los componentes ambientales susceptibles a sufrir daño por la ejecución del proyecto materia de estudio.

#### **Obtención de Datos en Campo**

Se realizó la recolección de información en campo valiéndose de bitácora de apuntes como instrumento para caracterizar los componentes ambientales del área de estudio y datos relevantes, formatos de Check List y Matriz de Identificación de Impactos.

#### **Trabajo de gabinete**

##### **1) Descripción de la Ubicación**

Se realizó la descripción de la ubicación del proyecto materia de estudio valiéndose de los documentos técnicos y programas de georreferenciación.

##### **2) Descripción del Área de Influencia**

Según la Ley del SEIA, la determinación del área de influencia directa e indirecta debe ser en función de la envergadura del proyecto, sus características productivas y los impactos ambientales potenciales que generará su construcción, operación, mantenimiento y cierre.

#### **Área de Influencia Directa Ambiental (AID)**

Se tomó en cuenta como área de influencia directa al espacio físico ocupado para las actividades de ampliación del proyecto.

#### **Área de Influencia Indirecta Ambiental (AII)**

Se tomará en cuenta el área geográfica donde se predice que se generarán impactos ambientales negativos indirectos. Teniendo en mayor consideración el impacto sobre las personas y seres vivos que habitan en la zona de estudio.

### 3) Descripción de los Componentes y Subcomponentes del Proyecto

Se realizará la descripción general de componentes y subcomponentes del proyecto, de acuerdo a la revisión de los documentos preliminares técnicos, tomando en cuenta su relevancia en la alteración ambiental de la zona de estudio.

### 4) Descripción de las Etapas del Proyecto

Se realizará la descripción de las etapas de proyecto detallando los recursos e insumos utilizados y los aspectos ambientales previstos (residuos sólidos, efluentes, emisiones, vibraciones).

### **Descripción de la Línea Base Ambiental**

Para la descripción de la línea base del proyecto, se procesará la información recolectada en campo, identificando los componentes ambientales relevantes. Para cada caso se tomará en cuenta los datos y metodologías respaldados por instituciones del Estado (PRODUCE, ANA, DICAPE, SERFOR, MINCETUR, etc).

En concordancia con lo especificado por la metodología de evaluación de impactos RIAM, las características del proyecto materia de estudio y la bibliografía consultada; se tomarán en cuenta las siguientes categorías ambientales:

- Medio Físico
- Medio Biológico
- Medio Socio Cultural
- Medio Económico

### **Evaluación de Impactos Ambientales**

### **Metodología de Identificación y Descripción de Impactos Ambientales**

La identificación de los impactos ambientales requiere analizar la interacción entre lo que se denomina los aspectos y riesgos ambientales de un proyecto y los factores que conforman el ambiente.

La secuencia para la identificación de los impactos ambientales consiste en:

Primero, identificar las actividades del proyecto (aspectos o riesgos ambientales del Proyecto) que podrían generar impactos sobre uno o varios de los componentes ambientales (medio físico, biológico y social), es decir, identificar las causas del impacto, que para el caso del medio físico y biológico se suelen denominar aspectos ambientales.

Segundo, identificar los componentes ambientales susceptibles de ser impactados, efectos, por las diferentes actividades del proyecto, en base a la información de la Línea Base (física, biológica y social).

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Su principal utilidad es identificar las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la EIA que ninguna alteración relevante sea omitida (Conesa, 2011).

## **2) Valoración de Impactos Ambientales utilizando el Método RIAM (Rapid Impact Assessment Matrix)**

Para la valoración de impactos ambientales se utilizará la metodología RIAM, esta fue desarrollada por (Pastakia, 1995) y es utilizada para evaluar todo tipo de impactos generados por distintos tipos de proyectos. Posee un enfoque sistemático a partir de datos cualitativos que puede expresarse de una manera semi-cuantitativa y así proporcionar un registro del análisis que sea a la vez transparente y permanente; tal sistema supera los problemas del enfoque tradicional de las evaluaciones cualitativas, que se basan en la experiencia del asesor y la calidad del registro dejado, ofreciendo una evaluación rápida y clara de los impactos.

El proceso que RIAM sigue es identificar cambios significativos (positivos y negativos) ocasionados por el proyecto, establecer valores de referencia para el plan

de monitoreo, identificar las estrategias de mitigación y diseñar un sistema de monitoreo y evaluación para determinar la eficacia de las estrategias de mitigación (Cruz, 2016).

El Método de RIAM considera como componentes medioambientales a cuatro elementos principales, los cuales son definidos a continuación:

- Ambiente Físico y Químico
- Ambiente Biológico
- Ambiente Social y Cultural
- Ambiente Económico

Los criterios de evaluación se ubican en dos grupos principales:

(A) Criterios relacionados con la importancia de la condición y que pueden cambiar individualmente la puntuación obtenida.

(B) Criterios que son de valor para la situación, pero que individualmente no son capaces de cambiar la puntuación obtenida.

El valor adscrito a cada uno de estos grupos de criterios es determinado por el uso de una serie de fórmulas simples. Estas fórmulas permiten cuantificar de una manera incuestionable, la puntuación que añaden componentes individuales. Las interpretaciones de los valores obtenidos se logran mediante la aplicación de la “Escala para la valoración de los impactos” por el método RIAM.

### **Formulación y propuesta de una Estrategia de Manejo Ambiental**

Tomando en consideración los conceptos descritos, se tomarán en cuenta los siguientes programas:

- Programa de prevención, mitigación y/o correctivas.
- Programa de seguimiento y control.
- Programa de compensación social.
- Programa de contingencias.

### 3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Se empleará el método de la estadística descriptiva a través de la aplicación del paquete estadístico SPSS v24.0, el cual procesará los datos obtenidos para lograr la interpretación, análisis y discusión los cuadros estadísticos que darán respuesta a los objetivos de la investigación.



## CAPÍTULO IV RESULTADOS

### 4.1 Análisis de resultados

#### Aspectos del Proyecto susceptibles de causar impactos

El Proyecto se ubica en el distrito de Chancay, provincia de Huaral, región de Lima. Geográficamente, la ubicación del Proyecto corresponde a la bahía de Chancay, contigua a la punta Oyague, ubicadas en el litoral de la costa central del País, a aproximadamente 56 km al norte de Lima.



*Figura 5. Mapa de ubicación del Proyecto*

Actualmente, en el área del Proyecto, se encuentra infraestructura correspondiente a una serie de muros bajos de concreto que eran parte de una pesquera antigua. El estado de conservación del mismo es deficiente, por lo que se ha previsto que esta estructura sea demolida y reutilizada como material de relleno.

Asimismo, se hace mención que las instalaciones o componentes aprobados en el EIA-d y en el ITS del Terminal de Graneles Sólidos y Líquidos, Carga General y Carga Rodante no se encuentran construidos en su totalidad, desarrollándose en la actualidad trabajos de conformación de suelos, para habilitar la plataforma de la Zona Operativa Portuaria.

Se contempla actividades relacionadas a la modificación de componentes aprobados en el EIA-d realizado por el terminal y la inclusión de nuevas instalaciones para las actividades de embarque y descarga. En el siguiente cuadro, se presenta un listado de los nuevos componentes a ser declarados, de los que serán modificados y aquellos que no sufrirán modificaciones en su diseño original.

**Tabla 1. Cambios estructurales en el Terminal Portuario Multipropósito de Chancay.**

<b>Componentes</b>	<b>Modificaciones</b>
Muelle de penetración	Modificado en MEIA-d - Cambio de nivel de plataforma a +4 m NMBSO - Cambio de nombre a “Muelle 1” - Cambio de dimensiones (MEIA-d: 295 x 22 m) - Manejo adicional de carga tipo “carga general” (el manejo de gráneles agroalimentarios y carga rodantese aprobó mediante el EIA-d)
Muelle auxiliar	No se construirá
Espigón de protección	Modificado en MEIA-d - Cambio de longitud de 225 a 230 m - Cambio de nombre a “Rompeolas secundario”
Depósitos de material dragado (DMD)	No se utilizarán
Canal de acceso a Sitio 1	Modificado en MEIA-d - Cambio de dimensiones y profundidades - Cambio de nombre a “Área de dragado (Muelle

	1)”
Explanada RO-RO	<p>Modificado en MEIA-d</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de cota y dimensiones</li> <li>- Cambio de nombre a “Patio de carga rodante”</li> </ul>
Zona operacional	<p>Modificaciones en MEIA-d</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma nivel +3 m (se ha ejecutado el movimiento de tierras hasta el nivel +3 m según lo aprobado en el EIA-d. Con la MEIA-d, esta plataforma llegará a los +4m con los trabajos de pavimentación y acabados)</li> <li>- No se construirá la plataforma de nivel +15 m ni los tanques de gráneles líquidos.</li> <li>- No se moverá carga líquida a granel.</li> <li>- No se construirá la plataforma nivel +37 m</li> <li>- No se construirán tanques de recepción local ni tanques del sistema contraincendios (se propone otro sistema de almacenamiento para el agua contraincendios)</li> <li>- Los talleres, almacenes, patio de maniobras, área de residuos, etc. no se construirán (se proponen otras edificaciones en esta MEIA-d)</li> <li>- El silo australiano y los Silos verticales mantienen su diseño y ubicación original aprobados en el EIA-d.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma nivel +3 m (Silo australiano, Silos verticales y edificaciones como talleres, almacenes, patio de maniobras, área de residuos, etc.)</li> <li>- Plataforma nivel +15 m (Tanques para gráneles líquidos)</li> <li>- Plataforma nivel +37 m (tanques de recepción local y del sistema contraincendios)</li> </ul>	
Complejo de Ingreso	Sin modificaciones
Sistema de accesos	<p>Modificado en MEIA-d</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las 02 vías subterráneas declaradas en el EIA-d (ejes viales 3 y 4) ahora serán vías elevadas</li> <li>- Cambio de nombre a “Ejes viales de acceso al CI”</li> </ul>
Instalaciones auxiliares p/construcción	<p>Modificados en MEIA-d</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Campamento 1 (aumento de aforo, cambio de ubicación y área)</li> <li>- Campamento 2 (no se ejecutará)</li> <li>- Taller (será reubicado, nombre “Talleres de construcción”)</li> <li>- Área de prefabricados (será reubicado,</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Campamento 1</li> <li>- Campamento 2</li> <li>- Taller</li> </ul>	

- Área de prefabricados	nombre “Planta de prefabricados”
- Polvorín	- Polvorín (será reubicado)
- Planta de concreto	- Planta de concreto (será reubicado)
- Planta chancadora	- Planta chancadora (será reubicado, nombre “Plantade chancado”)
- Área de parqueo	- Área de parqueo (no se ejecutará)
- Área de efluentes	- Área de efluentes (no se ejecutará)
Viaducto subterráneo	Sin modificaciones
PTAP	No se construirá
Áreas de dragado	Nuevo
Área de dragado (muelles 2, 3 y 4)	
Depósito de material dragado (DMD 3)	Nuevo
Estructuras de abrigo y protección	
- Rompeolas principal	Nuevo
- Obras de cierre	
- Enrocados de protección	
- Geotubos	
Estructuras de amarre, atraque y fondeo	Nuevo
- Muelle 2	
- Muelle 3 y 4	
Ductos y/o tuberías submarinas	Nuevo
- Tubería de captación de agua	
- Emisario submarino	
Edificios de apoyo	
- Edificio de operaciones	Nuevo
- Taller de mantenimiento	
- Edificio de descanso laboral	
- Cuarto de herramientas	
Patios de carga	
- Patio de contenedores	Nuevo

- Patio de carga peligrosa	
- Patios de carga general	
- Patio de contenedores vacíos	
- Patio OOG	
- Patio de carga rodante	
Área de acopio de gráneles sólidos	Corresponde a la Zona operacional del EIA-d, que será modificada en el presente estudio.
Área de circulación de camiones y equipos	Nuevo
Vías de circulación ZOP	
Pavimentos portuarios	Nuevo
Energía, agua, efluentes y residuos sólidos	
- Red de energía eléctrica	Nuevo
- Red de alumbrado general	
- Red de agua contra incendios	
- PTAP	
- PTAR	
- Sistema de gestión de residuos sólidos (Almacén central de residuos sólidos)	
Componentes de ayuda a la navegación	Nuevo
Instalaciones aduanas-Sunat	Nuevo
- Edificio de aduanas	
- Plataforma de inspección	
- Área de escaneo de rayos X	

- 
- Instalaciones auxiliares p/construcción
- Planta de asfalto      Nuevo
  - Almacén de pilotes
  - Oficinas de contratistas
  - Almacenes de material en general
  - Comedor
- 

Fuente: ECSA Ingenieros

**a) Fase de construcción:**

Durante la Fase de Construcción se ejecutarán las siguientes 60 actividades susceptibles de causar impactos ambientales sobre su área de influencia.

**Tabla 2. Actividades durante la fase de construcción.**

<b>Obra</b>	<b>Actividades</b>
Obras preliminares	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Limpieza del terreno (CON-1)</li> <li>· Replanteo (CON-2)</li> <li>· Movilización de personal, materiales y equipos de construcción (CON-3)</li> <li>· Habilitación y funcionamiento de instalaciones auxiliares (planta de chancado, concreto, campamento, etc.) y vías de acceso (CON-4)</li> <li>· Instalación de señalizaciones perimetrales en los frentes de trabajo (CON-5)</li> <li>· Delimitación y cercado de los frentes de trabajo (CON-6)</li> </ul>
Demoliciones	Retiro de infraestructura existente (CON-7)
Voladuras	Voladuras controladas en zonas de extracción de material (CON-8)
Movimiento de tierras	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cortes y excavaciones (CON-9)</li> <li>· Traslado de material desde zonas de extracción hacia zonas de relleno (CON-10)</li> </ul>
Compactación dinámica	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Traslado de grúas hacia puntos de compactación (CON-11)</li> <li>· Compactación dinámica para mejoramiento de suelos (CON-12)</li> <li>· Construcción de estructuras de abrigo y protección: Carga, acarreo y descarga de material para conformación de capas (CON-13), Colocación de enrocados y elementos prefabricados (CON-14)</li> </ul>

---

- Obras y operaciones en mar
- Instalación de geotubos en playa Chancay: Trazo y excavación de zanjas (CON-15) y Colocación de geotubos y relleno (CON-16)
  - Obras de dragado: Extracción con equipo TSHD (CON-17), Transporte de material dragado (CON-18), Vertimiento en DMD 3 (CON-19)
  - Conformación de rellenos: Carga y acarreo de material para la formación de diques de contención en explanada (CON-20), Carga, acarreo y descarga de material de relleno para conformación de explanada (CON-21)
  - Construcción de estructuras de atraque y amarre (muelles): Hincado de pilotes (CON-22), Construcción de talud de protección costera (CON-23), Colocación de plataforma de muelles (CON-24), Instalación de bitas y defensas (CON-25)
  - Armado e instalación de tubería de captación de agua (CON-26)
  - Armado e instalación de emisario submarino: Armado de emisario (CON-27), Lanzamiento e instalación de emisario en fondo marino (CON-28)
  - Recepción e instalación de equipos de manejo de carga (CON-29)
- 
- Obras en tierra
- Construcción de patios de carga: Construcción de capas inferiores (sub base y base granular) (CON-30), Construcción de capas superiores (cama de arena, bloques de concreto y vaciado de concreto) (CON-31), Instalación de módulos para contenedores refrigerados (CON-32)
  - Construcción de silos para almacenamiento de gránulos sólidos: instalación de equipos de transferencias (fajas transportadoras) (CON-33), Instalación de infraestructura para Silo Australiano (CON-34), Instalación de Silos Verticales para granos (CON-35)
  - Construcción de edificaciones terrestres: Habilitación de acero y encofrados (CON-36), Vaciado de concreto y colocación de unidades de albañilería (CON-37)
  - Construcción de PTAR y PTAP: Habilitación de acero y encofrados (CON-38), Vaciado de concreto y colocación de unidades de albañilería (CON-39), Instalación de equipos de tratamiento y sistemas de captación de agua (CON-40)
  - Construcción de vías de tránsito: Construcción de capas inferiores (sub base y base granular) (CON-41), Colocación de capa de asfalto (CON-42)
  - Construcción de Red Eléctrica y Red de Alumbrado: Trazo y excavación de zanjas (CON-43), Colocación de buzones

	<p>y postes (CON-44), Tendido de cables y conexiones eléctricas (CON-45)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de instalaciones sanitarias: Trazo y excavación de zanjas (CON-46), Colocación de buzones y tendido de tuberías (CON-47), Instalación de conexiones de abastecimiento de agua (CON-48)</li> <li>• Construcción de Ejes viales de acceso al CI: Demolición de pavimentos (CON-49), Trazo y excavación de zanjas (CON-50). Habilitación de acero y encofrados (CON-51), Rellenos (CON-52),</li> <li>• Vaciado de concreto (CON-53), Colocación de elementos prefabricados (CON-54), Colocación de carpeta asfáltica (CON-55) e Instalación de obras de arte y señalización (CON-56)</li> </ul>
Cierre de obra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmovilización de equipos y maquinarias (CON-57)</li> <li>• Desmontaje de estructuras metálicas y de madera (CON-58)</li> <li>• Cierre de instalaciones auxiliares (planta de chancado, concreto, campamento, polvorín, etc.)(CON-59)</li> <li>• Retiro de señales de seguridad y otros (CON-60)</li> </ul>

Elaboración propia.

#### **b) Fase de operación y mantenimiento**

Las siguientes actividades se realizarán como parte de las operaciones portuarias en el TPMCH:

**Tabla 3. Actividades en la fase de operación y mantenimiento.**

<b>Obra</b>	<b>Actividades</b>
Operaciones en mar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfico marítimo (OP-1)</li> <li>• Dragado de mantenimiento (OP-2)</li> <li>• Servicios a las naves (OP-3)</li> <li>• Suministro de agua y combustible a las naves (OP-4)</li> <li>• Embarque y descarga de contenedores (OP-5)</li> <li>• Embarque y descarga de carga peligrosa contenerizada (OP-6)</li> <li>• Embarque y descarga de carga general (OP-7)</li> <li>• Descarga y traslado de carga rodante (OP-8)</li> <li>• Embarque y descarga de gráneles sólidos agroalimentarios (OP-9)</li> <li>• Transbordos (OP-10)</li> <li>• Vertimiento de efluentes (OP-11)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captación de agua de mar (OP-12)</li> <li>• Presencia, mantenimiento e inspección de estructuras marítimas (OP-13)</li> <li>• Trasvase de arena (OP-14)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traslado y almacenamiento de contenedores (OP-15)</li> <li>• Traslado y almacenamiento de carga peligrosa contenerizada (OP-16)</li> <li>• Traslado y almacenamiento de gráneles sólidos agroalimentarios (OP-17)</li> </ul>
Operaciones en tierra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación del Taller de Mantenimiento (OP-18)</li> <li>• Operación de subestaciones eléctricas (OP-19)</li> <li>• Control de accesos (OP-20)</li> <li>• Tránsito interno de camiones y equipos menores (OP-21)</li> <li>• Tratamiento de efluentes en PTAR (OP-22)</li> <li>• Desalinización de agua en PTAP (OP-23)</li> <li>• Mantenimiento de infraestructura terrestre en ZOP (OP-24)</li> <li>• Flujo vehicular en vías de acceso (OP-25)</li> <li>• Mantenimiento de ejes viales de acceso al CI (OP-26)</li> </ul>

Elaboración propia

### Área de influencia

Para la definición del Área de Influencia del Proyecto se tomó en cuenta los resultados de los modelamientos que se realizó previamente el Terminal con respecto a los vertimientos del material de dragado, salmuera y aguas residuales tratadas, modelamiento de dispersión atmosférica y niveles de ruido ambiental, el estudio de impacto vial y el modelamiento de erosión costera. Los modelamientos se evaluaron para el escenario más desfavorable (escenario crítico) y a partir de tales resultados, se ha determinado las implicancias que tienen dichos cambios sobre aspectos físicos, biológicos y sociales.

#### a) Área de control

Se ha considerado un área de control para la evaluación de la biota terrestre, marina y aspectos físicos, considerando el empleo de la metodología BACI (“before, after, control, impact”), a fin de comparar la información obtenida en estas cuatro situaciones e identificar los potenciales impactos en el medio biológico. El área propuesta se encuentra ubicada en el sector Pasamayo, en el distrito de Ancón, al

sur de Chancay, por contar con características similares al Área de Estudio de la línea base.

#### **b) Área de influencia ambiental**

El Área de Influencia Ambiental toma en consideración los impactos potenciales en el medio físico y biológico de naturaleza negativa, producto de las actividades del Proyecto en sus fases de construcción y operación. El Área de Influencia Ambiental Directa (AIAD) tiene un área de 2 558.42 Ha, y resulta de la envolvente de todas las áreas de impacto determinadas por cada criterio utilizado en su delimitación, estableciendo además un área de seguridad o buffer de 25 m en promedio.

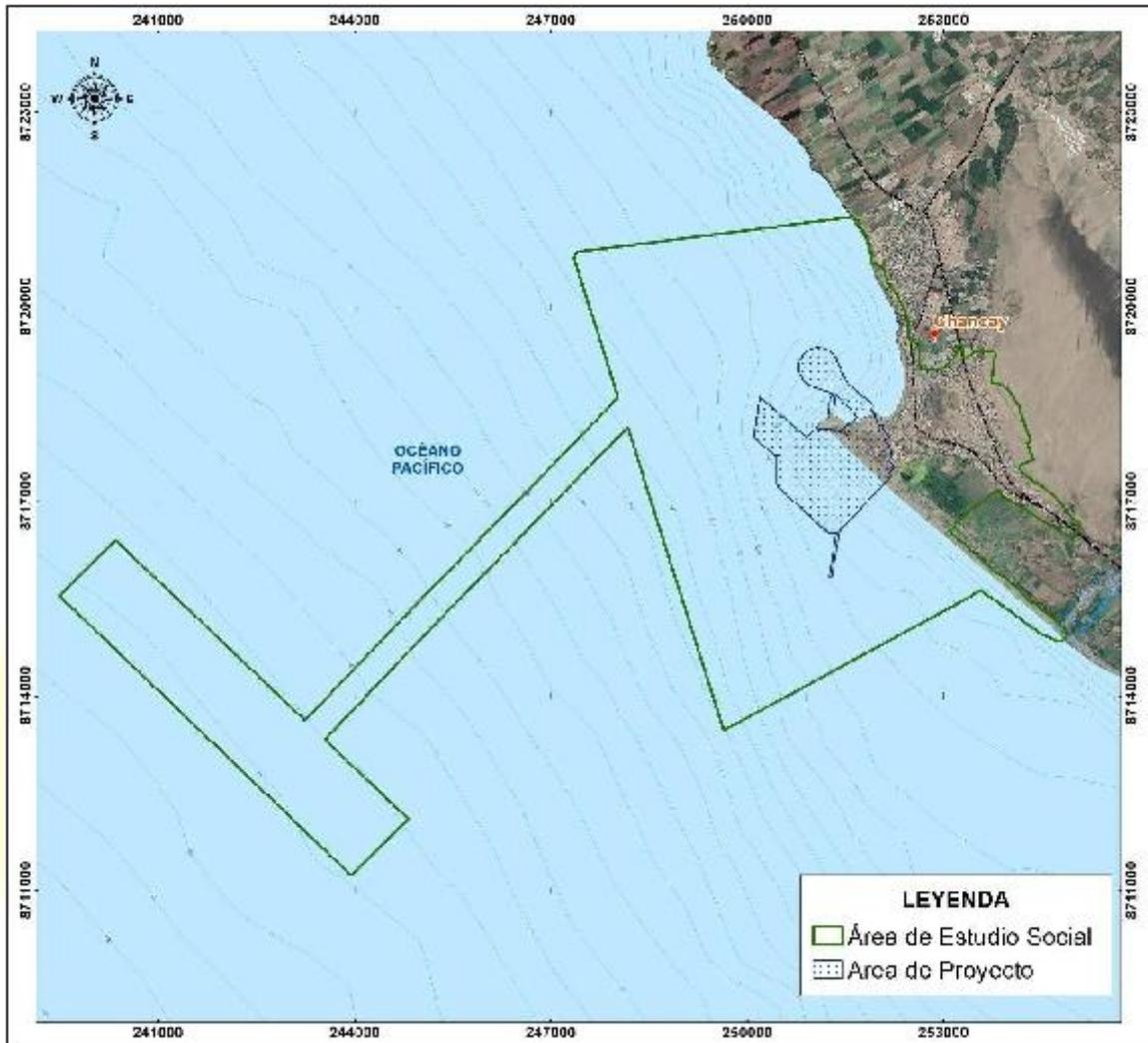
Determinada el área de influencia ambiental directa, se determinó el área geográfica de influencia ambiental indirecta, conformada por un área “buffer” o de amortiguamiento circundante al área de influencia ambiental directa, afectada por potenciales impactos ambientales indirectos en base a criterios cualitativos o cuantitativos debidamente justificados. El AIAI del Proyecto ocupa un área terrestre y acuática de 1265.95 ha, asimismo, se elaboró el mapa respectivo debidamente georreferenciado a escala apropiada, en función de las características del Proyecto.

#### **c) Área de Influencia Social**

El Área de Influencia Social (AIS) está conformada por; 1) Área de Influencia Social Directa (AISD), la cual está determinada en función de los impactos ambientales directos y 2) Área de Influencia Social Indirecta (AISI), en función de los impactos ambientales indirectos. Esta área fue delimitada en función a las habilitaciones urbanas, área geográfica marítima, sitios arqueológicos identificados, curvas de nivel de acceso terrestre y acuático al TPMCH.

El AISD comprende el área en la que existe población que recibe directamente los impactos socio ambientales de las actividades proyectadas, calificados como negativos o positivos significativos y el AISI se ha definido como el espacio físico

contiguo al AISD, en donde los pobladores percibirán los impactos indirectos producidos por el Proyecto.



**Figura 6. Área de Estudio Social**

### **Línea base ambiental**

La elaboración de la línea base ambiental se divide en medio físico, biológico y social. Este análisis ha permitido identificar aquellos aspectos ambientales relevantes en la caracterización del Área de Estudio, para luego proceder a la aplicación de metodologías de identificación y evaluación de los impactos ambientales negativos y/o positivos, que se generarían por la ejecución de las actividades. Cabe resaltar que se tiene información previa del estudio de impacto ambiental y sus sucesivos monitoreos, los cuales servirán para revisar y comparar la información obtenida en este nuevo levantamiento.

## **a) Medio Físico**

### **Climatología**

Para la caracterización climática del área de influencia se ha empleado la Estación climática Donoso administrada por el SENAMHI para los siguientes parámetros meteorológicos: temperatura, humedad relativa y precipitación. Asimismo, el parámetro de viento fue empleado a partir de los datos de la Estación Climática Aeropuerto Internacional Jorge Chávez administrada por CORPAC.

El área de influencia presenta un tipo de clima, Árido – Semicálido, se clasifican como Clima E(d)B'1, el cual se caracteriza por presentar escasa o nula precipitación (a excepción de años de fenómeno del Niño). Además, este clima está afectado por el anticiclón del Pacífico Sur y la corriente peruana de Humboldt. Estos dos factores climáticos producen un flujo anual constante de vientos en dirección Sur, las cuales aumentan la humedad relativa especialmente en la temporada de invierno, lo cual se evidencia por la formación de nubes características de la costa peruana. Adicionalmente, la corriente de Humboldt que contiene “aguas frías” reduce la precipitación a lo largo del litoral generando una condición de aridez.

### **Meteorología**

Las condiciones meteorológicas representativas del Área de Estudio fueron caracterizadas a partir de los datos de la Estación Donoso (SENAMHI), debido a que fue la más cercana al área de estudio y presenta características meteorológicas muy similares. A continuación, se describen las variables del tiempo del área de estudio:

- Precipitación (PP): En general es escasa. La PP total mensual promedio es menor a 5 mm, la PP total mensual máxima oscila entre dos (2) y 18 mm y la PP total mensual mínima es casi nula oscilando entre cero (0) y un (1) mm. La época más lluviosa es entre los meses de junio y agosto (Año húmedo) o setiembre (Año seco). Cabe resaltar que se pueden presentar moderadas anomalías en el patrón de PP en el caso de un Fenómeno del Niño.

- **Temperatura:** La temporada de verano (mayor temperatura atmosférica) es de enero hasta marzo y la temporada de invierno (menor temperatura atmosférica) es de junio hasta agosto.
- **Humedad Relativa:** Se tiene un aumento de humedad relativa durante la temporada de invierno, entre los meses de junio a setiembre, teniendo valores ligeramente superiores a 90%.
- **Presión Atmosférica:** A lo largo del año, en promedio la presión atmosférica oscila entre 1013 hPa y 1009.2 hPa. Los valores más altos se presentan en invierno y los más bajos en verano, teniendo una relación inversa con la temperatura.
- **Velocidad y dirección del Viento:** El viento presenta una velocidad promedio de 3,2 m/s. y la dirección predominante desde el Sur.

### **Calidad de aire**

Los resultados de Calidad de Aire para ambas temporadas en las seis (6) estaciones ubicadas estratégicamente en el área de estudio, se encuentran dentro de lo establecido en el Estándar de Calidad Ambiental (ECA-Aire); Únicamente el valor de PM10 en la estación CA-06 supera el ECA para aire durante la temporada de verano. Asimismo, se identificaron fuentes de emisiones atmosféricas móviles (vehículos, motocicletas, equipo y maquinarias) y fijas (Cúmulos de desmonte y trochas transitables). El cálculo de índices de calidad de aire (INCA) muestra concentraciones satisfactorias en la mayoría de estaciones. Cabe resaltar que la estación CA-06 mostró concentraciones que sí superan el ECA-Aire, por lo que podrían afectar a la población en general en cuanto a material particulado (PM-10 = 133,848 ug/m<sup>3</sup>, PM-2.5 = 153,802 ug/m<sup>3</sup>), sin embargo, se observó que no existe población cerca a esta estación de muestreo.

### **Niveles de ruido**

Los niveles de ruido analizados en las zonas de uso industrial se encuentran dentro de lo establecido en el Estándar de Calidad Ambiental para los horarios diurno y nocturno; mientras que las estaciones ubicadas en zonas de uso residencial no cumplen el ECA-ruido en ambos horarios, a excepción de la estación RA-02 en horario diurno. Las fuentes de generación de ruido fueron móviles (vehículos, motocicletas, equipo y maquinaria, tránsito poblacional) y fijas (avenidas, calles, centros educativos, recreacionales, puestos de trabajo, etc.). Las fuentes de

generación fijas se encuentran cerca de las estaciones de uso residencial, las cuales presentaron los niveles más altos.

### Fisiografía

En el área de intervención directa del Proyecto (huella del Proyecto) se ha identificado dos unidades fisiográficas que comprende el litoral marino (playas) y las colinas de rocas sedimentarias y dentro de otras áreas se tienen los depósitos de desmontes de terceros y el cuerpo marítimo (el mar). La superficie de estas unidades se indica en el siguiente cuadro:

**Tabla 4. Unidades fisiográficas identificadas en el área de intervención directa del Proyecto**

Gran paisaje	Paisaje	Subpaisaje	Elemento de paisaje	Superficie
Planicie	Planicie aluvial	Terraza aluvial	Plana a ligeramente inclinada (0-4%)	0.56
	Planicie marina	Litoral marino	Plana a ligeramente inclinada (0-4%)	14.55
Colinas	Colinas onduladas	Colinas de rocas sedimentarias	Empinada (25-50%)	24.85
Otras Áreas				
Depósitos desmontes				10.16
Zonas urbanas				13.53
Vías de acceso				3.55
Mar				223.31
<b>TOTAL</b>				<b>293.53</b>

Elaboración: ECSA Ingenieros

### Geología

Regionalmente, el área de estudio se encuentra emplazada entre la llanura costanera de la parte central norte del país, comprendiendo planicies aluviales y eólicas, así como relieves colinosos y montañosos. En cuanto al Cerro Trinidad, donde se ha planificado construir el viaducto subterráneo - túnel, está constituido por rocas volcánicas de la Formación Ancón, mayormente andesitas y presenta baja altimetría,

es decir laderas de pendiente moderada. Asimismo, la punta litoral, donde se encuentra el puerto, se encuentra constituida por rocas calcáreas de la Formación Pamplona y rocas intrusivas del tipo dioritas.

### **Suelos**

En el área de estudio se ha identificado sólo un orden de suelos Entisols; dentro de este orden se agrupa a los poco desarrollados y con el suborden Fluvents de origen aluvial; el suborden Aquents que presentan un nivel freático superficial y está representado por el humedal; el suborden Psamments está representado por los suelos arenosos y por último se tiene al orden Orthents que representa a los suelos muy erosionados de las laderas de las colinas. Según su origen se tienen suelos derivados de materiales transportados aluviales, eólicos y residuales in situ.

### **Hidrología**

El Área de Estudio del Proyecto se emplaza únicamente sobre la Intercuenca 137559, perteneciente a la Vertiente del Océano Pacífico, dado que la Línea Costera es el límite. Sin embargo, no se identifica una red hidrográfica importante, pues en su mayoría, la zona se encuentra ocupada por desarrollo urbano, así como actividades agrícolas (campos de cultivo), donde además se ha desarrollado una extensa red de canales de irrigación, lo cual ha modificado el régimen hidráulico de las unidades hidrográficas. Las aguas subterráneas del Área de Estudio están almacenadas en el acuífero Chancay-Huaral, con una extensión superficial aproximadamente de 291.65 km<sup>2</sup>. Asimismo, se han identificado 3,777 pozos, la mayoría de tajo abierto y en estado “Utilizado”. Por otro lado, no se identifican fuentes de aguas superficiales significativas.

### **Paisaje**

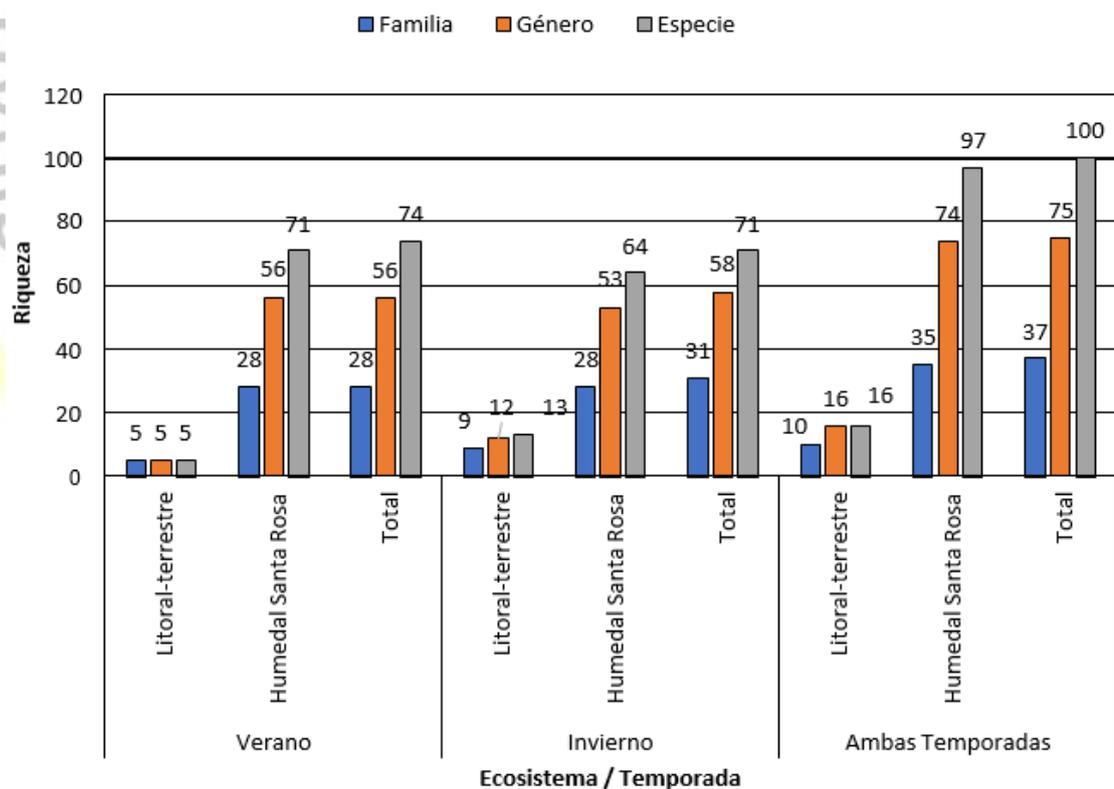
En cuanto al análisis de paisaje consideró las siguientes unidades de paisaje con enfoque fisiográfico: “Zona de cultivo”, “Humedal de Santa Rosa”, “Litoral de Chancay” y “Colinas de Rocas Sedimentarias”. En base a estas unidades, se determinó una calidad visual media en las unidades de paisaje “zonas de cultivo” y “Humedal”, debido a sus atributos de vegetación, color y agua, y una calidad visual baja para las unidades “Litoral de Chancay” y “Colina de Roca Sedimentaria”, debido a la ausencia de vegetación y débil contraste de colores.

## b) Medio Biológico

El área de estudio está comprendida por los ecosistemas: marino, litoral terrestre y humedal y el área control está comprendido por los ecosistemas: marino y litoral terrestre. La caracterización de las comunidades biológicas se realizó durante dos temporadas: invierno y verano. Se evaluaron: flora silvestre, mastofauna (mamíferos), herpetofauna (reptiles) y ornitofauna, así como las comunidades hidrobiológicas presentes (plancton, macroinvertebrados bentónicos, macroalgas, ictiofauna, comunidades acuáticas del humedal).

### Flora silvestre

Se reportó flora únicamente en el área de estudio. Se evaluó el litoral terrestre y el humedal Santa Rosa, registrándose 100 especies: 71 en invierno y 74 en verano.



**Figura 7. Riqueza de flora terrestre por ecosistema y por temporada**

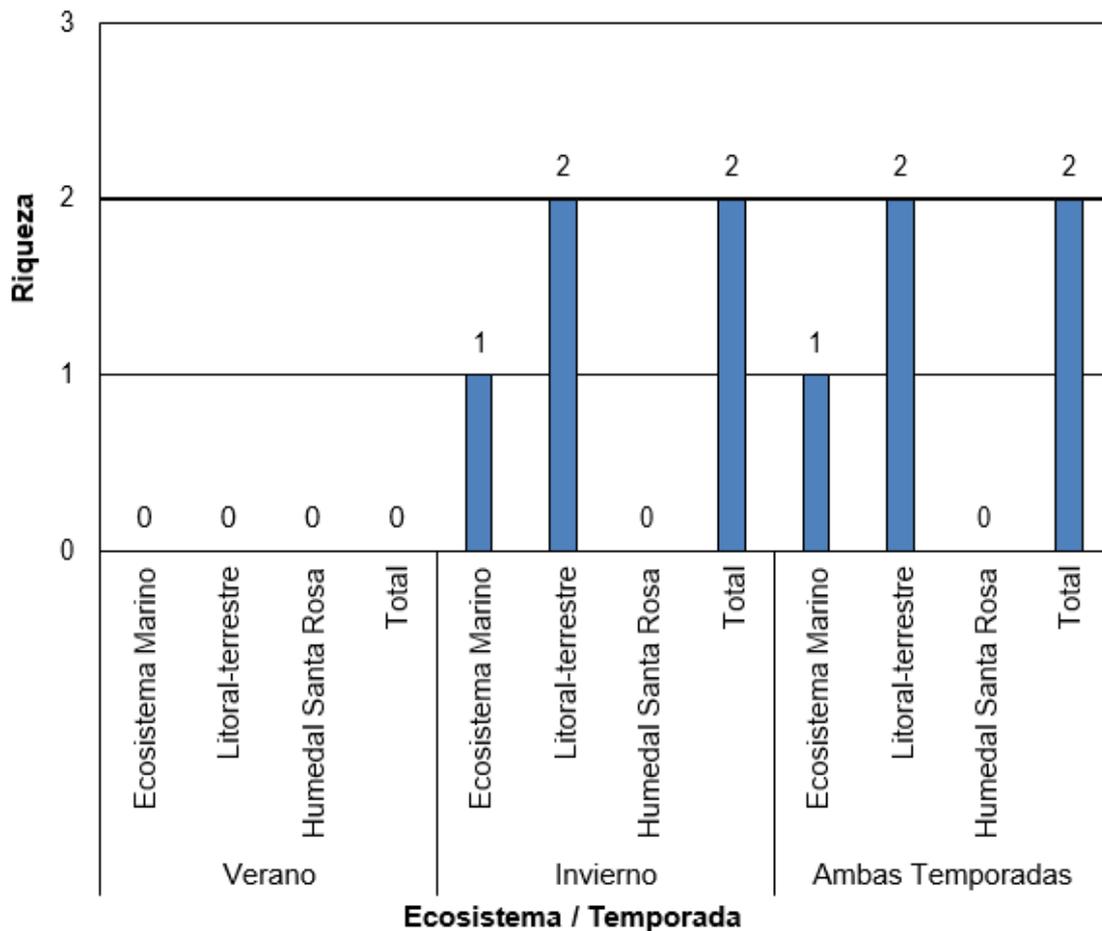
De las especies registradas, ninguna es considerada especies de interés para la conservación. Asimismo, no se han reportado especies endémicas. Además, se

registraron 50 especies para uso y consumo de la población. Estuvieron presentes 15 especies uso alimenticio, 20 especies de uso medicinal, dos (2) especies utilizadas como materiales, 10 especies de uso medioambiental, nueve (9) especies que sirven como alimento para vertebrados y cinco (5) especies de uso social. Entre estas destaca la especie leñosa *Tessaria integrifolia* que presenta uso medicinal, como material y uso medioambiental.

### **Fauna silvestre**

- **Mamíferos:**

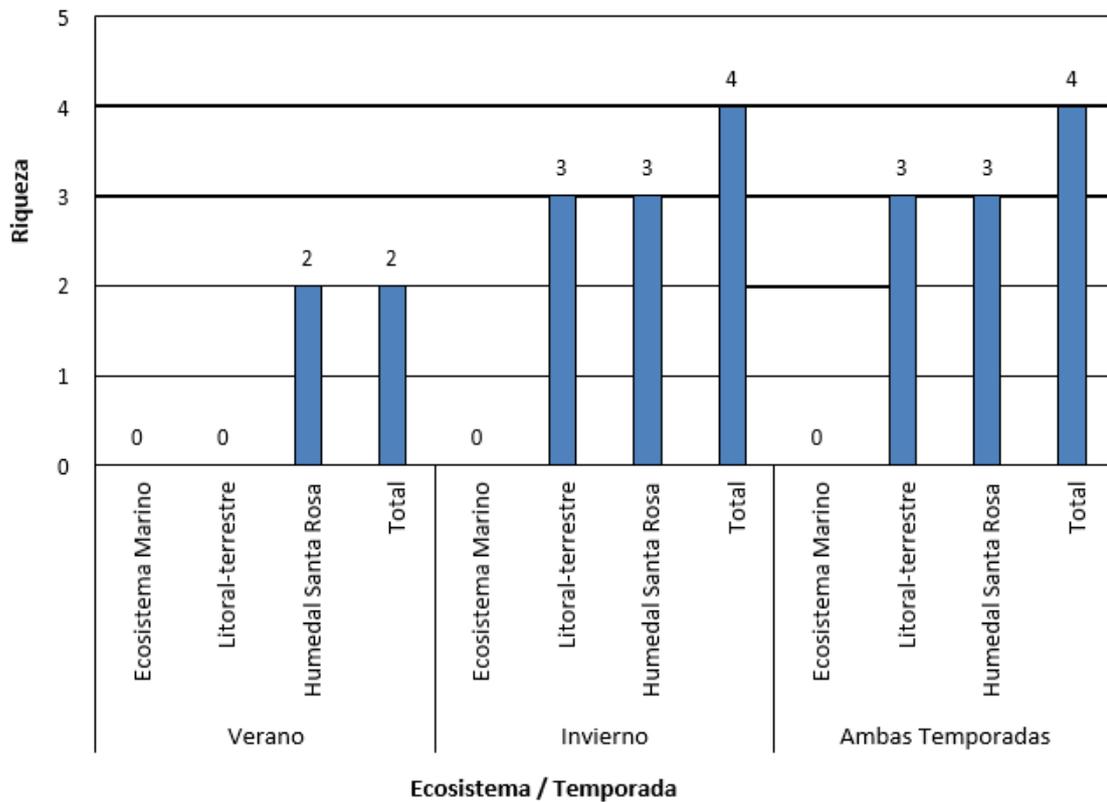
En el ecosistema marino se registraron la siguiente especie: lobo chusco *Otaria flavescens*, en el litoral terrestre se registró al lobo chusco *Otaria flavescens* y la Marsopa espinosa *Phocoena spinipihnnis*. Por el contrario, en el humedal Santa Rosa no registró ninguna especie de mamíferos. Todos los registros de mamíferos fueron durante la temporada de invierno.



**Figura 8. Número de especies de mastofauna en el Área de Estudio**

• **Reptiles:**

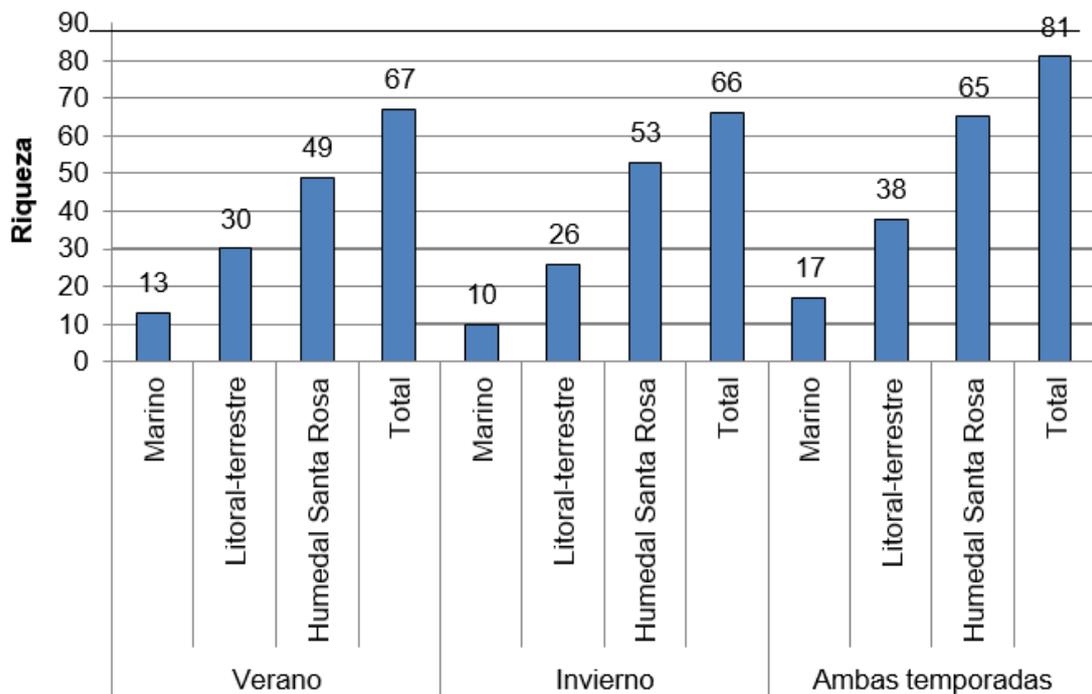
La herpetofauna registrada correspondió únicamente a especies terrestres (lagartijas y gecko), no se reportó especies marinas.



**Figura 9. Número de especies de herpetofauna en el Área de Estudio**

- **Aves:**

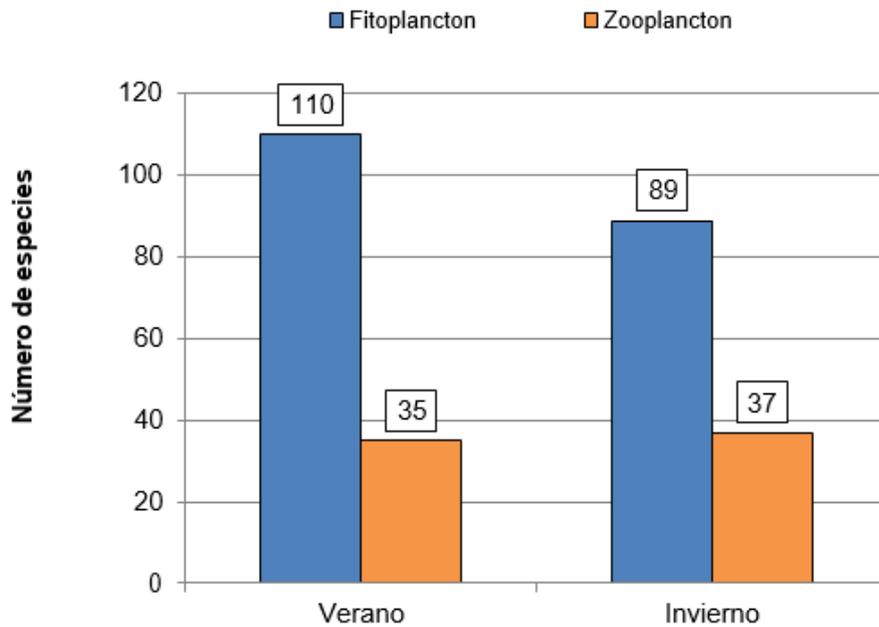
Se registró un total de 81 especies, distribuidas en tres tipos de ecosistema (marino, litoral- terrestre y humedal Santa Rosa). Registrándose 67 especies durante la temporada de verano y 66 especies durante la temporada de invierno.



**Figura 10. Número de especies de ornitofauna en el Área de Estudio**

- **Comunidad hidrobiológica**

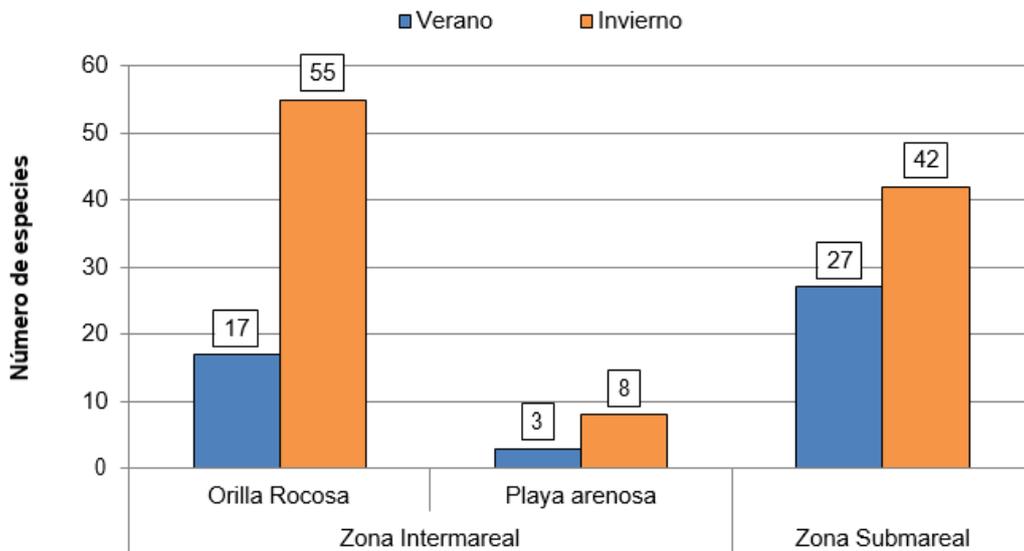
El plancton constituye la base de la cadena alimentaria (Ayón et al. 1996), se divide en fitoplancton y zooplancton. En el caso del fitoplancton se registraron 110 especies en la temporada de verano mientras que en la temporada de invierno fue de 89 especies. El número de especies del Zooplancton fue de 35 especies en la temporada de verano y 37 especies en la temporada de invierno.



**Figura 11. Número de especies de plancton en el Área de Estudio**

- **Macroinvertebrados**

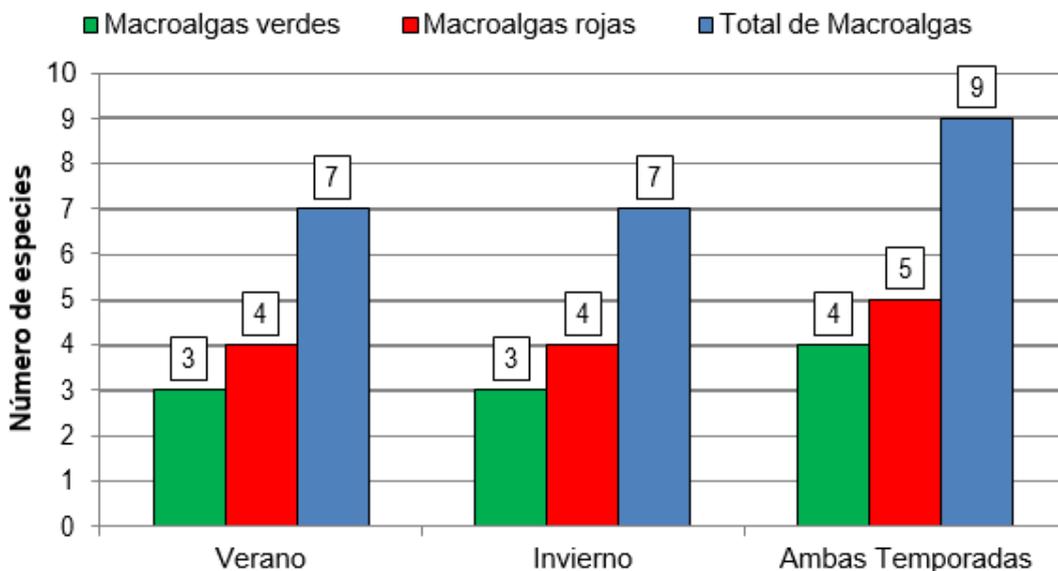
En la zona intermareal, se registró un total de 49 especies en verano y 61 especies en invierno en la orilla rocosa, mientras que la playa arenosa contuvo siete especies en la temporada de verano y 27 especies en la temporada de invierno. Los organismos de la orilla rocosa fueron mayormente Anélidos, Artrópodos, Nemertinos y Moluscos, mientras que en la playa arenosa correspondieron mayormente a Anélidos y Artrópodos. En la zona submareal, se registraron 76 especies en la temporada de verano y 90 especies en la temporada de invierno. Estos registros corresponden mayormente a Anélidos y Moluscos.



**Figura 12.** Número de especies de macroinvertebrados en el Área de Estudio

• **Macroalgas**

Se registraron un total de 9 especies de macroalgas, siete especies de macroalgas tanto en la temporada de verano como en la temporada de invierno. Estas especies corresponden al Phylum Chlorophyta (Algas verdes) y al Phylum Rhodophyta (Algas rojas). Se registraron cuatro especies de algas rojas en cada temporada por lo que predominaron ligeramente sobre las algas verdes, que tuvieron tres especies en cada temporada. Todos los registros de algas fueron en la zona intermareal.



**Figura 13.** Número de especies de macroalgas en el Área de Estudio

- **Peces**

En la evaluación de la temporada de verano, se registraron 6 especies, de las cuales el pejerrey (*Odontesthes regia*) fue el más predominante con una abundancia relativa de 556 individuos. También se registraron las siguientes especies: *Mugil cephalus* “Lisa” (2 individuos), *Stromateus stellatus* “Chilindrina” (2 individuos), *Sarda chiliensis chiliensis* “Bonito” (19 individuos), *Menticirrhus ophicephalus* “Mis mis” (15 individuos) y *Myliobates peruvianus* (1 individuo). Los peces registrados durante la temporada de invierno, pertenecieron principalmente a la familia Engraulidae, donde se encuentra *Engraulis ringens* “Anchoveta” (133 individuos). Otras especies registradas fueron *Odontesthes regia* “Pejerrey” (70 individuos), *Strongylura exilis* (2 individuos) y *Paralabrax humeralis* (1 individuo). Cabe resaltar que, entre las especies registradas, la anchoveta, la lisa, el pejerrey y el bonito representan especies de importancia económica.

- c) **Medio socioeconómico y cultural**

El Área de Estudio Social abarca la zona sur del distrito de Chancay por los nuevos componentes, ubicados en la zona sur de La Punta, la misma que incluye: habilitaciones urbanas, zona industrial, zonas económicas y la zona marítima colindante a las instalaciones portuarias y accesos (terrestre y marítimo).

**Aspectos sociales**

Dentro del área de estudio social se han identificado 19 localidades, sobre la base se realiza la descripción socioeconómica.

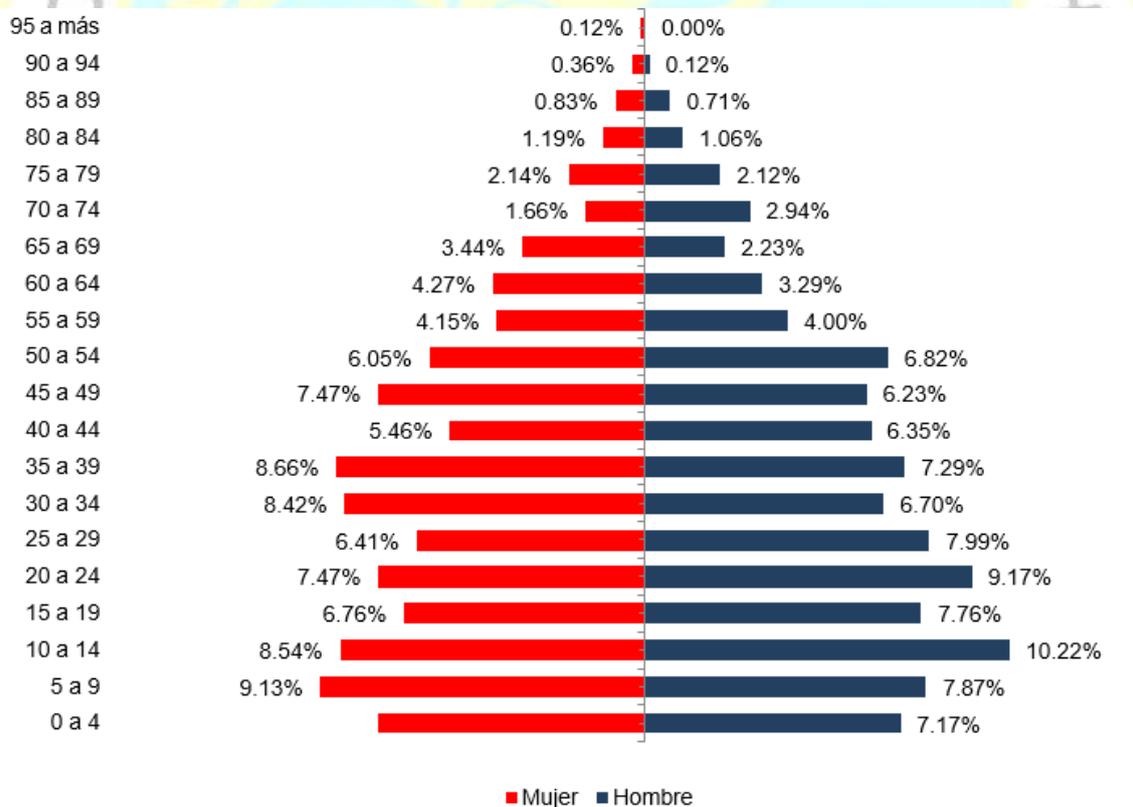
- **Demografía**

El distrito de Chancay tiene una población de 56,920 personas – según los resultados del XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas 2017 - INEI – que representa el 0.60% de la población del departamento de Lima. La provincia de Huaral tiene una

población de 183,898 representando el 1.94% de la población del departamento de Lima, cuya población es de 9,485,405 personas.

La densidad poblacional al año 2017 en el distrito de Chancay fue de 379.2 hab/km<sup>2</sup>, en tanto que, la provincia de Huaral presentó una densidad de 50.3 hab/km<sup>2</sup> y el departamento de Lima de 272.4 hab/km<sup>2</sup>.

En el distrito de Chancay, la población de mujeres es del 51.01% y la de hombres 48.99%, el índice de masculinidad es de 96 hombres por cada 100 mujeres. La distribución de la población según edad arroja que la población de 0 a 14 años es el 26.75% y la población de 65 a más años el 8.39%; mientras que la población en edad productiva, de 15 a 64 años, es el 64.85%; la tasa de dependencia demográfica es 54.2 por cada 100 personas en edad productiva.



**Figura 14. Pirámide de sexo y edad.**

Fuente: ECSA.

- **Educación**

El nivel educativo del jefe de hogar, según sexo, muestra que, en el caso de los hombres, el mayor porcentaje cuenta con estudios secundarios completo (39.71%), seguido de aquellos que cuentan con secundaria incompleta (20.22%), aquellos que cuentan con primaria completa (11.55%) y quienes cuentan con primaria incompleta (11.19%); solo un 2.17% no cuenta con ningún nivel educativo. En el caso de las mujeres jefas de hogar, el 25.52% cuenta con educación secundaria completa, 18.62% con educación secundaria incompleta, igual porcentaje para quienes cuentan con primaria incompleta y 14.48% con primaria completa.

La tasa de asistencia escolar de la población en edad escolar es mayor en el caso de los hombres, el cual es de 90.09%, en el caso de las mujeres es de 87.32%. En cuanto a la población escolar que no asiste a ninguna institución educativa esta alcanza el 3.60% del total de hombres encuestados y el 1.88% de mujeres. La tasa total de analfabetismo es de 4.74 %.

### **Aspectos económicos**

Según el INEI, la población en edad de trabajar (PET), es comprendida por aquellas personas que tienen 14 a más años de edad. La PET registrada, suman un total de 1,303 personas, con una representación del 76.92% respecto a la población total.

- **Actividades económicas**

La actividad económica predominante en la PEA ocupada es el comercio por menor (19.27%), seguido, se encuentran las actividades asociadas al sector industrial (12.32%), la pesca (9.04%), construcción (8.78%), agricultura (7.60%), transporte urbano (7.34%) instituciones públicas (5.50%) y hoteles y restaurantes (4.06%). En menores proporciones se registran actividades relacionadas con la salud, educación, artesanía, turismo, entre otros, con valores menores a los tres puntos porcentual.

El salario percibido por la PEA ocupada presenta una predominancia en los ingresos que se encuentran entre los 1,001 y 1,500 soles, tanto en hombres (30.64%) como en mujeres (32.86%).

- **Dinámica económica**

El Área de Estudio Social tiene como actividad principal el comercio local, dirigido a los pobladores y visitantes de Chancay, especialmente en las zonas turísticas que se encuentra en la localidad como la playa del Puerto de Chancay y la playa Chorrillos. Seguido se encuentran la actividad industrial dirigido a la industria pesquera (ubicado en la zona norte del Puerto de Chancay); y la actividad pesquera dedicada a las actividades de extracción artesanal de recursos hidrobiológicos. En menor proporción se registró la actividad agrícola dentro del área de Estudio, cercana al humedal Santa Rosa.

- Agricultura

En la parte sur del Área de Estudio Social, colindante a la carretera Panamericana Norte, se observó algunas extensiones de áreas dedicadas a las actividades agrícolas.

- Comercio

La actividad comercial en el AES es caracterizada por girar en torno a la demanda de la población local y de los usuarios de la playa. La oferta local se caracteriza por ofrecer predominantemente productos gastronómicos, los mismos que son ofrecidos por restaurantes y comercios ambulatorios ubicados dentro y alrededores del Puerto Chancay y la playa Chorrillos.

- Actividad turística

La actividad turística se realiza todo el año, pero en las festividades de semana santa, fiestas patrias y año nuevo es cuando aumenta el número de visitantes en las playas que comprende la localidad.

- **Actividad pesquera**

Según las observaciones realizadas, en la bahía de Chancay predomina la pesca artesanal embarcada en zapatito, tanto a remo como a motor. Esta se

desarrolla principalmente en la zona costera, dentro de las 5 millas, debido a que, por un lado, los zapatitos a remo requieren del esfuerzo físico de los mismos pescadores, por ello la actividad suele realizarse cerca de las zonas de playa. De igual manera, los zapatitos a motor suelen recorrer un poco más en distancia; sin embargo, dado que es una embarcación pequeña no pueden alejarse, debido al poco combustible y riesgo de que se volteen si es que surcan aguas de altura. Similar situación con los botes o chalanas, que se identificaron en menor número, pero que suelen pescar dentro de las 5 millas. El caso es distinto para las lanchas de más tonelaje ya que estas en ocasiones surcan más allá de las 5 millas, invirtiendo más horas y días, en algunos casos, estas acuden a pescar a otras zonas, realizando también su desembarco en otros desembarcaderos pesqueros artesanales de la costa.

### **Identificación y evaluación de impactos ambientales**

Para la caracterización de los potenciales impactos ambientales asociados a las actividades del Proyecto, se ha utilizado una metodología que permita determinar la interrelación entre las actividades del Proyecto (Capítulo III) y los factores ambientales analizados (medios físico, biológico, socioeconómico y cultural).

**Tabla 5. Relación y descripción de los Impactos identificados en la fase de Construcción**

Componente	N°	Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto Ambiental	Importancia
ATMOSFERA	1	Calidad de aire (gases y partículas)	Alteración de la calidad del aire por limpieza y replanteo del terreno.	Las actividades de limpieza y replanteo provocarán una generación mínima de material particulado y gases de combustión por el uso de maquinarias. Como resultado de las actividades de traslado durante la movilización y desmovilización de equipos y materiales se tiene el potencial de incrementar las emisiones de gases de combustión y material particulado. Algunas instalaciones auxiliares, generarán principalmente emisiones gaseosas a consecuencia de su funcionamiento. Como consecuencia del movimiento de tierras, actividades de voladura y compactación dinámica producirán la alteración de la calidad de aire derivado de la emisión de material particulado y gases de combustión por el uso de combustible. Las actividades de dragado generarán emisiones gaseosas producto del uso de motores y similares para la operación de embarcación con draga.	Leve
			Alteración de la calidad del aire debido a la movilización y desmovilización de equipos y materiales al área del Proyecto.		<b>Moderado</b>
			Alteración de la calidad de aire por habilitaciones y funcionamiento de instalaciones auxiliares.		Leve
			Alteración de la calidad de aire durante la excavación, transporte, relleno de material, obras sanitarias y obras civiles.		Leve
			Alteración de la calidad de aire por actividades de voladuras controladas		<b>Moderado</b>
			Alteración de calidad del aire durante actividades de compactación dinámica.		Leve
			Alteración de calidad del aire por generación de emisiones.		Leve
	2	Ruido Ambiental	Incremento de nivel de ruido por actividades de acondicionamiento de terreno, excavación, relleno de	Las maquinarias utilizadas para las actividades de movimiento de tierra, cortes de zanjas; generará el incremento de ruido ambiental temporal. El tránsito	Leve

			material, obras sanitarias y obras civiles.	de vehículos alrededor del proyecto generará un incremento en los niveles de ruido ambiental. Las actividades de voladuras, asimismo la compactación dinámica producirá incremento de ruido ambiental. Los niveles de ruido ambiental en las estaciones cercanas a la Zona Operativa Portuaria (ZOP) tiene el potencial de generar un impacto de extensión puntual. Los protocolos a seguir para la obra de dragado reducen la generación de ruido innecesaria (parada total). Para la actividad de hincado de pilotes se trabajará de una forma gradual de acuerdo a la profundidad que se vaya obteniendo. Por otra parte, las actividades de dragado ocasionarán un incremento en los niveles de ruido subacuático, en forma temporal durante las actividades de dragado. Durante el uso de las maquinarias para las actividades en mar; se espera la generación del ruido de forma puntual.	
			Incremento de nivel de ruido por movimiento de equipos y maquinarias.		Leve
			Incremento de nivel de ruido por funcionamiento de equipos, maquinarias e instalaciones auxiliares.		Leve
			Incremento de niveles de ruido por actividades de voladuras controladas.		<b>Moderado</b>
			Incremento de niveles de ruido por actividades de compactación dinámica.		Leve
			Incremento de niveles de ruido (subacuático) por actividades de dragado.		Leve
			Incremento de niveles de ruido por actividades de hincado de pilotes.		Leve
			Incremento de niveles de ruido por actividades en mar		Leve
SUELO	3	Calidad del suelo	Alteración de la calidad del suelo por actividades de relleno, nivelación, excavación.	Las actividades de excavación y movimiento de tierras que se realizarán para la conformación de las plataformas de la ZOP, traerán como resultado la composición física y química del suelo.	Leve

	4	Vibraciones	Alteración de terreno por vibración en voladuras controladas.	Las actividades de voladuras controladas consideran un registro de monitorización sísmica. La actividad de compactación dinámica profunda, generará vibraciones por el impacto. Para el hincado de pilotes que se realizará sobre el medio marino, se estima que las vibraciones por hincado de pilotes serán imperceptibles.	<b>Moderado</b>
			Alteración del terreno por vibración en la compactación dinámica		Leve
			Alteración del terreno por vibraciones en el hincado de pilotes		<b>Moderado</b>
	5	Propiedades del Suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	Las voladuras serán controladas y posteriormente a la ejecución de estas se realizarán trabajos de estabilización de taludes mediante movimiento de tierras. Para actividad de compactación dinámica, este proceso ocasiona la pérdida de las propiedades físicas del suelo.	<b>Moderado</b>
			Alteración de las propiedades físicas del suelo por compactación dinámica.		<b>Moderado</b>
	6	Uso actual de la tierra	Alteración de capacidad de uso de la tierra	Impacto asociado al cambio del tipo de uso de tierra en la zona de la ZOP.	Leve
FISIOGRAFÍA	7	Geomorfología (relieve terrestre)	Alteración del relieve terrestre por reducción de colinas bajas	Las acciones de voladura controlada, se asocian a alteración en la forma del cerro cascajo, el cual es parte de la categoría de colinas bajas.	<b>Moderado</b>
RELIEVE	8	Relieve del fondo marino	Alteración del relieve del fondo marino	Los ecosistemas acuáticos como sistemas integrales y dinámicos generan respuestas físicas a las alteraciones producidas por los procesos de dragado y vertimiento del material dragado.	<b>Moderado</b>
AGUA Y SEDIMENTO	9	Calidad de agua de mar	Alteración de la calidad de agua por actividades de dragado	El desarrollo de las actividades asociadas al dragado podría conducir a cambios físicos, químicos y microbiológicos en la calidad de agua de mar. Durante la actividad de hincado de pilotes se producirá una suspensión de los sedimentos	<b>Moderado</b>
			Alteración de calidad de agua por hincado de pilotes		Leve

			Alteración de calidad de agua por obras en mar	marinos, incrementando así la turbidez. Dentro de las obras en mar, se generará la potencial caída de partículas de concreto o material de relleno al mar.	Leve
	10	Calidad de sedimento	Alteración de la calidad de sedimentos por actividades de dragado	Las actividades de dragado implican la remoción de los sedimentos del fondo marino. En el cual se realizará la intervención en el fondo marino para la colocación de base de armado. Asimismo, no implican la remoción del fondo marino, sin embargo, se prevé la resuspensión ligera de sedimentos por dichas actividades.	<b>Moderado</b>
			Alteración de calidad de sedimentos por actividades con bases en fondo marino		Leve
HUMEDAL SANTAROSA	11	Ornitofauna	Alejamiento temporal de ornitofauna y especies sensibles	Las actividades de voladuras para extracción de material, excavación, desmontaje y cierre de instalaciones auxiliares provocarán el alejamiento temporal de aves en el humedal Santa Rosa debido a su proximidad con el área del proyecto. Así como potencial afectación a la flora y comunidades acuáticas.	Leve
	12	Flora	Afectación a la flora por acumulación de partículas y presencia de gases		Leve
	13	Comunidades acuáticas	Variación de la riqueza y abundancia de comunidades acuáticas por adición de partículas		Leve
FAUNA LITORAL - TERRESTRE	14	Ornitofauna	Alejamiento permanente de ornitofauna y especies sensibles	El ruido generado por las actividades de voladuras controladas para extracción de material, desmontaje de estructuras metálicas y de madera y cierre de instalaciones auxiliares generarán el alejamiento temporal de las aves en el ecosistema del litoral – terrestre; asimismo, las excavaciones localizadas para la construcción de cimientos de las edificaciones portuarias generarán el alejamiento permanente de las aves en la ZOP.	<b>Moderado</b>
			Alejamiento temporal de ornitofauna y especies sensibles.		<b>Moderado</b>
			Perturbación de ornitofauna y especies sensibles.		Leve

	15	Herpetofauna	Alejamiento temporal de Herpetofauna terrestre y especies sensibles	Los reptiles serán afectados temporalmente debido a las actividades de voladuras en zonas de extracción de material y se generará un alejamiento permanente debido a la presencia de maquinarias y el ruido causado en la ZOP.	<b>Moderado</b>
			Alejamiento permanente de Herpetofauna terrestre y especies sensibles		<b>Moderado</b>
FAUNA MARINA	16	Mastofauna	Alejamiento Temporal de mastofauna marina y especies sensibles	Las actividades de construcción en el área marina perturbarán el espacio utilizado por los mamíferos acuáticos generando un posible alejamiento temporal.	Leve
HIDROBIOLOGÍA	17	Comunidad de fitoplancton	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad del fitoplancton (CON-13, CON-14, CON-19, CON-21 y CON- 22).	Las actividades de construcción en el área marina, especialmente el dragado de sedimento marino, provoca un aumento de turbidez, disminuyendo la irradiancia y por tanto la capacidad fotosintética del fitoplancton, afectando por tanto la riqueza y abundancia.	<b>Moderado</b>
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad del fitoplancton (CON-15).		<b>Moderado</b>
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de fitoplancton (CON-17)		Leve
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de fitoplancton (CON-20)		Leve
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de fitoplancton (CON-24, CON-26)		Leve
	18	Comunidad de macroalgas	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de	Las actividades de construcción en el área marina alteran de la dirección de corrientes que	<b>Moderado</b>

		macroalgas (CON-13, CON-14, CON-21, CON-23 y CON-24).	modificaría el aporte de partículas de nutrientes necesarios para el desarrollo de las macroalgas y por tanto, su riqueza y abundancia	
19	Comunidad de macroinvertebrados	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos (CON-13, CON-14, CON-21, CON-23, CON-24, CON-30 y CON-31).	Las actividades de construcción en el área marina generarán principalmente el ingreso al medio marino de material seleccionado tales como rocas, tetrápodos, grava y ripios, asimismo, el dragado disminuye la suspensión de sólidos disueltos afectando la alimentación de organismos filtradores lo cual termina afectando la riqueza y abundancia de macroinvertebrados marinos que habitan tanto a nivel intermareal como a nivel submareal.	<b>Moderado</b>
		Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos (CON-17).		Alta
		Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos (CON-19).		<b>Moderado</b>
		Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos (CON-22).		<b>Moderado</b>
		Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos (CON-26 y CON-28).		Leve
20	Comunidad íctica	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad íctica		<b>Moderado</b>

			(CON-13, CON-14, CON-21, CON-23 y CON- 24).	Las actividades de construcción en el área marina afectarán las zonas de alimentación y reproducción de los peces generando afectación local de su riqueza y abundancia.	
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad íctica (CON-17).		<b>Moderado</b>
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad íctica (CON-19).		Leve
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad íctica (CON-22).		<b>Moderado</b>
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad íctica (CON-26 y CON-28).		Leve
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	21	Ecosistema Humedal Santa Rosa	Alteración del servicio ecosistémico del humedal Santa Rosa.	Las actividades de construcción cercanas al humedal Santa Rosa, podrían alterar levemente la diversidad biológica que utiliza este ecosistema por medio del ruido y la afectación de la calidad del aire.	Leve
	22	Ecosistema litoral - terrestre	Alteración de los servicios ecosistémicos del Ecosistema litoral-terrestre		Leve
	23	Ecosistema marino	Alteración del servicio ecosistémico de “mantenimiento de la biodiversidad” del Ecosistema marino		Leve
ECOSISTEMA	24	Ecosistema terrestre	Pérdida de hábitat en el ecosistema litoral-terrestre	Las actividades de construcción afectan los lugares actualmente utilizados por las especies que habitan el ecosistema terrestre dentro del área de influencia, las cuales probablemente se alejen	<b>Moderado</b>

				temporalmente hacia otras áreas alternativas como el humedal o zonas agrícolas.	
	25	Ecosistema marino	Pérdida de hábitat en la zona intermareal	Las actividades de construcción afectan los lugares actualmente utilizados por las especies que habitan el ecosistema marino dentro del área de influencia, las cuales se alejarían hacia otras áreas alternativas.	<b>Moderado</b>
			Pérdida del hábitat en la zona submareal		<b>Moderado</b>
	26	Zonas de importancia biológica	Perturbación de zonas de importancia biológica: zona de anidamiento de piquero peruano y zona de oferta alimenticia	La construcción de los patios de carga o contenedores (obras en tierra) implicará la pérdida de una porción del ecosistema intermareal, el cual constituye principalmente hábitat de zonas de importancia biológica.	<b>Moderado</b>
SOCIAL	27	Tráfico Vehicular	Incremento del tránsito vehicular en las vías de acceso al Proyecto	Las dos vías de acceso al proyecto serán utilizadas para la movilización de personal, materiales y equipos de construcción y desmovilización de equipos y maquinarias por lo que se incrementará el tránsito vehicular en estas avenidas principales.	Leve
	28	Salud	Ocurrencia de casos de afectación a la salud por la variación en la calidad del aire y ruido	Las actividades que generan material particulado (polvo), ruido ambiental y vibraciones tiene potencial de afectar levemente la salud de la población considerando que no estos niveles no exceden el ECA.	Leve
	29	Accesos a los servicios de salud/educación	Dificultad de acceso a servicios sociales (centros educativos, centros de salud, zonas recreativas, entre otros) por incremento de tráfico por	El traslado del personal contratista, materiales y equipos de construcción hacia el TPMCH generarán un incremento en la frecuencia y en el volumen vehicular del tránsito local, ocasionando temporalmente una carga vehicular en las vías del	Leve

			el desplazamiento de vehículos y maquinarias	AIS, lo cual dificulta el acceso de la población a servicios sociales (centros educativos, centros de salud, zonas recreativas, entre otros)	
	30	Migración	Aumento de inmigración temporal hacia Chancay	El requerimiento de mano de obra calificada y no calificada para las actividades de construcción generará que personas foráneas se desplacen al Área de estudio social con la expectativa de conseguirun puesto laboral.	Leve
ECONÓMICO	31	Empleo	Generación de empleo local y mejora de ingresos familiares	El requerimiento de personal durante las actividades de construcción generará oportunidades laborales para la población local, los cuales contarán con ingresos mensuales los cuales serán manejados de acuerdo a la Tabla Salarial de construcción civil aprobado cada año.	<b>Moderado (positivo)</b>
	32	Actividades productivas	Perturbación en la actividad productiva - pesquera	Las actividades de construcción en el ambiente marino alteran la comunidad de peces, teniendo en cuenta que una de las actividades económicas en Chancay es la pesca artesanal, habría una afectación en los volúmenes actuales de pesca.	<b>Moderado</b>
	33	Actividad recreativa/ esparcimiento	Incomodidad a los visitantes por el incremento de Tráfico Vehicular al ingreso a la zona de playas	Las actividades del proyecto incrementan temporalmente el tráfico vehicular, lo cual genera un impacto en la comodidad de los turistas, visitantes y comerciantes que realizan actividades de esparcimiento en el alameda o malecón y playa Puerto de Chancay	Leve
	34	Economía local y nacional		El incremento de empleo local y aumento de ingreso monetario de los contratistas locales permitirá que sus hogares mejoren su economía y	

		Dinamización de la economía local y nacional	su capacidad de adquirir bienes y servicios locales, ofrecidos por establecimientos comerciales del AIS, lo que generará oportunidades de desarrollo de los hogares en las condiciones de vivienda, educación, recreación, entre otras variables.	<b>Leve (positivo)</b>
35	Tráfico Marítimo	Interferencias en el tráfico marítimo	Debido al ingreso de equipos a la zona marina del TPMCH, para la instalación de estructuras de rompeolas y la realización de las actividades de dragado (extracción, transporte y sedimento), se generará una ocupación temporal de equipos en zonas marinas adyacentes y dentro del proyecto hasta su respectiva culminación, incrementando el tráfico en zonas donde transitan embarcaciones pesqueras (artesanales) locales.	<b>Moderado</b>
36	Servicios	Impacto a los servicios básicos: sistema dealcantarillado	Se realiza la instalación de un campamento en el complejo de ingreso, el cual demandará el uso de servicios básicos para el personal contratista, tales como agua, alcantarillado, disposición de residuos sólidos y energía que afectan negativamente el uso de servicios básicos restringidos que actualmente tiene la población.	<b>Moderado</b>

**Tabla 6. Relación y descripción de los Impactos identificados en la fase de Operación**

Componente	N°	Factor Ambiental	Impacto Ambiental	Descripción del Impacto Ambiental	Importancia
ATMOSFERA	1	Calidad del aire (gases y partículas)	Alteración de calidad del aire por emisiones gaseosas y/o material particulado	Las actividades que se realizarán en mar (tráfico marítimo, actividades de dragado y servicio a naves), en la zona de muelles, en la zona operativa (embarque, almacenamiento de carga y desplazamiento de unidades vehiculares) provocarán una generación de material particulado y gases de combustión por el uso de maquinarias, sistema de bombeo, motores de dragas, equipamientos portuarios y unidades vehiculares que pueden afectar la calidad del aire.	<b>Moderado</b>
			Alteración de calidad del aire por emisiones gaseosas y/o material particulado en zona de muelle o operativa		Leve
			Alteración de calidad del aire por emisiones gaseosas y/o material particulado en actividades de embarque o almacenamiento de carga		Leve
			Alteración de calidad del aire por emisiones gaseosas en vías de tránsito		Leve
	2	Ruido Ambiental	Incremento de niveles de ruido por actividades marítimas	Las actividades marítimas (tráfico marítimo y servicio a naves), dragado de mantenimiento, embarque de cargas, desembarque de cargas y las actividades auxiliares o de apoyo provocarán un leve incremento de niveles de ruido por el uso de motores en embarcaciones y dragas TSHD y por el uso de gruas y equipamientos portuarios.	Leve
			Incremento de niveles de ruido por actividades de dragado		Leve
			Incremento de niveles de ruido por actividades de embarque y desembarque de cargas		Leve
			Incremento de niveles de ruido por actividades auxiliares o de apoyo		Leve

RELIEVE Y CONFORMACIÓN DEL FONDO MARINO	3	Relieve del fondo marino	Alteración de relieve de fondo marino	Las actividades de dragado de mantenimiento y vertimiento del material dragado provocarán un leve incremento del nivel de fondo marino en la zona de depósito, estas alteraciones podrían afectar a los ecosistemas acuáticos.	<b>Moderado</b>
AGUA SEDIMENTO MARINO	4	Calidad de agua de mar	Alteración de calidad de agua por actividades de dragado	Las actividades de dragado podrían generar una resuspensión de sedimentos y por consiguiente un incremento en la turbiedad de la columna de agua. Asimismo, la descarga de efluentes se realizará mediante un emisario submarino, lo cual podría generar un aumento en la carga de materia orgánica en el agua. Estas actividades mencionadas afectarán la calidad del agua.	Leve
			Alteración de calidad de agua por descarga de efluentes		Leve
	5	Calidad de sedimento	Alteración de calidad de sedimento por actividades de dragado	La actividad de dragado de mantenimiento podría provocar una dispersión de material dragado por el movimiento de las columnas de agua, lo cual podría afectar la calidad de los sedimentos.	Leve
HUMEDAL SANTAROSA	6	Flora	Afectación a la flora por acumulación de partículas y presencia de gases	La etapa operativa del TPMCH generaría una potencial afectación en flora y comunidades acuáticas por acumulación de partículas.	Leve
	7	Comunidades acuáticas	Variación de la riqueza y abundancia de comunidades acuáticas por adición de partículas		Leve
FAUNA MARINA	8	Mastofauna	Alejamiento temporal de mastofauna marina y especies sensibles	Se considera que el nivel de presión sonora producto de la actividad de dragado generará un desplazamiento temporal de cetáceos con respecto a la fuente de emisión, asimismo	Leve

				podría haber una leve alteración a la disponibilidad de alimento de los mamíferos marinos, lo cual incrementa la probabilidad de su alejamiento hacia otras zonas.	
	9	Ornitofauna	Alejamiento temporal de ornitofauna marina y especies sensibles	Las actividades sobre el área marina generan una afectación en la cantidad de alimento disponible para las aves que habitan en el área del proyecto por lo cual se desplazarán hacia otras zonas menos afectadas y el rompeolas será utilizado por las aves marinas como hábitat y lugar de descanso; asimismo, incrementará la disponibilidad de alimento (moluscos y crustáceos) debido a macroinvertebrados bentónicos que utilicen el rompeolas.	Leve
			Aprovechamiento de rompeolas por la ornitofauna marina		<b>Moderado (positivo)</b>
HIDROBIOLOGÍA	10	Comunidad de fitoplancton	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad del fitoplancton	La construcción del espigón altera el movimiento de partículas transportadas por la corriente marina, alterando los patrones de distribución y abundancia de especies de fitoplancton.	Leve
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de fitoplancton		Leve
	11	Comunidad de Zooplancton	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de zooplancton	La construcción del espigón altera el movimiento de partículas transportadas por la corriente marina, alterando los patrones de distribución y abundancia de especies de zooplancton.	Leve
	12	Comunidad de macroalgas	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroalgas	La construcción del espigón altera el movimiento de partículas transportadas por la corriente marina alterando el aporte de partículas de	Leve

				nutrientes necesarios para el desarrollo de las macroalgas y por tanto, su riqueza y abundancia	
	13	Comunidad de macroinvertebrados bentónicos	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos	La estructura del rompeolas de la ZOP proporciona un sustrato para la colonización de macroinvertebrados bentónicos característicos de sustratos rocosos, sin embargo, también se considera la ejecución de un dragado de mantenimiento con una frecuencia de 3 años.	Leve
			Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos		<b>Moderado</b>
	14	Comunidad íctica	Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad íctica	Las actividades de dragado de mantenimiento generan cambios temporales que generen el alejamiento de la riqueza y abundancia de peces.	<b>Moderado</b>
SERVICIOS ECOSISTEMICOS	15	Ecosistema litoral - terrestre	Alteración de los servicios ecosistémicos del Ecosistema litoral-terrestre	Durante la etapa de operaciones, los servicios ecosistémicos del ecosistema litoral-terrestre también podrán sufrir afectaciones, por las actividades Protección a las condiciones del oleaje, Tráfico marítimo (maniobras en canal de ingreso y dársena de maniobras) y Dragado de mantenimiento afectarán principalmente a los servicios de mantenimiento de la biodiversidad, recreación y turismo, belleza paisajística y control de erosión.	Leve
ECOSISTEMA	16	Zonas de importancia biológica	Perturbación en zonas de importancia biológica (zona potencial reproductiva de piquero peruano)	Debido a la contaminación lumínica generada por la iluminación de tipo artificial procedente de las actividades nocturnas del proyecto afecta el vuelo de las aves, siendo posible que la colonia presente en la zona de anidamiento del piquero peruano Sula variegata se vea afectada.	Leve

	17	Ecosistema marino	Alteración del hábitat en la zona intermareal y submareal	Producto de la perturbación del tráfico marítimo, la turbidez realizada por la actividad de dragado de mantenimiento, el cambio químico del agua por la descarga de efluentes tratados, retención de sedimentos por el cambio de las corrientes, entre otras actividades en el área marítima, se podrían afectar levemente las zonas de agregación y desove de la anchoveta y pejerrey, alterando su riqueza, abundancia y biomasa.	<b>Moderado</b>
SOCIAL	18	Migración	Aumento de inmigración hacia Chancay	Debido a la operación y mantenimiento del TPMCH, COSCO SHIPPING Ports Chancay PERÚ S.A. (CSPCP) y las empresas contratistas requerirán contratar personal entre los cuales se priorizará al personal local, sin embargo, existirá una migración mínima de personas en búsqueda de puestos laborales.	Leve
	19	Percepciones y/o Expectativas	Generación de expectativas y/o percepciones de la población del Área de Influencia Social por actividades del proyecto	Las actividades de tráfico marino, dragado de mantenimiento, embarque y descarga, podrían generar una percepción colectiva asociada al temor o rechazo de los efectos que genere las actividades antes mencionadas.	Leve
ECONÓMICO	20	Empleo	Generación de empleo local y mejora de ingresos familiares	Las actividades de dragado de mantenimiento, servicios a las naves, embarque y descarga, traslados, mantenimiento de estructura e infraestructura en el TPMCH, requerirá la contratación de trabajadores locales, con una proyección de 25 años.	<b>Leve (positivo)</b>

21	Actividades productivas	Perturbación en la actividad productiva - pesquera	Las actividades de tráfico marítimo, dragado de mantenimiento, servicio a las naves, descarga de efluentes tratados y sistema de captación de agua, podrían perturbar algunas actividades típicas de la pesca, por encontrarse cerca de la zona del proyecto.	Leve
22	Actividad recreativa/esparcimiento	Incomodidad a los visitantes por las medidas de control de la erosión en las zonas de playas	La actividad de protección a las condiciones de oleaje, función del Rompeolas Principal, generará una interrupción en el normal flujo de sedimentos marinos de Sur a Norte. El impacto será mitigado por las medidas de manejo planteadas.	Alto
23	Economía local	Dinamización de la economía local	Las actividades de tráfico marítimo, servicio a las naves y mantenimiento de la infraestructura terrestre, permitirán la contratación de mano de obra (local y foráneo) y la presencia de empresas subcontratistas contribuirán con un mayor dinamismo al flujo comercial y de servicios locales, contribuyendo al desarrollo económico del AES.	<b>Moderado (Positivo)</b>
24	Tráfico Marítimo	Interferencias en el tráfico marítimo	Las actividades de tráfico marítimo, servicio a las naves y mantenimiento de la infraestructura terrestre, aumentará el flujo de embarcaciones que realizarán la carga y descarga en el terminal.	Leve
25	Servicios		Las actividades de suministro de agua y combustible, descarga de efluentes tratados, captación de agua, operación del taller de mantenimiento y el mantenimiento de	Leve

			Aumento del consumo de servicios (servicios de alumbrado, consumo eléctrico, agua)	infraestructura terrestre, demandarán el servicio de agua y energía eléctrica, a su vez que generarán desechos industriales y urbanos.	
--	--	--	--	--	--

## Plan de Manejo Ambiental

Establece un conjunto de medidas para prevenir, corregir y/o mitigar los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar la ejecución del Proyecto. En los siguientes cuadros se muestra el resumen de medida ambientales:

**Tabla 7. Medidas de Manejo durante las fases de construcción y operaciones**

Factor ambiental	N° medida	Medidas	Tipo de medida	Frecuencia	Indicador/Medida de Verificación
<b>MEDIO FISICO</b>					
Alteración de la calidad del aire por limpieza y replanteo del terreno	1.1	Incrementar el humedecimiento diario de 3 a 4 veces por día, en las vías de desplazamiento de vehículos y maquinarias, como en las áreas de trabajo donde se observe incremento de polvo; a través del uso de camiones cisterna, de tal forma que se evite la emisión de material particulado durante los trabajos de construcción, tránsito de los vehículos y maquinarias dentro de las áreas de trabajo.	Mitigación	Diario, según sea necesario en los frentes de trabajo.	Número de días con terreno no pavimentado humedecido.  Consumo de agua (m <sup>3</sup> ) para riego de vías sin pavimento.  Registro fotográfico.
	1.2	Verificar la implementación de muro perimétrico de obra hasta los 8 m, para reducir la dispersión de material particulado fuera del área del	Mitigación	Antes del inicio de actividades	Registro de vistas fotográficas del muro

		Proyecto.			perimétrico implementado en obra.
Alteración de la calidad del aire debido a la movilización y desmovilización de equipos y materiales al área del Proyecto	1.1	Incrementar el humedecimiento diario de 3 a 4 veces por día, en las vías de desplazamiento de vehículos y maquinarias, como en las áreas de trabajo donde se observe incremento de polvo; a través del uso de camiones cisterna, de tal forma que se evite la emisión de material particulado durante los trabajos de construcción, tránsito de los vehículos y maquinarias dentro de las áreas de trabajo.	Mitigación	Diario, según sean necesario en los frentes de trabajo.	Número de días con terreno no pavimentado humedecido.  Consumo de agua (m <sup>3</sup> ) para riego de vías sin pavimento.  Registro fotográfico.
	1.3	Todo camión que transporta material fuera de las instalaciones del TPMCH, que pueda generar la emisión de partículas al ambiente por acción del viento, se mantendrá cubierto con lona u otro material afín para evitar la dispersión del material que lleve durante su trayecto. Asimismo, estará prohibido descargar el material en lugares no autorizados y el uso de rutas y caminos no previstos.	Mitigación	Diario	Lista de chequeo y registro fotográfico de los volquetes a la salida del área de trabajo.  Registro de asistencia, del personal de obra, a las charlas de sensibilización en manejo de material excedente de obra.
	1.4	Implementar personal vigía en zonas sensibles (colegios o institutos educativos) y calles principales a fin de orientar, facilitar o agilizar el tránsito de vehículos respetando las vías y velocidades de tránsito.	Prevención	Mensual Diario	Listado de personal contratado como vigía en las horas de alta afluencia de vehículos.  Registro fotográfico.

Alteración de la calidad de aire durante la excavación, transporte, relleno de material, obras sanitarias y obras civiles	1.1	Incrementar el humedecimiento diario de 3 a 4 veces por día, en las vías de desplazamiento de vehículos y maquinarias, como en las áreas de trabajo donde se observe incremento de polvo; a través del uso de camiones cisterna, de tal forma que se evite la emisión de material particulado durante los trabajos de construcción, tránsito de los vehículos y maquinarias dentro de las áreas de trabajo.	Mitigación	Diario, según sean necesario en los frentes de trabajo.	Número de días con terreno no pavimentado humedecido.  Consumo de agua (m <sup>3</sup> ) para riego de vías sin pavimento.  Registro fotográfico.
	1.2	Verificar la implementación de muro perimétrico de obra hasta los 8m, para reducir la dispersión de material particulado fuera del área del proyecto.	Mitigación	Antes del inicio de actividades	Registro de vistas fotográficas del muro perimétrico implementado en obra.
Alteración de calidad del aire durante las actividades de compactación dinámica	1.1	Humedecer zona de compactación dinámica, la cual comprende las áreas ganadas al mar.	Mitigación	Diario, según sean necesario en los frentes de trabajo.	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.  Consumo de agua (m <sup>3</sup> ) destinado para minimizar la generación de material particulado.  Registro fotográfico.
	1.2	Realizar una compactación gradual de inicio suave, a modo de pre- asentamiento a fin de evitar la generación material particulado durante la operación normal de compactación.	Mitigación	Durante labores de compactación dinámica	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida
		Velar por el adecuado mantenimiento preventivo de los			Lista de chequeo del

Incremento de nivel de ruido por actividades de acondicionamiento de terreno, excavación, relleno de material, obras sanitarias y obras civiles	2.1	vehículos y maquinarias utilizadas en el proyecto, incluido los de uso de contratistas.	Prevención	Mensual	estado de vehículos y maquinarias y registro de documentación respectiva de cada unidad.
	2.2	Mantener las unidades de obra con motor apagado para minimizar la generación de gases contaminantes y ruido, cuando estén los vehículos en espera de más de 60 segundos.	Mitigación	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
	2.3	Las sirenas y bocinas de los vehículos sólo serán usadas para situaciones en donde se requiera evitar algún evento que ponga en riesgo la seguridad del personal del puerto, peatones y/o del conductor.	Mitigación	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
Incremento de niveles de ruido por actividades de compactación dinámica	2.4	Se restringirán aquellas actividades que pudiesen generar incremento de ruido ambiental significativo (hincado de pilotes, planta de chancado, voladuras y compactación dinámica), a horario diurno (07:00 a 19:00 horas) donde se tiene una mayor tolerancia a los estándares de generación de ruido.	Prevención	Diario	Registro de horarios de ejecución de labores que generan ruido ambiental significativo.
Alteración de la calidad del suelo por actividades de relleno, nivelación, excavación	3.1	Cumplir con la delimitación de las áreas a intervenir. <i>(medida no mitigable, solo controlable)</i>	Control	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.  Registro fotográfico.
Alteración de terreno por	4.1		Prevención	Diario	Programación diaria de labores de voladura e hincado de pilotes.

vibraciones en el hincado de pilotes		No se realizarán actividades de voladura e hincado de pilotes de manera simultánea, evitando la acumulación de vibración por las actividades.			Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
Alteración de propiedades físicas del suelo.	5.1	Prohibir la acumulación de residuos sólidos en lugares no autorizados, debido a que la acumulación de residuos sobre superficies de suelo descubierta afectaría potencialmente las propiedades físicas y químicas del suelo.	Mitigación	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.  Registro fotográfico.
Alteración del relieve terrestre por reducción de colinas bajas	3.1	Cumplir con la delimitación de las áreas a intervenir. <i>(medida no mitigable, solo controlable)</i>	Control	Diario acorde avance de obra	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.  Registro fotográfico.
Alteración del relieve de fondo marino	6.1	Ubicar la embarcación de vertimiento dentro de los 150 m de DMD 3, a fin prever que las concentraciones de dispersión se centren dentro del área de DMD3.	Minimizar	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.  Registro fotográfico.
	6.2	Cumplir con la delimitación de las áreas a intervenir durante el dragado y niveles de fondo de diseño. <i>(medida no mitigable, solo controlable)</i>	Control	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.

					Registro fotográfico.
	6.3	Realizar el trasvase de arena los primeros días de cada mes, a fin de evitar la acreción en la zona sur de rompeolas principal y mantener la extensión de zona de playas al norte de TPCH.	Mitigación	mensual	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
Alteración de calidad de agua por actividades de dragado	7.1	Durante vertimiento de material dragado, las dragas lo realizarán a velocidad mínima posible dentro de rangos de eficiencia del equipo, entre 3 a 5 nudos para minimizar la dispersión de material dragado.	Mitigación	Diario	Reporte diario de avance de actividades de dragado, brindado por el contratista
	7.2	Se verificarán los acoples de las tuberías (sellados) y estado de tanques de almacenamiento a fin de evitar fugas de mezclas de agua- sedimentos en lugares no autorizados (zona de vertimiento).	Control	Diario	Reporte diario de avance de actividades de dragado, brindado por el contratista
	7.3	Cumplimiento del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, prohibiéndose el arrojado de residuos al mar que pudiesen alterar el cuerpo de agua o sedimentos en la zona.	Prevención	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.  Certificados de recolección y disposición final de residuos.  Registro fotográfico.
	7.4	Verificar el cumplimiento de las rutas de trabajo y ubicación de equipos durante ejecución de actividades de dragado para reducir posible afectación a zonas costeras aledañas.	Control	Diario	Hoja de rutas de trabajo programadas.

					Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
Alteración de calidad de sedimento por actividades de dragado	8.1	Evitar que los elementos de sujeción de la draga sean arrastrados fuera del área de dragado, a fin de evitar incremento de sólidos re-suspendidos que puedan sedimentar y alterar la calidad de sedimentos.	Mitigación	Diario	Reporte diario de avance de actividades de dragado, brindado por el contratista
Alteración de la estabilidad de la zona por actividades de voladura controlada	9.1	Se cumplirá con los parámetros de estabilidad geotécnica (factor de seguridad) por cada zona en función a la aptitud de cada tipo de material que sea sometido a cortes realizados mediante voladuras controladas y los movimientos de tierras mecánicos.	Prevención	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
	9.2	Después de cada voladura controlada y de acuerdo con el avance del movimiento de tierras se verificará el talud para evitar desprendimientos y/o accidentes, verificando la necesidad de desatar rocas sueltas.	Control	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
	9.3	Realizar supervisión de control o verificación de la zona costera en caso hubiera posible afectación por las actividades de voladura.	Control	Diario	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.
Alteración de la calidad visual del paisaje	10.1	Primar en la coloración de los cercos perimétricos de la zona de obra del proyecto del terminal, geotubo y eje vial, tonalidades claras y texturas etéreas en desmedro de tonalidades oscuras y texturas gruesas, y que concuerden con los colores existentes en el paisaje circundante: litoral marino y colina rocosa para las obras	Mitigación	Una sola vez	Acta de supervisión ambiental de cumplimiento de la medida.

		del terminal; litoral marino para las obras del geotubo; y, paisaje urbano-vial para el eje vial.			Registro fotográfico
<b>MEDIO BIOLÓGICO</b>					
Alejamiento temporal de Ornitofauna y especies sensibles	1.1	Se implementarán charlas de concientización para los empleados y contratistas, acerca de la importancia de la biodiversidad, incluyendo a las aves y sus sitios de anidación, alimentación y descanso.	Prevención	Mensual	Registro de asistencia del personal a las capacitaciones realizadas.  Registro fotográfico  Registro de encuentro de aves afectadas
	1.2	Se programará una charla al inicio de la Etapa de Construcción del proyecto y luego se darán semestralmente durante toda la Etapa de Construcción; si se incorporasen trabajadores nuevos, se realizarán charlas extraordinarias. Cabe mencionar, que CSPCP o el supervisor de la empresa contratista realizará también como parte de las charlas de 5 minutos previas al inicio de los trabajos diarios, el reforzamiento de esta información.	Prevención	Semestral	Registro de asistencia del personal a las capacitaciones realizadas.  Registro fotográfico  Registro de encuentro de aves afectadas
	1.3	CSPCP brindará capacitación a su personal para la puesta en alerta y registro de la ubicación de nidos principalmente, así como de zonas de alimentación o descanso identificadas como de visita frecuente. Cabe mencionar, que el registro de estos sitios de importancia ecológica se dará dentro del área de operaciones del Proyecto, y eventualmente durante los monitoreos.	Prevención	Mensual	Registro de asistencia del personal a las capacitaciones realizadas.  Registro fotográfico

					Registro de encuentro de aves afectadas
1.4	CSPCP elaborará fichas de registro y flujogramas de acción / comunicación ante las alertas tales como registro de aves migratorias que se reporten en el humedal a su llegada como parte de su descanso migratorio que por compartir hábitats con el existente en la zona de operación del puerto pudiera desplazarse hacia esta zona y puedan verse afectadas. Se mantendrán actualizados dichos documentos y los números de los contactos del personal responsable que incluirá el número de especialistas ornitólogos y veterinarios de vida silvestre; además del coordinador socio-ambiental encargado	Control	Diario		N° de fichas de registro
1.5	Previo al inicio de las actividades de construcción, CSPCP programará inspecciones para la búsqueda y censo de nidos en el área colindante con el humedal Santa Rosa. Estos censos serán llevados a cabo por dos ornitólogos especialistas en aves costeras y de humedales. Para ello se propone el uso de la metodología de búsqueda intensiva (Ralph et al., 1996). Este método, se fundamenta en la búsqueda de nidos en la totalidad del área. Estas inspecciones pueden servir también para registrar zonas de alimentación o acicalamiento / descanso, que son visitadas regularmente por aves que se congregan para realizar estas actividades.	Prevención	Mensual		N° de inspecciones realizadas
	La instalación de carteles / señalización de la existencia de especies sensibles de ornitofauna en las áreas del				N° de especies

	1.6	Proyecto y/o humedales cercanos, sería una medida preventiva para proteger a las especies que visitan el área del proyecto. Cabe mencionar, que la instalación de carteles en los humedales se deberá hacer en estricta coordinación con la municipalidad distrital encargada.	Prevención	Mensual	mencionadas en los carteles / N° de especies sensibles  Registro fotográfico
Alejamiento permanente de herpetofauna terrestre y especies sensibles	2.1	Respecto a las especies en estado de conservación identificadas. Se capacitará al personal de trabajo en temas de conservación de fauna local con énfasis en especies protegidas, endémica, residentes y migratorios.	Prevención	Mensual	Registro del cumplimiento de las medidas.
	2.2	Como parte del reporte ambiental interno del TPMCH, se realizará un registro de hallazgos en caso de encontrar especies sensibles (individuos muertos, heridos, entre otros) dentro de las instalaciones del TPMCH.	Prevención	Mensual	100% x (N° registros realizados / N° deregistros programados)
	2.3	Se implementará señalización mediante letreros que indiquen las especies protegidas en estado crítico a lo largo de las áreas de las operaciones.	Prevención	Inspección mensual	100% x (N° especies indicadas en las señalizaciones / N° especies protegidas o en estado crítico)
	2.4	Respecto a las especies en estado de conservación y endémicas identificadas tales como: <i>Microlophus thoracicus</i> “lagartija de gramadal”, <i>Phyllodactylus microphyllus</i> “gecko de costa” y <i>Phyllodactylus lepidopygus</i> “gecko de lomas”, se tendrá en cuenta las siguientes 2 medidas:  - Capacitación al personal de trabajo del TPMCH y	Prevención	Mensual	Registro de asistencia a las capacitaciones.

		<p>subcontratistas en temas de conservación de la fauna local con énfasis en las especies protegidas, endémica, residentes y migratorios, así como, la conservación de la biodiversidad presente en el TPMCH.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los vehículos dentro del TPMCH transitarán dentro de los límites de velocidad establecidos internamente, a fin de evitar atropellos o colisiones.</li> </ul>			
Alejamiento temporal de mastofauna marina y especies sensibles <sup>1</sup>	3.1	<p>Respecto a las especies en estado de conservación identificados tales como: Otaria flavescens “lobo marino chusco” (VU), se tendrá en cuenta las siguientes 2 medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación al personal de trabajo del TPMCH y subcontratistas en temas de conservación de la fauna local con énfasis en las especies protegidas, endémica, residentes y migratorios, así como, la conservación de la biodiversidad presente en el TPMCH.</li> </ul> <p>Promover el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las actividades del Proyecto, a fin de evitar el contacto o la ingestión accidental de los residuos por parte de la mastofauna</p>	Prevención	Mensual	Registro de asistencia a las capacitaciones.
	3.2	<p>Durante la actividad hincado de pilotes, se empleará la técnica de “intensificación gradual” o “inicio suave”. Se aumentará la potencia lentamente a partir del inicio (baja potencia) de la actividad, con lo cual las aves tendrán tiempo suficiente para desplazarse lejos de la fuente de sonido antes de la exposición al máximo nivel de</p>	Mitigación	Inspección semanal	Reporte de actividades de hincado de pilotes.

		presión sonora.			
	3.3	Realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las actividades del Proyecto, a fin de evitar el contacto o la ingestión de residuos por parte de la fauna del Área del Proyecto.	Mitigación	Mensual	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)  Registro fotográfico.
	3.4	Para evitar el riesgo de colisión de la fauna silvestre, el desplazamiento de las maquinarias y de embarcaciones respetarán en todo momento los procedimientos normados.	Prevención	Diario	N° de infracciones de maquinarias y embarcaciones = 0  N° de colisiones de maquinaria y embarcaciones con la fauna = 0  100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)
<b>Servicios ecosistémicos</b>	4.1	Se impartirá charlas temáticas alusivas a temas de importancia biológica, tales como el aprovechamiento sustentable de sus riquezas naturales, educación ambiental (biodiversidad, especies en categoría de conservación, endémicas, residentes y migratorias; zonas de importancia biológica, actividades perturbadoras para la comunidad biológica, etc.), así como la conservación de la biodiversidad presente en el Área del Proyecto.	Prevención	Mensual	100% x (N° de trabajadores capacitados / N° de trabajadores involucrados)

	4.2	Realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las actividades del Proyecto, a fin de minimizar la presencia de especies de fauna plaga o doméstica en toda el área.	Mitigación	Mensual	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)  Registro fotográfico.
Pérdida de hábitat en el ecosistema litoral-terrestre	5.1	Se impartirá charlas temáticas alusivas a temas de importancia biológica, tales como el aprovechamiento sustentable de sus riquezas naturales, educación ambiental (biodiversidad, especies en categoría de conservación, endémicas, residentes y migratorias; zonas de importancia biológica, actividades perturbadoras para la comunidad biológica, etc.), así como la conservación de la biodiversidad y los hábitats terrestres presentes en el Área del Proyecto.	Prevención	Mensual	100% x (N° de trabajadores capacitados / N° de trabajadores involucrados)
	5.2	Realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las actividades del Proyecto, a fin de evitar el contacto o la ingestión de residuos por parte de la fauna del Área del Proyecto.	Mitigación	Mensual	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)  Registro fotográfico.
	5.3	Se restringirán todas las actividades al área del proyecto, con la finalidad de no generar pérdida de hábitat adicional.	Mitigación	diario	Informe de supervisión (de cada actividad del proyecto)
Pérdida del hábitat en la zona intermareal	5.4	Se impartirá charlas temáticas alusivas a temas de importancia biológica, tales como el aprovechamiento sustentable de sus riquezas naturales, educación ambiental (biodiversidad, especies en categoría de conservación, endémicas, residentes y migratorias;	Prevención	Mensual	100% x (N° de trabajadores capacitados / N° de trabajadores involucrados)

		zonas de importancia biológica, actividades perturbadoras para la comunidad biológica, etc.), así como la conservación de la biodiversidad y los hábitats terrestres presentes en el Área del Proyecto.			
	5.5	Realizar el manejo adecuado de los residuos sólidos generados durante las actividades del Proyecto, a fin de evitar el contacto o la ingestión de residuos por parte de la fauna del Área del Proyecto.	Mitigación	Mensual	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)  Registro fotográfico.
	5.6	Se deberá monitorear las características morfodinámicas (en base a los registros de amplitud y pendiente de playa y características granulométricas del sedimento) de las playas arenosas ubicadas en la bahía y al sur de la punta Chancay, se espera que la acumulación de arena al sur brinde una mayora área para los organismos asociados al ecosistema intermareal arenoso.	Prevención	Trimestral	Informe de Seguimiento de la playa arenosa
Perturbación de zonas de importancia biológica: zona potencial de anidamiento de piquero peruano y zona de oferta alimenticia	5.7	Se impartirá charlas temáticas alusivas a temas de importancia biológica, tales como el aprovechamiento sustentable de sus riquezas naturales, educación ambiental (biodiversidad, especies en categoría de conservación, endémicas, residentes y migratorias; zonas de importancia biológica, actividades perturbadoras para la comunidad biológica, etc.), así como la conservación de la biodiversidad y los hábitats terrestres presentes en el Área del Proyecto.	Prevención	Mensual	100% x (N° de trabajadores capacitados / N° de trabajadores involucrados)
	5.8	Se implementará señalización mediante letreros que indiquen zonas de importancia biológica dentro de las		Inspección mensual	100% x (N° especies indicadas en las

	instalaciones del TPMCH	Prevención		señalizaciones / N° especies protegidas o en estado crítico)
5.9	En las áreas operativas se realizará el ahuyentamiento de especies, previa a la construcción de manera diaria.	Mitigación	Diario	Reporte de hallazgo. Base de datos
5.10	Una vez realizado el ahuyentamiento de aves es importante continuar con el seguimiento sobre áreas operativas para conocer si esta práctica fue efectiva.	Control	Diario	Reporte de seguimiento
5.11	Desarrollar capacitaciones semestrales al personal de trabajo en temas de conservación de fauna local con énfasis en <i>Sula variegata</i> piquero peruano. Para ellos se emplearán fotografías y fichas de identificación para que el personal se familiarice con la especie y su etapa reproductiva.	Prevención	Semestral	Registro de asistencia del personal a las capacitaciones realizadas.  Registro fotográfico
5.12	Se establece una zona de amortiguamiento con extensión máxima de 100 m alrededor del nido más cercano al extremo de la Punta Chancay.	Prevención	-	Registro del cumplimiento de las medidas. (Acta de Supervisión Ambiental)
5.13	Si se produce el hallazgo incidental o como parte de los monitoreos a realizarse en los alrededores del Proyecto, de un polluelo y/o volantón que haya caído de su nido, se procederá al marcaje y delimitación del área de exclusión (lugar de evidencia y presencia del polluelo y/o volantón) hasta la llegada del coordinador ambiental encargado de CSPCP	Prevención	-	Reporte de hallazgo. Base de datos

Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de fitoplancton	6.1	Se verificarán los acoples de las tuberías (sellados) y estado de tanques de almacenamiento a fin de evitar fugas de mezclas de agua-sedimentos en lugares no autorizados (zona de vertimiento).	Control	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programados)
	6.2	Efectuar la supervisión durante el dragado y vertimiento de material dragado, asegurándose que las dragas viertan el sedimento dentro del área autorizada y la maniobra debe realizarse a la mínima velocidad que permita la eficiencia del equipo (entre 3 a 5 nudos), con la finalidad de reducir la dispersión de material dragado evitando la afectación al proceso de fotosíntesis.	Mitigación	Diario	Acta de supervisión ambiental
	6.3	Durante la actividad de hincado de pilotes, se empleará la técnica de “intensificación gradual” o “inicio suave”. Aumentará la potencia lentamente a partir del inicio (baja potencia) de la actividad, a fin de minimizar la resuspensión del sedimento que afectaría el proceso de fotosíntesis.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programados)
	6.4	Se colocará una plataforma o bandeja de contención en la parte superior del pilote para mitigar posible reboce del concreto durante el relleno del pilote y evitar que ingresen partículas al mar.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programados)  Registro fotográfico de colocación de plataforma o bandeja colocada
	6.5	Se colocará barreras anti-turbidez flotantes lastrados y anclados que forman una barrera superficial para encerrar parcial o totalmente el área de dragado, a fin de minimizar la extensión de la pluma de turbidez.	Mitigación	Diario	

					100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programados)
Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de zooplancton	7.1	Se implementarán programas de capacitación al personal portuario sobre educación ambiental, que contenga temas sobre la importancia de las comunidades hidrobiológicas y el medio acuático, con el fin de minimizar la perturbación en el ambiente marino	Prevención	Mensual	N° capacitaciones realizadas/N° capacitaciones programadas Registros de asistencia de personal Registro fotográfico
	7.2	Implementación del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS) para prevenir un mal manejo de residuos sólidos que puedan ser vertidos al mar.	Prevención	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)
	7.3	Se verificarán los acoples de las tuberías (sellados) y estado de tanques de almacenamiento a fin de evitar fugas de mezclas de agua-sedimentos en lugares no autorizados (zona de vertimiento).	Control	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)  Registro fotográfico
	7.4	Efectuar la supervisión durante el dragado y vertimiento de material dragado, asegurándose que las dragas viertan el sedimento dentro del área autorizada y la maniobra debe realizarse a la mínima velocidad que permita la eficiencia del equipo (entre 3 a 5 nudos), con la finalidad de reducir la dispersión de material dragado evitando la afectación al proceso de fotosíntesis.	Control	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)
	7.5	Durante la actividad de hincado de pilotes, se empleará			

		la técnica de “intensificación gradual” o “inicio suave”. Aumentará la potencia lentamente a partir del inicio (baja potencia) de la actividad, a fin de minimizar la re-suspensión del sedimento que afectaría el proceso de fotosíntesis	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)
	7.6	Se colocará una plataforma o bandeja de contención en la parte superior del pilote para mitigar posible reboce del concreto durante el relleno del pilote y evitar que ingresen partículas al mar	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizados / N° supervisiones programados)  Registro fotográfico de colocación de plataforma o bandeja colocada
	7.7	Se colocará barreras anti-turbidez flotantes lastrados y anclados que forman una barrera superficial para encerrar parcial o totalmente el área de dragado, a fin de minimizar la extensión de la pluma de turbidez.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programados)
Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroalgas	8.1	Se implementarán programas de capacitación al personal portuario sobre educación ambiental, que contenga temas sobre la importancia de las comunidades hidrobiológicas y el medio acuático, con el fin de minimizar la perturbación en el ambiente marino	Prevención	Mensual	Registro de asistencia a las capacitaciones.
	8.2	Implementación del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS) para prevenir un mal	Prevención	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)

		manejo de residuos sólidos que puedan ser vertidos al mar.			Certificados de recolección y disposición final de residuos.  Registro fotográfico.
	8.3	Se verificarán los acoples de las tuberías (sellados) y estado de tanques de almacenamiento a fin de evitar fugas de mezclas de agua-sedimentos en lugares no autorizados (zona de vertimiento).	Control	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programados)
Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos	9.1	Implementación del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS) para prevenir un mal manejo de residuos sólidos que puedan ser vertidos al mar.	Prevención	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)  Certificados de recolección y disposición final de residuos.  Registro fotográfico.
	9.2	Se verificarán los acoples de las tuberías (sellados) y estado de tanques de almacenamiento a fin de evitar fugas de mezclas de agua-sedimentos en lugares no autorizados (zona de vertimiento).	Control	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programados)
	9.3	Efectuar la supervisión durante el dragado y vertimiento de material dragado, asegurándose que las dragas viertan el sedimento dentro del área autorizada y la maniobra debe realizarse a la mínima velocidad que permita la eficiencia del equipo (entre 3 a 5 nudos), con la finalidad de reducir la dispersión de material dragado	Control	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)

		evitando la afectación de una mayor área de sustrato marino			
	9.4	Durante la actividad de hincado de pilotes, se empleará la técnica de “intensificación gradual” o “inicio suave”. Aumentará la potencia lentamente a partir del inicio (baja potencia) de la actividad, a fin de minimizar la re-suspensión del sedimento.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizadas / N° supervisiones programadas)
	9.5	Se colocará una plataforma o bandeja de contención en la parte superior del pilote para mitigar posible rebote del concreto durante el relleno del pilote y evitar que ingresen partículas al mar.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizados / N° supervisiones programados)  Registro fotográfico de colocación de plataforma o bandeja colocada
	9.6	Se colocará barreras anti-turbidez flotantes lastrados y anclados que forman una barrera superficial para encerrar parcial o totalmente el área de dragado, a fin de minimizar la extensión de la pluma de turbidez y su posterior sedimentación.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizados / N° supervisiones programados)
Variación de la riqueza y abundancia de la comunidad de la comunidad íctica.	10.1	Se implementarán programas de capacitación al personal portuario sobre educación ambiental, que contenga temas sobre la importancia de las comunidades hidrobiológicas y el medio acuático, con el fin de minimizar la perturbación en el ambiente marino.	Prevención	Mensual	N° capacitaciones realizadas/N° capacitaciones programadas Registros de asistencia de personal Registro fotográfico
	10.2				100% x (N° supervisiones

		Implementación del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos (PMMRS) para prevenir un mal manejo de residuos sólidos que puedan ser vertidos al mar.	Prevención	Diario	realizadas / N° supervisiones programadas)  Certificados de recolección y disposición final de residuos.  Registro fotográfico.
	10.3	Se colocará una plataforma o bandeja de contención en la parte superior del pilote para mitigar posible reboce del concreto durante el relleno del pilote y evitar que ingresen partículas al mar.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizados / N° supervisiones programados)  Registro fotográfico de colocación de plataforma o bandeja colocada
	10.4	Se colocará barreras anti-turbidez flotantes lastrados y anclados que forman una barrera superficial para encerrar parcial o totalmente el área de dragado, a fin de minimizar la extensión de la pluma de turbidez.	Mitigación	Diario	100% x (N° supervisiones realizados / N° supervisiones programados)
<b>MEDIO SOCIAL</b>					
Perturbación en la actividad productiva - pesquera	1.1	Realizar capacitaciones técnicas a los pescadores artesanales, impartidas por profesionales especializados en aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y tecnificación de la pesca artesanal.	Mitigación	Trimestral	Capacitaciones programadas Capacitaciones realizadas
	1.2	Comunicar a los gremios de pescadores artesanales	Preventiva	Mensual	Comunicaciones

		sobre las actividades y programación de las actividades que pudieran afectar a la actividad pesquera.			Programación de actividades en mar
	1.3	Se ejecutará los programas de monitoreo físicos (agua, sedimentos) y biológicos acordes con el programa de monitoreo participativo y vigilancia ciudadana, asimismo en compañía de representantes de las asociaciones pesqueras y los resultados serán difundidos por el Departamento Social.	Prevención	Trimestral	Monitoreos Programados Monitoreos Realizados Medio de Difusión
	1.4	Se recibirá iniciativas de las asociaciones pesqueras de desarrollo colectivo en la zona de influencia del Proyecto, las cuales serán evaluadas para el apoyo correspondiente.	Mitigación	Semestral	Iniciativas presentadas Iniciativas realizadas
	1.5	Capacitación a los pescadores sobre las diferentes alternativas de zonas de pesca y rutas de navegación, teniendo en consideración el tipo de embarcación y tipo de pesca (pesca artesanal embarcada/no embarcada, pesca en altura) que predominan en la zona de intervención del proyecto.	Preventiva	Mensual	Capacitaciones programadas Capacitaciones realizadas Registro fotográfico
Dinamización de la economía local	2.1	Apoyar iniciativas locales de desarrollo colectivo en la zona de influencia del Proyecto.	Mitigación	Trimestral	Iniciativas realizadas
	2.2	Promover entre las empresas contratistas mediante el Departamento Social, la adquisición de bienes y servicios locales, la cual estará sujeta a la capacidad de los proveedores locales.	Mitigación	Permanente	Requerimientos recibidos. Requerimientos cubiertos.
	2.3	Vigilar el cumplimiento de compromisos asumidos entre los comerciantes y pobladores locales para la adquisición de bienes y servicios tramitados mediante el departamento social.	Prevención	Trimestral	Bienes y servicios adquiridos Cumplimientos de pagos

	2.4	Realizar convenios con instituciones públicas y/o privadas para el desarrollo de iniciativas locales.	Mitigación	Semestral	Convenios realizados Convenios ejecutados
Generación de empleo local y mejora de ingresos familiares	3.1	Se realizará la difusión de la oferta laboral en la Etapa de Operación, mecanismos de convocatoria y contratación de personal tanto de CSPCP y contratistas, mediante el Departamento Social, enfatizando que se priorizará a personal local.	Mitigación	Mensual	Medios de Difusión Programación de contratación de CSPCP y de contratistas
	3.2	El departamento Social registrará a las personas que deseen obtener un puesto de trabajo, asimismo, se le indicará que se priorizará al personal local.	Mitigación	Diario	Registros de ciudadanos
	3.3	Realizar convenios con Instituciones Superiores Universitarias y/o Técnicas para el otorgamiento de becas de subvención integral de estudios, prácticas pre y profesionales, así como posibilidades de inserción laborales para los mejores alumnos.	Mitigación	Semestral	Convenios realizados Estudiantes contratados

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1 Discusión de resultados

Los resultados hallados, en general, presentan marcada simetría o afinidad con la mayoría de los investigadores que han estudiado las variables consideradas. El medio físico describió las características abióticas a ser susceptibles de impactos por la ampliación de la Zona Operativa Portuaria del Terminal Portuario multipropósito de Chancay, siendo impactos leves en su mayoría.

En el medio biológico se registraron 50 especies para uso y consumo de la población. Estuvieron presentes 15 especies uso alimenticio, 20 especies de uso medicinal, dos especies utilizadas como materiales, 10 especies de uso medioambiental, nueve especies que sirven como alimento para vertebrados y cinco especies de uso social. Entre estas destaca la especie leñosa *Tessaria integrifolia* que presenta uso medicinal, como material y uso medioambiental.

Así también, Según la legislación nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI), el lobo Chusco *Otaria flavescens* se encuentra en la categoría de Vulnerable (VU). Según la legislación internacional (IUCN 2019), la marsopa espinosa *Phocoena spinipinnis* se encuentra como casi amenazado (NT). Según la CITES, el delfín oscuro *Lagenorhynchus obscurus* y la marsopa espinosa *Phocoena spinipinnis* se encuentran en el apéndice II. No se registraron mamíferos endémicos.

Del total de especies de reptiles registradas, una se encuentra categorizada como vulnerable (VU) según la legislación nacional (D.S. 004-2014-MINAGRI) y la IUCN: Gecko de lomas (*Phyllodactylus lepidopygus*). Además, tres especies son endémicas, es decir sus poblaciones sólo se encuentran en Perú: Gecko de costa (*Phyllodactylus microphyllus*), Gecko de lomas (*Phyllodactylus lepidopygus*) y Lagartija de gramadal (*Microlophus thoracicus*).

Respecto a las especies en estado de conservación de las aves, se registraron 22 especies que pertenecían a alguna categoría del total de 81 especies registradas. Según la legislación nacional, dos se encuentran en categoría Casi Amenazada (NT), una en categoría Vulnerable (VU), tres en Peligro (EN) y finalmente la especie *Sterna hirudinacea* “Gaviotín Sudamericano” fue categorizada como en Peligro Crítico. De acuerdo a la legislación internacional (IUCN 2020-2), seis se registran como Casi Amenazadas. En cuanto a especies que pueden o son afectadas por el comercio (CITES 2019), el Jabirú (*Jabiru mycteria*) se encuentra en el Apéndice I y otras siete especies se encuentran en el Apéndice II. Adicionalmente, hay siete especies que pertenecen al Apéndice II de la CMS.

En el Área de Estudio se identificó el humedal de Santa Rosa, el cual es clasificado como ecosistema frágil según lo establecido en el art 99 de La Ley General del Ambiente N° 28611, por considerar esta ley a todo humedal como ecosistema frágil; sin embargo, de acuerdo a la Resolución de Dirección Ejecutiva N° 153-2018-MINAGRI-SERFOR-DE, en el que se enlista los ecosistemas frágiles identificados en Perú, no se incluye al humedal de Santa Rosa. Cabe mencionar que dicha resolución enlista 36 ecosistemas frágiles, conformados por 35 lomas costeras y 1 humedal costero (humedal de Puerto Viejo). Posteriormente, se incorporan 16 ecosistemas de bosques en la lista siendo un total de 63 Ecosistemas Frágiles.

Pese a que este humedal se encuentra sometido a distintas presiones antrópicas y ha sufrido tanto cambios positivos (retiro de granjas de cerdos) como negativas (arroyo de desmonte en el perímetro, presencia y proliferación de especies invasoras, incendios recurrentes), mantiene una gran cantidad de especies de Flora en toda la costa de Lima y brinda servicios ecosistémicos tales como la provisión de fibra vegetal, servicios turísticos, regulación climática, almacenamiento de agua y depuración de metales pesados. En este sentido, se ha considerado al Humedal Santa Rosa como ecosistema frágil.

En el área de estudio, los factores de amenaza, por parte de los pobladores son la introducción de especies invasoras (tanto de flora y fauna), la captura incidental a partir de la pesca artesanal, la contaminación del humedal por desperdicios de

zonas urbanas adyacentes y descargas industriales de la producción pesquera. En cuanto al área control, los factores de amenaza son el vertimiento de residuos sólidos y la captura incidental por pesca artesanal.

La necesidad de dar formación y sensibilizar a toda la organización sobre el cuidado del ambiente es un aspecto que infiere el papel que juega el nivel educacional de las personas, como un aspecto trascendental, que necesariamente se deben tener en cuenta para implementar los planes de manejo ambiental en cualquier organización. Aspecto que coincide con lo señalado por Rengifo, Quitiaquez, & Mora (2012), que enfatizan en el papel del aprendizaje, en el conocimiento, la práctica y el comportamiento responsable para la conservación y el manejo adecuado del ambiente.

Así como, coincide con el criterio de Jiménez (2001) donde se señala que la formación es una forma de prevenir y mitigar los efectos negativos. Su no utilización es el origen de innumerables problemas. Se demuestra con los resultados obtenidos, que es una de causas del porqué no se implementa adecuadamente el Sistema de Gestión Ambiental, es la presencia de personal es inexperto, que se está formando o que posee un débil conocimiento sobre el tema.

Es por lo expuesto que, el plan de manejo ambiental propuesto en la presente investigación enfatiza en la implementación de programas de capacitación al personal portuario sobre educación ambiental, que contenga temas sobre la importancia de las comunidades vegetales y de fauna marina, con el fin de minimizar la perturbación a las mismas. Elemento que afecta de manera decisiva en la conducción de las diversas actividades que hay que implementar. El papel del liderazgo, se destaca como un factor clave para la implementación de los Sistema de Gestión Ambiental, el nivel de conocimientos y de liderazgo de sus directivos en la eficacia de su aplicación.

# CAPÍTULO VI

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Se logró determinar los aspectos técnicos y etapas relevantes del proyecto susceptibles de causar impactos ambientales del área de influencia para el proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.
- Se logró describir la línea base del proyecto; identificando el medio físico, biológico, sociocultural y económico afectado del “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.
- En base a la línea base ambiental se identificaron, describieron y valoraron los impactos ambientales del proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.
- En base a la línea base ambiental se identificaron, describieron y valoraron los impactos ambientales del proyecto “Terminal Portuario multipropósito de Chancay”.

### 6.2 Recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades competentes mayor énfasis en el establecimiento de lineamientos o guías en los aspectos técnicos que involucra la Certificación Ambiental de un proyecto de inversión, con base en el Principio de Prevención de la Ley General del Ambiente.
- Se recomienda al SENACE implementar en sus procedimientos mecanismos alternativos, acompañamiento al levantamiento de información con entidades (ANA, SERFOR, PRODUCE, etc.) con el objetivo de contar con un asesoramiento disciplinario. Adicional se recomienda, definir en su procedimiento la no incorporación de estudios adicionales una vez aprobado los Términos de Referencia.

- Se recomienda a la Municipalidad de Chancay y otros encargados, la implementación de medidas de seguridad que beneficien a todos los involucrados del proyecto, ante el peligro que representa el tránsito a través de la carretera y darle mayor énfasis a la participación ciudadana para atender la percepción de la población respecto al proyecto.
- Se recomienda mayor apoyo por parte del Estado a la población, disminuyendo la brecha de la desigualdad e impulsando no sólo los proyectos de inversión, sino también apostando por mejorar los servicios e infraestructura del distrito.



## CAPITULO VII

### REFERENCIAS

#### 7.1 Fuentes documentales

- Aliaga, I. (2011). *Estudio de impacto ambiental para la construcción de un terminal de contenedores en el terminal portuario Salaverry*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Baldeón, C., Ordinola, C., Riquelme, O., & Soto, E. (2018). *Ampliación Del Terminal Portuario Muelle Sur - Callao*. Lima: Universidad Esan.
- Bendezú, G. (2011). *Estudio de impacto ambiental para la construcción y operación del terminal portuario de Paita*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.
- Conesa, V. (2011). *Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Mundi Prensa.
- Cruz, P. (2016). *Análisis y recalificación de impactos ambientales generados por el proyecto Central Hidroeléctrica San Gabán III en Carabaya, Puno*. Puno: Universidad Católica de Santa María.
- Escobar, A. (2017). *Diseño de un sistema de gestión ambiental aplicando la norma ISO 14001, para un terminal portuario multipropósito*. Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Massolo, L. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*. La Plata: Universidad.
- Miki, J. (2011). *Estudio de alternativas para la ampliación de la boca de entrada al terminal portuario del Callao*. Lima : Universidad Nacional de Ingeniería.
- Pariona, G. (2018). *La gestión estratégica y su influencia en el control ambiental de los residuos oleosos en el terminal norte multipropósito del puerto del Callao*. Lima: Universidad Nacional Federico Villareal .

Sanchez, E. (2014). *Identificación de acciones susceptibles de provocar impacto y medidas correctoras en obras públicas*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Sierra, P. (2019). *Análisis sobre los aspectos ambientales en las terminales portuarias que provocan un impacto ambiental en el medio ambiente*. Bogota: Universidad del Rosario.

Villavicencio, K. (2016). *Estudio de Impacto Ambiental EX POST y Plan de Manejo Ambiental para el batallón Escuela Policía Militar Ministerial*. Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

## 7.2 Fuentes Bibliográficas

Bešković, B. (2008). *Measuring and Increasing the Productivity Model on Maritime Container Terminals*, *Pomorstvo*. god. 22.

BID. (2002). *Gestión y fundamentos de evaluación de impacto ambiental*. Chile: Andros.

Fernández-Vítora, V. (2009). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Prensa.

MINAM. (2016). *Guía del Sistema Nacional de Gestión Ambiental*. Lima: Ministerio del Ambiente.

Paez, J. (2013). *Elementos de gestión ambiental*. Carolina del Sur, Estados Unidos: North Charleston.

Pastakia, M. (1995). *La Matriz de Evaluación de Impacto Rápido (RIAM)*. Fredensborg, Dinamarca.

Sunkel, O. (1980). *Estilos de desarrollo y medio ambiente*. PNUMA.

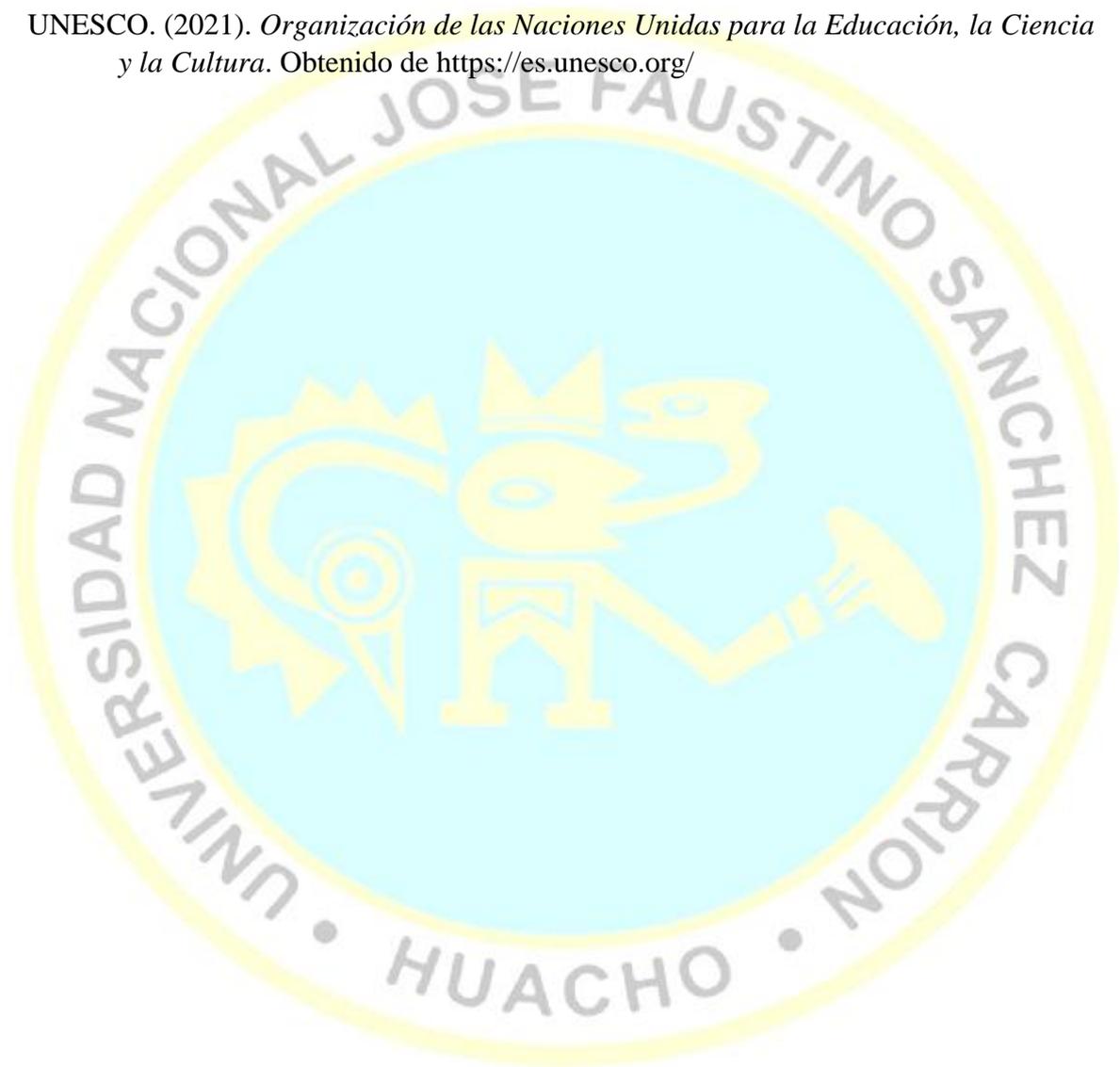
Wathern, P. (1988). *Environmental Impact Assessment: Theory and Practice*. London: Unwin Hyman.

### 7.3 Fuentes Hemerográficas

Steenken, D. (2004). *Container terminal operation and operations research – a classification and literature review*. *Spectrum*, 26: 3–49.

### 7.4 Fuentes Electrónicas

UNESCO. (2021). *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Obtenido de <https://es.unesco.org/>



---

**Dr. JOSE LUIS ROMERO BOZZETTA**  
**ASESOR**

---

**M(o). ALGEMIRO JULIO MUÑOZ VILELA**  
**PRESIDENTE**

---

**M(o). JAIME IMAN MENDOZA**  
**SECRETARIO**

---

**M(a). DELICIAS EUFEMIA NATIVIDAD HUASUPOMA**  
**VOCAL**

