

# Estudio de Impacto Ambiental y Social del Proyecto Perforación de Exploratoria, y Sísmica 2D y 3D, Lote Z-33



Resumen Ejecutivo



Marzo 2010

[www.erm.com](http://www.erm.com)

## RESUMEN EJECUTIVO

SAVIA PERÚ

**Estudio de Impacto Ambiental  
y Social del Proyecto  
Perforación Exploratoria, y  
Sísmica 2D y 3D, Lote Z-33***Resumen Ejecutivo*

Marzo 2010

Ref. PET\_08\_751

|  |
|--|
| Por cuenta de ERM Perú S.A.                  |
| Aprobado por: ___Francisco Pinilla García___ |
| Firma: _____                                 |
| Cargo: _____Gerente General_____             |
| Fecha: _____17-03-2010_____                  |

Este documento ha sido elaborado por ERM Perú con la debida competencia, diligencia y cuidado con arreglo a los términos del contrato estipulado con el Cliente y nuestras condiciones generales de suministro, utilizando los recursos concertados.

ERM Perú declina toda responsabilidad ante el cliente o terceros por cualquier cuestión que no esté relacionada con lo anteriormente expuesto.

Este documento tiene carácter reservado para el Cliente. ERM Perú no asume ninguna responsabilidad ante terceros que lleguen a conocer este informe o parte de él.

## TABLA DE CONTENIDOS

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN.....</b>  | <b>1</b>  |
| 1.1      | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) .....  | 1         |
| 1.2      | ESTRUCTURA DEL EIA .....  | 2         |
| <b>2</b> | <b>MARCO LEGAL .....</b>  | <b>2</b>  |
| 2.1      | MARCO LEGAL NACIONAL.....   | 2         |
| 2.2      | PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....  | 5         |
| 2.3      | MARCO INSTITUCIONAL DEL PROYECTO .....  | 6         |
| <b>3</b> | <b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>   | <b>7</b>  |
| 3.1      | UBICACIÓN DEL PROYECTO.....   | 7         |
| 3.2      | ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....   | 7         |
| 3.3      | PROSPECCIÓN SÍSMICA 2D Y 3D .....   | 8         |
| 3.3.1    | <i>Generalidades</i> .....  | 8         |
| 3.3.2    | <i>Ubicación de la Zona de Prospección Sísmica 2D y 3D</i> .....                        | 8         |
| 3.3.3    | <i>Adquisición Sísmica</i> .....  | 10        |
| 3.3.3.1  | Adquisición Sísmica 2D.....   | 10        |
| 3.3.3.2  | Adquisición Sísmica 3D.....   | 11        |
| 3.4      | PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS.....   | 11        |
| 3.4.1    | <i>Generalidades</i> .....  | 11        |
| 3.4.2    | <i>Ubicación de Pozos</i> .....   | 12        |
| 3.4.3    | <i>Etapas del Proyecto</i> .....  | 14        |
| 3.4.3.1  | Planeamiento y Preparación – Etapa I.....   | 14        |
| 3.4.3.2  | Perforación Exploratoria– Etapa II.....   | 15        |
| 3.4.3.3  | Abandono de Pozos – Etapa III.....  | 16        |
| <b>4</b> | <b>LÍNEA BASE AMBIENTAL .....</b>   | <b>17</b> |
| 4.1      | PLAN DE MUESTREO Y UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO .....                            | 17        |
| 4.2      | GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....   | 19        |
| 4.2.1.1  | Columna Estratigráfica y Litológica de la Cuenca Lima y Pisco .....                     | 19        |
| 4.2.1.2  | Cuencas Sedimentarias .....   | 20        |
| 4.2.1.3  | Sedimentos Marinos en el Lote Z-33.....   | 21        |
| 4.2.1.4  | Geomorfología .....   | 22        |
| 4.3      | METEOROLOGÍA .....  | 22        |
| 4.3.1    | <i>Características Climáticas del Área de Estudio</i> .....                             | 22        |
| 4.3.1.1  | Ambiente Marino .....   | 22        |
| 4.3.1.2  | Temperatura .....   | 23        |
| 4.3.1.3  | Vientos .....   | 23        |
| 4.3.1.4  | Humedad Relativa .....  | 23        |
| 4.3.1.5  | Precipitación.....  | 23        |
| 4.4      | OCEANOGRAFÍA .....  | 23        |
| 4.4.1    | <i>Vientos, Olas, Mareas y Corrientes</i> .....   | 23        |
| 4.4.2    | <i>Temperatura del Agua de Mar</i> .....  | 24        |
| 4.4.3    | <i>El Niño y la Oscilación del Sur</i> .....  | 25        |
| 4.5      | CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA DEL AGUA DE MAR Y SEDIMENTOS MARINOS.....                        | 26        |
| 4.5.1    | <i>Resultados para Agua de Mar</i> .....  | 26        |
| 4.5.1.1  | Temperatura .....   | 26        |
| 4.5.1.2  | Salinidad.....  | 26        |
| 4.5.1.3  | Oxígeno Disuelto.....   | 27        |
| 4.5.1.4  | Conductividad .....   | 27        |
| 4.5.1.5  | pH.....   | 27        |
| 4.5.1.6  | Nutrientes .....  | 27        |
| 4.5.1.7  | Hidrocarburos Totales, DBO <sub>5</sub> , Aceites y Grasas y Compuestos Fenólicos ..... | 28        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 4.5.1.8  | Solidos Suspendidos Totales (SST).....  | 28        |
| 4.5.1.9  | Metales Pesados .....   | 28        |
| 4.5.1.10 | Coliformes Fecales.....   | 29        |
| 4.5.2    | <i>Sedimentos Marinos</i> .....   | 29        |
| 4.5.2.1  | Metales Pesados y Sulfuros en Sedimentos.....   | 29        |
| 4.5.2.2  | Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) y Aceites y Grasas en Sedimentos.....             | 30        |
| 4.5.2.3  | Granulometría en Sedimentos .....   | 30        |
| 4.5.3    | <i>Nivel de Ruido Ambiental</i> .....   | 30        |
| 4.6      | COMPONENTE BIOLÓGICO.....   | 31        |
| 4.6.1    | <i>Macrozoobentos</i> .....   | 31        |
| 4.6.2    | <i>Macroalgas</i> .....   | 34        |
| 4.6.3    | <i>Tortugas Marinas</i> .....   | 35        |
| 4.6.4    | <i>Aves</i> .....   | 35        |
| 4.6.5    | <i>Mamíferos Marinos</i> .....  | 36        |
| 4.6.6    | <i>Plancton</i> .....   | 36        |
| 4.6.6.1  | Metodología de Evaluación de Fitoplancton .....   | 36        |
| 4.6.6.2  | Resultados de Evaluación de Fitoplancton .....  | 38        |
| 4.6.6.3  | Metodología de Evaluación de Zooplancton .....  | 39        |
| 4.6.6.4  | Resultados de Evaluación de Zooplancton .....   | 39        |
| 4.6.7    | <i>Desembarques Pesqueros</i> .....   | 41        |
| 4.6.7.1  | Localidades de Evaluación .....   | 41        |
| 4.6.7.2  | Resultados de la Evaluación de Desembarques Pesqueros, Lote Z-33 .....                    | 42        |
| <b>5</b> | <b>LÍNEA BASE SOCIAL</b> .....  | <b>43</b> |
| 5.1      | TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y ÁMBITO DE ESTUDIO .....                                       | 43        |
| 5.1.1    | <i>Técnicas de Investigación</i> .....  | 43        |
| 5.1.2    | <i>Instrumentos Empleados</i> .....   | 43        |
| 5.1.3    | <i>Ámbito de Estudio</i> .....  | 44        |
| 5.2      | REGIÓN LIMA.....  | 45        |
| 5.2.1    | <i>Demografía</i> .....   | 45        |
| 5.2.2    | <i>Vivienda y Servicios Básicos</i> .....   | 45        |
| 5.2.3    | <i>Transporte y Comunicaciones</i> .....  | 46        |
| 5.2.4    | <i>Vías de Comunicación y Medios de Transporte</i> .....                                  | 47        |
| 5.2.5    | <i>Educación</i> .....  | 48        |
| 5.2.6    | <i>Salud</i> .....  | 49        |
| 5.2.7    | <i>Economía</i> .....   | 50        |
| 5.2.8    | <i>Pobreza y Desarrollo Humano</i> .....  | 51        |
| 5.3      | REGIÓN ICA.....   | 52        |
| 5.3.1    | <i>Demografía</i> .....   | 52        |
| 5.3.2    | <i>Viviendas y Servicios Básicos</i> .....  | 52        |
| 5.3.3    | <i>Transporte y Comunicación</i> .....  | 53        |
| 5.3.4    | <i>Educación</i> .....  | 54        |
| 5.3.5    | <i>Salud</i> .....  | 54        |
| 5.3.6    | <i>Economía</i> .....   | 55        |
| 5.3.7    | <i>Pobreza y Desarrollo Humano</i> .....  | 56        |
| 5.4      | ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES SOCIALES Y POLÍTICAS.....                                  | 56        |
| 5.4.1    | <i>Organizaciones Político Administrativas</i> .....                                      | 57        |
| 5.4.2    | <i>Organizaciones Regulatoras de Actividades</i> .....                                    | 57        |
| 5.4.3    | <i>Organizaciones de Apoyo a la Actividad Pesquera</i> .....                              | 57        |
| 5.4.4    | <i>Organizaciones de Representación Sindical o Gremial en Actividades Pesqueras</i> ..... | 57        |
| 5.4.5    | <i>Empresas Privadas</i> .....  | 57        |
| 5.4.6    | <i>Organizaciones de Apoyo Colectivo</i> .....  | 57        |
| 5.4.7    | <i>Organizaciones Sociales Vinculadas al Desarrollo</i> .....                             | 58        |
| <b>6</b> | <b>METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS</b> .....  | <b>58</b> |
| 6.1      | METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....                  | 58        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 6.2      | IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO IMPACTANTES Y FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS ..... | 58        |
| 6.3      | IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....   | 58        |
| 6.4      | EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO .....  | 59        |
| <b>7</b> | <b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>  | <b>61</b> |
| 7.1      | EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA SÍSMICA 2D Y SÍSMICA 3D.....                    | 61        |
| 7.1.1    | <i>Factores Posiblemente Impactados y su Evaluación</i> .....                              | 61        |
| 7.2      | EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA.....                     | 68        |
| 7.2.1    | <i>Factores Posiblemente Impactados y su Evaluación</i> .....                              | 68        |
| <b>8</b> | <b>EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES .....</b>   | <b>77</b> |
| 8.1      | METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS .....  | 77        |
| 8.2      | CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN .....   | 77        |
| 8.3      | TEMAS CLAVE.....   | 79        |
| 8.4      | EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES DIRECTOS .....   | 79        |
| 8.5      | EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES INDIRECTOS .....   | 80        |
| <b>9</b> | <b>PLAN DE MANEJO.....</b>   | <b>80</b> |
| 9.1.1    | <i>Medidas de Manejo Ambiental Generales</i> .....   | 80        |
| 9.1.2    | <i>Medidas de Manejo Ambiental Específicas de la Sísmica 2D y 3D</i> .....                 | 81        |
| 9.1.3    | <i>Medidas de Manejo Ambiental Específicas de la Perforación Exploratoria</i> .....        | 81        |
| 9.2      | PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL.....   | 82        |
| 9.2.1    | <i>Programa de Monitoreo y Supervisión Durante la Sísmica 2D/3D</i> .....                  | 82        |
| 9.2.2    | <i>Programa de Monitoreo de la Perforación Exploratoria</i> .....                          | 83        |
| 9.2.2.1  | Monitoreo de Agua de Mar Superficial .....   | 83        |
| 9.2.2.2  | Monitoreo de Calidad de Sedimentos Marinos.....  | 83        |
| 9.2.2.3  | Monitoreo y Caracterización de Macrozoobentos .....  | 83        |
| 9.2.2.4  | Monitoreo de Fitoplancton .....  | 83        |
| 9.2.2.5  | Monitoreo de Aguas Residuales .....  | 83        |
| 9.2.2.6  | Monitoreo de Cortes Gruesos de Perforación.....  | 83        |
| 9.2.2.7  | Monitoreo de Ruido Ocupacional.....  | 84        |
| 9.2.3    | <i>Monitoreo Post-Abandono</i> .....   | 84        |
| 9.3      | PLAN DE CONTINGENCIAS .....  | 84        |
| 9.3.1    | <i>Niveles de Contingencia</i> .....   | 84        |
| 9.3.2    | <i>Plan de Acción de Respuesta</i> .....   | 84        |
| 9.3.3    | <i>Acciones de Respuesta a Emergencias Asociadas a la Prospección Sísmica</i> .....        | 85        |
| 9.3.4    | <i>Reporte y Evaluación Final</i> .....  | 85        |
| 9.4      | PLAN DE ABANDONO.....  | 85        |
| 9.5      | PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS .....  | 86        |
| 9.5.1    | <i>Introducción</i> .....  | 86        |
| 9.5.2    | <i>Área de Influencia</i> .....  | 86        |
| 9.5.3    | <i>Impactos Sociales del Proyecto y Medidas de Manejo</i> .....                            | 87        |

### LISTA DE TABLAS

|         |   |    |
|---------|---|----|
| Tabla 1 | Límites de Prospección Sísmica 2D (WGS84 Zona 18) .....   | 8  |
| Tabla 2 | Límites de las Zonas de Prospección Sísmica 3D .....  | 9  |
| Tabla 3 | Coordenadas de los Vértices de las Áreas de Perforación .....                                   | 12 |
| Tabla 4 | Coordenadas de la Ubicación de las Plataformas en las Áreas Seleccionadas para Perforación..... | 13 |
| Tabla 5 | Personal Requerido para el Proyecto de Perforación.....   | 17 |

|                 |   |           |
|-----------------|---|-----------|
| Tabla 6         | Coordenadas de Ubicación de los Puntos o Estaciones de Muestreo Correspondientes a la Campaña Insular .....               | 17        |
| <b>Tabla 6</b>  | <b>Coordenadas de Ubicación de los Puntos o Estaciones de Muestreo Correspondientes al Crucero Bio-Oceanográfico.....</b> | <b>18</b> |
| Tabla 8         | Coordenadas de Ubicación de los Puntos o Estaciones de Muestreo Correspondientes a la Campaña Insular .....               | 18        |
| Tabla 9         | Mediciones de Temperatura Media del Mar (°C). Laboratorio Costero "Callao" (12°04' S) .....                               | 24        |
| Tabla 10        | Mediciones de Temperatura Media del Mar (°C). Laboratorio Costero "Pisco" (13°40' S) .....                                | 25        |
| Tabla 11        | Nutrientes .....  | 27        |
| Tabla 12        | Valores Reportados de los Metales Analizados durante la Evaluación Oceanográfica.....                                     | 29        |
| Tabla 13        | Valores Reportados de los Metales Analizados en las Islas Chincha Norte, Asia, Chunchos y Pachacamac.....                 | 30        |
| Tabla 14        | Ubicación de Puntos de Muestreo para Ruido: Posicionamiento (Coordenadas y UTM (este/norte)).....                         | 31        |
| Tabla 15        | Estaciones de Evaluación Oceánicas (Plancton), Lote Z-33.....   | 37        |
| Tabla 16        | Estaciones de Evaluación Insular (Plancton), Lote Z-33.....   | 37        |
| Tabla 17        | Ubicación de las Principales Caletas de Desembarques Pesqueros, Lote Z-33 .....   | 41        |
| <b>Tabla 18</b> | <b>Lima: Número de Viviendas y Hogares - 2007.....</b>  | <b>45</b> |
| Tabla 19        | Gobierno Regional Ica: Recursos Transferidos por Concepto de Canon - 2007 .....   | 55        |
| Tabla 20        | Resumen de Evaluación de Impactos del Proyecto de Sísmica 2D y 3D del Lote Z-33.....                                      | 67        |
| Tabla 21        | Resumen de Evaluación de Impactos del Proyecto Perforación Exploratoria del Lote Z-33.....                                | 75        |
| Tabla 22        | Criterios de Clasificación de Impactos Sociales.....  | 78        |
| Tabla 23        | Temas Clave e Impactos Directos.....  | 79        |
| Tabla 24        | Temas Clave e Impactos Indirectos.....  | 79        |
| Tabla 25        | Impactos Sociales Directos.....   | 79        |
| Tabla 26        | Impactos Sociales Indirectos.....   | 80        |
| Tabla 27        | Impactos, Programas y Lineamientos para Cada Impacto .....  | 87        |

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo A: Mapa de Ubicación del Lote Z-33.
- Anexo B: Mapa de Área de Influencia del Proyecto (Sísmica y Perforación Exploratoria).
- Anexo C: Cronograma de actividades durante la Sísmica 2D y 3D en el Lote Z-33.
- Anexo D: Cronograma de actividades durante la Perforación Exploratoria en el Lote Z-33.
- Anexo E: Costos del PMA.

## 1 INTRODUCCIÓN

Savia Perú S.A. (en adelante SAVIA), es una empresa petrolera establecida en el Perú que se dedica a la actividad privada de exploración y explotación de hidrocarburos. Savia tiene un Contrato de Operaciones de Exploración y Explotación de Hidrocarburos en el Zócalo Continental, en el Área del Convenio Especulativo - SPEC (Lima e Ica, Lote Z-33) con PERUPETRO S.A., aprobado mediante Decreto Supremo N° 025-2004-EM y Publicado en el Diario Oficial el Peruano, el 20 de Julio de 2004, por medio de este contrato, Savia está autorizada a realizar operaciones de exploración y producción en las áreas marítimas comprendidas entre los distritos de Pachacamac y Chincha, en los Departamentos de Lima e Ica respectivamente.

Con la finalidad de determinar los lugares probables de nuevas reservas de hidrocarburos para la posterior ubicación de pozos exploratorios, Savia tiene planteado la realización de la prospección sísmica 2D y 3D dentro del Lote Z-33. De acuerdo a la legislación vigente, Savia, contrató a ERM Perú para la realización de un Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto de Sísmica 2D y 3D y Perforación de Pozos Exploratorios, en el Lote Z-33.

El Resumen Ejecutivo, se ha desarrollado de acuerdo a lo establecido en el artículo 42° del RM 571-2008-MEM-DM. En este se expone las características técnicas del proyecto, una breve caracterización ambiental y social del área de estudio, los posibles impactos ambientales tanto directos como indirectos y propuestos de manejo incluidos en el EIA para las tareas de adquisición sísmica 2D y 3D y Perforación de Pozos Exploratorios, en el Lote Z-33.

### 1.1 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental son:

- Describir la naturaleza de las posibles interacciones entre el proyecto propuesto y su entorno.
- Identificar las medidas de manejo ambiental que se aplicarán para limitar los impactos negativos a niveles aceptables, y para potenciar los impactos ambientales positivos.
- Especificar los compromisos del proponente con respecto a la protección ambiental del entorno del proyecto.

## 1.2 *ESTRUCTURA DEL EIA*

El contenido del EIA guarda concordancia con la normativa y los protocolos ambientales del subsector hidrocarburos. El EIA ha sido estructurado en seis capítulos, con el fin de facilitar su lectura y orden lógico para la comprensión del proyecto:

- Capítulo I: Introducción y Marco Legal
- Capítulo II: Descripción del Proyecto
- Capítulo III: Línea Base Ambiental
- Capítulo IV: Línea Base Socio-Económica
- Capítulo V: Identificación y Evaluación de Impactos
- Capítulo VI: Plan de Manejo Ambiental

Al igual que el presente Resumen Ejecutivo, en el EIA cada uno de estos capítulos está acompañado de anexos que abundan en información pormenorizada que sustenta el estudio.

## 2 *MARCO LEGAL*

### 2.1 *MARCO LEGAL NACIONAL*

La legislación nacional en materia hidrocarburífera tiene por objeto establecer normas y disposiciones a nivel nacional para promover el desarrollo sostenible de las actividades de exploración, explotación, transformación, transporte, comercialización, almacenamiento y conexas en el aprovechamiento de los recursos hidrocarburíferos en condiciones que estas no originen un impacto ambiental y/o social negativo para las poblaciones y ecosistemas.

Son muchos los instrumentos normativos relacionados al Proyecto, pero entre los principales relacionados con él ámbito general en que se desenvolverá, están los siguientes:

- La Constitución Política de 1993.
- Ley 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.

- Decreto Legislativo 757, Ley Marco para el crecimiento de la Inversión Privada, (modificado por el artículo 1 de la Ley 26786).
- Ley 28611, Ley General del Ambiente.
- Ley 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), (modificado por el D.L.1078).
- Decreto Supremo 032-2004-EM, Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo 015-2006-EM aprobó el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos.
- Decreto Supremo 012-2008-EM Reglamento de Participación Ciudadana en las Actividades de Hidrocarburos y sus lineamientos Resolución Ministerial 571-2008-MEM/DM.
- Texto Único Ordenado de la Ley Orgánica de Hidrocarburos (D.S. 042-2005-EM).
- Decreto Supremo 043-2007-EM, Reglamento de Seguridad para Actividades de Hidrocarburos (modificado por el Decreto Supremo 008-2009-EM).
- Ley 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Ley 26620, Ley de Control y Vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres.
- D.S. 002-2008-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido.
- Decreto Supremo 074-2001-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) del Aire (Decreto Supremo 003-2008-MINAM ECA adicionales).
- Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento (modificada por el Decreto Legislativo 1065).
- Ley 28256, Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos y su reglamento (D.S. 021-2008-MTC).

En cuanto a aspectos más específicos relacionados al proyecto de adquisición sísmica y perforación exploratoria y confirmatoria en el Lote Z-33, tenemos:

El Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (Decreto Supremo 015-2006-EM) establece que antes del inicio de cualquier actividad de hidrocarburos, el responsable del proyecto tiene la obligación de presentar un Estudio Ambiental realizado por una empresa registrada y calificada por la DGAAE.

Tal como se establece en el Reglamento, se deberá efectuar el muestreo de los respectivos puntos de control de los efluentes y emisiones de sus operaciones. Se tomarán en cuenta los Límites Máximos Permisibles (LMP) de efluentes líquidos para el subsector hidrocarburos (D.S. 037-2008-PCM), los LMP para Emisiones Atmosféricas recomendados por el Banco Mundial, entre otras normativas nacionales e internacionales aplicables.

Los residuos sólidos provenientes de actividades hidrocarburíferas, según el artículo 48 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, serán manejados de conformidad con la normatividad de la materia. Asimismo, para el traslado de residuos peligrosos se deberá tomar en cuenta las disposiciones contempladas en la Ley y Reglamento que regulan el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

Con respecto a Salud y Seguridad, el artículo 35 del Texto Único Ordenado de la Ley Orgánica de Hidrocarburos señala que el contratista está obligado a atender la seguridad y salud de sus trabajadores. En esa misma línea, el Decreto Supremo 043-2007-EM, Reglamento de Seguridad para Actividades de Hidrocarburos (modificado por el D.S 008-2009-EM) establece las normas y disposiciones de seguridad e higiene que resultan aplicables a las operaciones e instalaciones de hidrocarburos.

Para el caso específico de actividades de Perforación de Pozos Exploratorios con Barco de Perforación o Unidad Semisumergible, se debe de tomar en cuenta además lo contemplado en la Ley 26620, Ley de Control y Vigilancia de las actividades marítimas, fluviales y lacustres.

Con respecto al Plan de Contingencias, según lo establecido por el artículo 60 del Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos, el titular de operaciones de hidrocarburos debe presentar al OSINERGMIN, cada cinco (5) años y cada vez que sea modificado, el Plan de Contingencia para su aprobación, previa opinión favorable de la entidad competente del Sistema Nacional de Defensa Civil. Dicho Plan será revisado anualmente por el OSINERGMIN, con la presentación del Programa Anual de Actividades de Seguridad (PAAS).

En lo relacionado con el Plan de Abandono, conforme al artículo 27 de la Ley General del Ambiente (Ley 28611), los titulares de actividades económicas (como es el caso de las actividades de hidrocarburos) deben garantizar un cierre de operaciones e instalaciones que elimine impactos ambientales negativos de carácter significativo.

En cuanto a la distribución, almacenamiento y uso de combustibles y otros derivados de los hidrocarburos, estos se encuentran regulados por la Ley Orgánica de Hidrocarburos y sus reglamentos. Los aspectos regulatorios relacionados al almacenamiento, transporte y manipulación de combustibles están bajo la autoridad del MEM. Sin embargo, OSINERGMIN es la entidad encargada de supervisar su cumplimiento.

## 2.2 *PARTICIPACIÓN CIUDADANA*

Uno de los aspectos fundamentales de la normativa nacional en materia de medio ambiente es la importancia de los procesos de participación ciudadana en las actividades de hidrocarburos (Decreto Supremo 012-2008-EM y la Resolución Ministerial 571-2008-MEM/DM), en este sentido, Savia ha incluido desde las primeras etapas del diseño del proyecto a las posibles partes interesadas.

Toda persona tiene el derecho y la obligación de participar responsablemente en los procesos de toma de decisiones, así como en la definición y aplicación de las políticas y medidas relativas al ambiente y sus componentes, que se adopten en cada uno de los niveles de gobierno. Desde su reconocimiento en el artículo 31 de la Constitución de 1993, los derechos de participación y control ciudadanos trascienden el derecho político básico y fundamental de todo ciudadano en una democracia, como es el derecho de sufragio. En esa medida, los ciudadanos tienen distintas formas de participar en los asuntos públicos y la vida política del país.

Este principio se encuentra recogido en la Ley 26300, Ley de los Derechos y Control Ciudadanos, en el artículo III de la Ley General del Ambiente y en la misma Constitución Política, estableciéndose que toda persona tiene el derecho de participar en la definición de la política y en la adopción de las medidas de carácter nacional, regional y local relativas al medio ambiente y los recursos naturales. Para tal efecto, toda persona tiene derecho a ser informada de las medidas o actividades que puedan afectarle directa o indirectamente.

El Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental, y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado mediante Decreto Supremo 002-2009-MINAM, establece los mecanismos generales de participación ciudadana para, entre otros, la toma de decisiones públicas sobre materias ambientales, así como sobre su ejecución y fiscalización. De acuerdo con los alcances de esta norma, la participación ciudadana se verificará al menos en los siguientes procesos:

- Elaboración y difusión de información ambiental.

- Diseño y aplicación de políticas, normas e instrumentos de la gestión ambiental, así como planes, programas y agendas ambientales.
- Evaluación y ejecución de proyectos de inversión pública y privada, así como de proyectos de manejo de los recursos naturales, en el marco del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Seguimiento, control y monitoreo ambiental, incluyendo las denuncias por infracciones a la legislación ambiental o por amenazas o violación a los derechos ambientales y la vigilancia ciudadana.
- Otros que definan las entidades del Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

El Reglamento además establece que constituyen mecanismos de consulta en materia ambiental las audiencias públicas, los talleres participativos, las encuestas de opinión, los buzones de sugerencias, los grupos técnicos, las comisiones ambientales regionales y locales y los comités de gestión. En los procedimientos para la elaboración y aprobación del EIA que establezcan el sector competente, en coordinación con el MINAM, se deberá especificar los casos en los que es obligatorio realizar talleres participativos anteriores a las audiencias públicas, para lo cual se deberá tener en cuenta el tamaño del proyecto y la magnitud de los impactos ambientales potenciales. Asimismo, la norma contempla mecanismos de participación en la fiscalización ambiental, a través de mecanismos como los Comités de Vigilancia Ciudadana, el seguimiento de los indicadores de cumplimiento de la normativa ambiental, las denuncias de infracciones a la normativa ambiental, entre otras.

Sin perjuicio de los alcances del Reglamento en mención, para el caso específico de las actividades de hidrocarburos, los procesos de participación ciudadana se rigen por el Reglamento sectorial.

### 2.3

#### *MARCO INSTITUCIONAL DEL PROYECTO*

Entre las principales entidades estatales que tienen facultades y obligaciones sobre los aspectos relacionados al presente proyecto se cuentan las siguientes:

- Ministerio de Energía y Minas (MEM): Dirección General de Hidrocarburos - DGH, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos - DGAAE y la Oficina General de Gestión Social - OGGS.
- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería - OSINERGMIN.
- Ministerio del Ambiente - MINAM: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA.

- Ministerio de Agricultura - MINAG: Instituto Nacional de Recursos Naturales - Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y Autoridad Nacional del Agua (ANA).
- Ministerio de Salud - MINSA: Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones - MTC: Dirección General de Transporte Acuático - DGTA.
- Ministerio de Defensa: Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Perú - DICAPI.
- Defensoría del Pueblo.
- Gobiernos Regionales y las Direcciones Regionales de Energía y Minas - DREM.
- Gobiernos Locales.

La autoridad competente para la aprobación del EIA será el Ministerio de Energía y Minas (MEM), a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE).

La supervisión y fiscalización del cumplimiento de las normas y compromisos ambientales y de seguridad asumidos por el titular del Proyecto está a cargo del OSINERGMIN, autoridad competente para regular, supervisar y fiscalizar las actividades de hidrocarburos.

### **3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se ubica en el Zócalo Continental de la costa peruana, en las áreas marítimas comprendidas entre los distritos de Pachacamac y Chincha, en los Departamentos de Lima e Ica respectivamente. (Ver *Anexo A* - Mapa de Ubicación del Lote Z-33).

#### **3.2 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

El área de influencia directa e indirecta del Proyecto corresponde a la zona marítima de aguas profundas paralela a la línea costera de las provincias de

Lima, Cañete y Chincha. Cabe agregar que no existen centros poblados relacionados con las áreas de influencia directa ni indirecta. Sin embargo; se puede considerar para efectos de implementación del PRC a aquellos centros poblados que tiene una importancia pesquera siendo estos los distritos de Pucusana, Cerro Azul y Tambo de Mora; de las provincias de Lima, Cañete y Chincha respectivamente. Ver *Anexo B - Mapas de Área de Influencia*.

### 3.3 *PROSPECCIÓN SÍSMICA 2D Y 3D*

#### 3.3.1 *Generalidades*

Los trabajos de prospección sísmica costa afuera (*Offshore*), proporcionan información sobre las características generales de las estructuras geológicas del subsuelo. La obtención de una llamada fotografía del subsuelo, se logra a partir de la generación de ondas sonoras que se transmiten hacia el fondo marino mediante descargas de aire comprimido a alta presión (con cámaras de aire).

El Proyecto contempla la realización de sísmica 2D (bidimensional) y 3D (tridimensional), siendo en principio, el mismo método de adquisición. La sísmica 3D y 2D se diferencian principalmente en la cantidad de cables de registro sísmico así como el área que cubren. La adquisición de la sísmica 2D/3D se realizará con la embarcación de sísmica marina R/V Gulf Supliré que está equipada con equipos de adquisición sísmica de última generación; así mismo, estará implementado con un sistema de navegación, grabación y control de calidad abordo. La embarcación cumple con los reglamentos de seguridad, así como con los reglamentos de la International Association of Geophysical Contractors (IAGC) referidos a la protección del ambiente.

#### 3.3.2 *Ubicación de la Zona de Prospección Sísmica 2D y 3D*

Las coordenadas de los límites de las zonas de prospección sísmica se presentan en la *Tabla 1* y *Tabla 2*.

**Tabla 1** *Limites de Prospección Sísmica 2D (WGS84 Zona 18)*

| Línea          | mE (A)    | mN (A)     | mE (B)    | mN (B)     |
|----------------|-----------|------------|-----------|------------|
| PET2009-Z33-01 | 271709.45 | 8589688.69 | 306493.72 | 8608317.86 |
| PET2009-Z33-02 | 272102.68 | 8583151.28 | 308558.16 | 8602894.59 |
| PET2009-Z33-03 | 299890.77 | 8524036.05 | 343522.67 | 8547138.18 |
| PET2009-Z33-04 | 301414.53 | 8512304.75 | 347880.94 | 8537405.79 |

| Línea          | mE (A)    | mN (A)     | mE (B)    | mN (B)     |
|----------------|-----------|------------|-----------|------------|
| PET2009-Z33-05 | 299890.77 | 8506373.57 | 351845.99 | 8533833.97 |
| PET2009-Z33-06 | 310073.54 | 8501416.40 | 355889.60 | 8525831.05 |
| PET2009-Z33-07 | 314630.45 | 8498810.69 | 358106.31 | 8521088.91 |
| PET2009-Z33-08 | 319782.83 | 8498736.38 | 359154.55 | 8518830.11 |
| PET2009-Z33-09 | 326408.26 | 8498405.55 | 361383.26 | 8515904.87 |
| PET2009-Z33-10 | 334365.94 | 8498490.66 | 363477.89 | 8513337.42 |
| PET2009-Z33-11 | 344905.25 | 8498429.19 | 366527.62 | 8509739.21 |
| PET2009-Z33-12 | 309020.55 | 8535413.07 | 329727.94 | 8498378.20 |
| PET2009-Z33-13 | 259783.10 | 8644502.89 | 340130.23 | 8498605.85 |
| PET2009-Z33-14 | 321639.69 | 8541666.51 | 345908.32 | 8498432.39 |
| PET2009-Z33-15 | 266640.35 | 8644593.11 | 312498.22 | 8567930.25 |
| PET2009-Z33-16 | 326443.29 | 8544180.31 | 352027.90 | 8498352.64 |
| PET2009-Z33-17 | 330889.48 | 8546614.13 | 359175.64 | 8498605.85 |
| PET2009-Z33-18 | 336198.80 | 8550824.69 | 366280.72 | 8501441.84 |

**Tabla 2 Límites de las Zonas de Prospección Sísmica 3D**

| Área de Prospección Sísmica                | Vértice | Coordenadas (WGS84 Zona 18) |           |
|--|---------|-----------------------------|-----------|
|  |         | mE                          | mN        |
| <b>Área 1</b><br><b>280 Km<sup>2</sup></b> | A       | 342593.3                    | 8508626.2 |
|  | B       | 360477.3                    | 8518125.4 |
|  | C       | 365582.7                    | 8509202.4 |
|  | D       | 362092.7                    | 8507144.9 |
|  | E       | 364279.7                    | 8503708.3 |
|  | F       | 354149.3                    | 8498403.9 |
|  | G       | 348440.1                    | 8498403.9 |
| <b>Área 2</b><br><b>420 Km<sup>2</sup></b> | A       | 315398.5                    | 8519701.5 |
|  | B       | 331382.8                    | 8527880.4 |
|  | C       | 344371.1                    | 8505539.8 |
|  | D       | 333551.9                    | 8500054.6 |
|  | E       | 329800.4                    | 8507024.4 |
|  | F       | 323844.0                    | 8504392.9 |
| <b>Área 3</b><br><b>146 Km<sup>2</sup></b> | A       | 339527.4                    | 8532828.0 |
|  | B       | 346929.4                    | 8536909.2 |
|  | C       | 355371.1                    | 8521575.7 |
|  | D       | 347969.0                    | 8517494.5 |
| <b>Área 4</b><br><b>137 Km<sup>2</sup></b> | A       | 323724.4                    | 8540104.0 |
|  | B       | 336151.1                    | 8547183.6 |
|  | C       | 341401.1                    | 8538968.6 |
|  | D       | 328553.4                    | 8531785.8 |
| <b>Área 5</b><br><b>492 Km<sup>2</sup></b> | A       | 281807.9                    | 8586225.4 |
|  | B       | 294716.6                    | 8592572.6 |

| Área de Prospección Sísmica | Vértice | Coordenadas (WGS84 Zona 18) |           |
|-----------------------------|---------|-----------------------------|-----------|
|                             |         | mE                          | mN        |
|                             | C       | 298008.6                    | 8586675.4 |
|                             | D       | 308958.0                    | 8592603.3 |
|                             | E       | 314505.5                    | 8582553.0 |
|                             | F       | 303707.8                    | 8576701.0 |
|                             | G       | 306108.9                    | 8572052.6 |
|                             | H       | 292605.6                    | 8564851.4 |

Fuente: SAVIA PERU S.A.

### 3.3.3 *Adquisición Sísmica*

El trabajo de prospección sísmica marina 2D/3D se realizará con el empleo de la embarcación R/V Gulf Supplier, embarcación científica de 454 TRB y bandera Panameña, que se encuentra equipada con equipos digitales de adquisición de datos sísmicos de última generación, que permiten adquirir datos sísmicos 2D/3D.

#### 3.3.3.1 *Adquisición Sísmica 2D*

La prospección sísmica 2D se estima tendrá una duración de 1 mes. El Proyecto tendrá como punto de coordinación principal los puertos del Callao y Pisco.

El proceso de Adquisición Sísmica se inicia con el apoyo de un compresor de alta presión, el mismo que genera un volumen de aire comprimido que se almacena en un arreglo de cámaras; posteriormente, en un momento determinado, las cámaras de aire se accionan y expulsa una burbuja de aire de alta presión (3 480 pulgadas cúbicas). Las burbujas viajan hacia el fondo del mar y generan una primera señal sísmica que es captada por los hidrófonos. Esta descarga rápida avanza a medida que la burbuja se expande y genera una onda de energía que continúa su viaje hacia las profundidades del subsuelo marino, atravesando los diferentes estratos y/o formaciones, para posteriormente por rebote o reflexión subir hacia la superficie y ser captada por la sarta de hidrófonos. La diferencia en tiempo de la recepción de las señales emitidas por cada onda es registrada en un hidrófono, a este evento se llama registro sísmico.

Cabe indicar que el aire comprimido liberado súbitamente en cada descarga de onda emitida se realiza en pleno movimiento de la nave (con distancias de 25 m entre cada punto de emisión de onda y un intervalo de 12.5 segundos aproximadamente); por lo mismo, no se efectúa en el mismo lugar ni a un

mismo tiempo. En el Proyecto se prevé ejecutar en promedio 40 120 emisiones de aire comprimido en un total de 997 Km. de recorrido de las líneas sísmicas.

Asimismo, la intensidad de la energía liberada en el mar es inversamente proporcional a la distancia de la fuente, es decir disminuye rápidamente hacia el fondo marino, por lo mismo, conforme el barco se desplaza se atenúa y disipa cualquier efecto colateral acumulativo sobre los ecosistemas existentes en el fondo marino. Se estima que la energía sísmica llegará a un nivel pico de aproximadamente una intensidad de 215 dB (máximo valor espectral), a una frecuencia de 10 a 50 Hz.

### 3.3.3.2 *Adquisición Sísmica 3D*

Se estima que esta actividad tendría una duración de 6 meses y se realizará de manera intermitente o no continua. La adquisición sísmica 3D se realiza en las áreas donde, de acuerdo a los resultados preliminares de la sísmica 2D, se sospecha la existencia de hidrocarburos. Permite obtener una perspectiva más exacta del análisis de las estructuras geológicas presentes en el fondo marino, debido a la observación en tres dimensiones del subsuelo.

El proceso de adquisición de datos sísmicos 3D es muy parecido a la sísmica 2D, la principal diferencia es que se realiza sobre una superficie más pequeña. Para la obtención de los datos sísmicos en tres dimensiones se ejecutarán 800 000 emisiones de ondas (burbujas de aire comprimido) en una superficie de 1500 Km<sup>2</sup>.

## 3.4 *PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS*

### 3.4.1 *Generalidades*

La perforación de los pozos exploratorios se realizará para comprobar la posible existencia de hidrocarburos en las áreas establecidas de acuerdo a los análisis de datos geológicos y de las prospecciones sísmicas 2D/3D.

La perforación de los pozos exploratorios, requerirá la instalación de una plataforma marina fija de acero de aproximadamente 2500 toneladas, la cual tendrá 3 niveles en superficie (mesas) para contener a los equipos de perforación y producción futuros.

Una vez instalado el castillo se realiza su anclaje al suelo marino a través del hincado de pilotes metálicos usando martillos especiales, para luego instalar sobre él las mesas inferior y superior donde posteriormente se ubicaran los equipos de perforación y producción.

Para la perforación de un pozo exploratorio desde una nueva locación (incluida la plataforma fija) se requiere el siguiente esquema general de trabajo:

- Instalación de la boya demarcatoria,
- Instalación del castillo (estructura de la plataforma) en el lugar requerido,
- Anclaje del castillo al suelo marino a través del hincado de pilotes metálicos,
- Instalación de las mesas y embarcadero de la plataforma,
- Traslado de materiales, equipos y maquinarias de perforación,
- Almacenamiento de materiales, equipos, combustible y personal en la barcaza,
- Montaje del castillo de perforación,
- Perforación, cementación, terminación y pruebas de producción.

### 3.4.2

#### *Ubicación de Pozos*

El Proyecto considera la perforación de pozos exploratorios, en el Zócalo Continental del Océano Pacífico frente a las costas del departamento de Lima, abarcando el ámbito marino entre Pachacamac y Chincha.

El programa considera la instalación de 3 plataformas por área (24 plataformas en total), 2 pozos exploratorios por plataforma (48 en total) y 4 pozos confirmatorios por plataforma (96 pozos en total). Por lo que el total de pozos sería 144 pozos.

En la *Tabla 3 y 4*, se indica la ubicación geo-referenciada (UTM WGS 84) de las áreas donde se realizarán las perforaciones.

**Tabla 3** *Coordenadas de los Vértices de las Áreas de Perforación*

|                     |   |              |              |              |              |
|---------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Proyecto "A"</b> | N | 8'628,284.72 | 8'622,105.11 | 8'603,325.63 | 8'609,505.24 |
|                     | E | 276,508.81   | 284,488.40   | 269,963.42   | 261,983.82   |
| <b>Proyecto "B"</b> | N | 8'616,965.05 | 8'613,085.95 | 8'588,983.54 | 8'592,862.64 |
|                     | E | 284,305.51   | 294,556.74   | 285,431.70   | 275,190.10   |
| <b>Proyecto "C"</b> | N | 8'592,593.12 | 8'582,409.27 | 8'569,588.02 | 8'579,781.49 |
|                     | E | 308,975.83   | 314,423.90   | 290,437.00   | 284,988.93   |
| <b>Proyecto "D"</b> | N | 8'576,287.41 | 8'578,376.16 | 8'558,451.24 | 8'556,372.12 |
|                     | E | 304,952.35   | 320,420.63   | 323,106.17   | 307,637.88   |
| <b>Proyecto "E"</b> | N | 8'560,434.11 | 8'540,674.95 | 8'532,489.93 | 8'552,252.38 |

|              |   |              |              |              |              |
|--------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
|              | E | 327,100.77   | 337,858.52   | 322,849.26   | 312,084.89   |
| Proyecto "F" | N | 8'535,080.37 | 8'508,157.66 | 8'501,246.51 | 8'528,178.84 |
|              | E | 311,805.75   | 344,041.77   | 338,276.06   | 306,040.04   |
| Proyecto "G" | N | 8'536,909.23 | 8'521,575.70 | 8'517,494.46 | 8'532,827.99 |
|              | E | 346,929.44   | 355,371.06   | 347,969.00   | 339,527.38   |
| Proyecto "H" | N | 8'513,201.46 | 8'503,604.77 | 8'499,716.04 | 8'509,312.73 |
|              | E | 361,560.30   | 363,687.55   | 346,188.27   | 344,061.02   |

Fuente: SAVIA PERU S.A.

**Tabla 4** *Coordenadas de la Ubicación de las Plataformas en las Áreas Seleccionadas para Perforación*

| Área | Prospecto / Lead  | Plataformas      | Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 |            |
|------|-------------------|------------------|--------------------------------|------------|
|      |                   |                  | Este (m)                       | Norte (m)  |
| A    | Lead 4            | Plataforma L4-1  | 274530.00                      | 8620430.00 |
| A    | Lead 4            | Plataforma L4-2  | 277790.00                      | 8616790.00 |
| A    | Lead 5            | Plataforma L5-1  | 267090.00                      | 8606550.00 |
| B    | Lead 6            | Plataforma L6-1  | 286750.00                      | 8607580.00 |
| B    | Lead 6            | Plataforma L6-2  | 287530.00                      | 8605130.00 |
| B    | Lead 7            | Plataforma L7-1  | 283620.00                      | 8593250.00 |
| C    | Lead 8            | Plataforma L8-1  | 294960.00                      | 8579440.00 |
| C    | Lead 8            | Plataforma L8-2  | 301700.00                      | 8579900.00 |
| C    | Lead 9            | Plataforma L9-1  | 309300.00                      | 8586960.00 |
| D    | San Felipe        | Plataforma SF-1  | 309220.00                      | 8560337.00 |
| D    | Santa Rita        | Plataforma SR-1  | 319677.00                      | 8559875.00 |
| D    | Santa Rita        | Plataforma SR-2  | 320370.00                      | 8571391.00 |
| E    | San Vicente       | Plataforma SV-1  | 319979.00                      | 8548567.00 |
| E    | Santa Patricia    | Plataforma SP-1  | 324842.00                      | 8551367.00 |
| E    | Santa Patricia    | Plataforma SP-2  | 331610.00                      | 8537980.00 |
| F    | Lead 12           | Plataforma L12-1 | 311560.00                      | 8524430.00 |
| F    | Lead 13           | Plataforma L13-1 | 323290.00                      | 8522980.00 |
| F    | Lead 13           | Plataforma L13-2 | 319890.00                      | 8519500.00 |
| G    | Lead 14           | Plataforma L14-1 | 345210.00                      | 8528220.00 |
| G    | Lead 14           | Plataforma L14-2 | 346420.00                      | 8526670.00 |
| G    | Lead 14           | Plataforma L14-3 | 349380.00                      | 8524980.00 |
| H    | San Salvador      | Plataforma SS-1  | 355800.00                      | 8510300.00 |
| H    | San Salvador Este | Plataforma SSE-1 | 358120.00                      | 8510310.00 |
| H    | Lead 20           | Plataforma L20-1 | 359460.00                      | 8505620.00 |

Fuente: SAVIA PERU S.A.

### 3.4.3

#### *Etapas del Proyecto*

Para la ejecución de las actividades de perforación, se cumplirá el Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (D.S. N° 032-2004-EM), así como las buenas prácticas operativas de la industria de hidrocarburos actualmente desarrollada por SAVIA. Las etapas que comprenderá el Proyecto de perforación exploratoria son:

- ETAPA I: Planeamiento y Preparación,
- ETAPA II: Perforación Exploratoria,
- ETAPA III: Abandono de Pozos.

#### 3.4.3.1

##### *Planeamiento y Preparación – Etapa I*

Esta etapa comprende las actividades previas a la perforación exploratoria, que incluirá los aspectos logísticos y de instalación de la plataforma.

- *Instalación de la Boya Demarcatoria*

La instalación de la boya se realizará para señalar la ubicación exacta de la plataforma a instalar.

- *Remolque e Instalación del Jacket*

Esta operación consiste en el transporte de la plataforma utilizando una barcaza. Esta barcaza carece de propulsión propia por lo que es transportada con el apoyo del remolcador. La velocidad de navegación se realizará dependiendo de las condiciones climáticas.

Para la instalación del jacket se utilizará la grúa incorporada en la barcaza desde donde se maniobrará el jacket para asentarlos en el fondo marino, cercano de la boya demarcatoria. La ubicación donde se instalará el jacket (estructura de plataforma) es verificada con equipos de posicionamiento global (GPS diferencial) incorporado a bordo del remolcador.

El transporte de estas estructuras, se regirá por el Reglamento de la Ley de Control y Vigilancia de las Actividades Marítimas, Fluviales y Lacustres, aprobado por Ley 26620 y sus normas concordantes.

- *Hincado de los Tubos Pilotes*

El clavado de los tubos de pilotes (de 16" a 68" de diámetro según el tamaño de la plataforma) se realizará en el interior de las patas del jacket. Básicamente los pilotes son tubos que sirven para darle una postura segura a la plataforma; son las estructuras que garantizan el soporte del peso de las mesas y resisten las tensiones que ejerzan sobre ellos los equipos a utilizar.

Luego de instalada la estructura del jacket al fondo marino, se procede a la preparación de la plataforma y montaje del castillo. Esta operación consiste en preparar las mesas de la plataforma (inferior y superior) a fin de que puedan recibir las facilidades de la perforación.

Para la instalación de la mesa superior se sueldan guías de tubos sobre las cuatro esquinas que forman el cuadrado de la mesa inferior.

El procedimiento de instalación se realiza utilizando la grúa de la barcaza que levanta la mesa del nivel, aproximadamente 30 pies, luego se procede a bajarla lentamente sobre los tubos guías de la mesa inferior.

### 3.4.3.2 *Perforación Exploratoria- Etapa II*

La perforación exploratoria se realizará de acuerdo al Reglamento de las Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos (D.S. N° 032-2004), así como el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos (D.S. N° 015-2006-EM). Las operaciones de perforación estarán a cargo de una empresa contratista bajo la supervisión constante y permanente del personal capacitado de SAVIA.

La duración estimada de la perforación exploratoria por cada pozo será de 60 días en promedio, la misma que dependerá de la profundidad, diseño del pozo y de la dureza de las unidades lito-estratigráficas a perforarse.

Si durante la perforación del pozo exploratorio se determina la presencia de reservas hidrocarburíferas, se llevará a cabo una prueba de formación utilizando un sistema de medición ubicado en la barcaza, así como procedimientos de manejo y almacenamiento apropiados. Las distintas pruebas de pozo ayudarán a determinar si los hidrocarburos pueden ser recuperados de manera económica.

La perforación del pozo consiste en taladrar las formaciones geológicas submarinas hasta alcanzar el reservorio hidrocarburífero, de acuerdo a las profundidades programadas. Para ello, se utiliza una sarta de perforación conformada por la tubería de perforación de acero y una broca.

El pozo es perforado por la rotación de la broca a la cual se le aplica fuerza hacia abajo. La broca es ajustada a tuberías de acero de alta resistencia de aproximadamente 31' de longitud. La tubería conectada conforma la sarta de perforación, transmite la energía, proporciona el peso sobre la broca y provee el medio de circulación del lodo de perforación.

Los tipos y características de los lodos o fluidos de perforación están ligados estrechamente a los tipos de formaciones a ser atravesadas, estos cumplen funciones como remover y transportar los cortes realizados por las brocas,

mantener la estabilidad de las paredes del hueco, lubricar y enfriar la broca, así como controlar las presiones de las formaciones atravesadas a fin de evitar los reventones. Es por ello, que el lodo debe cumplir con ciertas propiedades y características que permitan cumplir con estas funciones.

Para este Proyecto, se utilizará un “lodo base agua”. El lodo está formado de una fase líquida y una fase sólida formando un coloide al cual se le añade determinados aditivos para mantener sus propiedades necesarias para la estabilidad y calidad del mismo.

### 3.4.3.3 *Abandono de Pozos - Etapa III*

El abandono de pozos dependerá de los resultados de las pruebas de producción del pozo exploratorio. De encontrarse cantidades comerciales de hidrocarburos no se efectuará esta etapa. De realizarse el abandono permanente de pozos, éste deberá ser aprobado por PERUPETRO, tal como lo establece el Reglamento de Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos D.S. N° 032-2004-EM. El abandono permanente de los pozos implicará el retiro completo de la plataforma.

Si el pozo es abandonado temporalmente, la zona con contenido de hidrocarburos será aislada completamente con tapones de cemento o mecánicos, y se instalará un cabezal de pozo o árbol de navidad temporal. Si el pozo va a ser abandonado en forma permanente, se colocará un tapón permanente, de acuerdo al Reglamento para Actividades de Exploración y Explotación de hidrocarburos D.S. N° 032-2004-EM.

### **Personal**

La ejecución de las actividades que plantea el Proyecto demandará posiblemente la contratación de mano de obra calificada y no calificada. Durante las tareas de perforaciones las empresas contratistas especializadas utilizarán aproximadamente 90 personas para el trabajo de perforación. Para el caso de Instalación de las plataformas, la máxima cantidad de personas utilizadas en esta actividad es de 160 durante 3 a 4 meses, mientras que para el soporte de la actividad de perforación, la cantidad de personal será de 75 en promedio. Gran parte de este contingente de personal actualmente está empleado en dichas contratistas y se estima que para el caso de la actividad de perforación de pozos, la fuente de empleo del Proyecto no excederá el 10% y en el caso de la construcción de la locación ser como máximo 20%.

Esta situación generará un incremento temporal (mientras dure la ejecución de los trabajos) de puestos de trabajo, los mismos que podrían ser ocupados preferentemente por la población aledaña al área del Proyecto.

**Tabla 5 Personal Requerido para el Proyecto de Perforación**

| Personal                    | Cantidad |
|-----------------------------|----------|
| De la perforación de pozos  | 90       |
| Para las pruebas            | 10       |
| Instalación de plataforma   | 160      |
| Soporte para la perforación | 75       |

Fuente: SAVIA PERU S.A.

#### 4 LÍNEA BASE AMBIENTAL

##### 4.1 PLAN DE MUESTREO Y UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Para efectos de trabajo de campo y relevamiento de información se establecieron 3 zonas, cada una de ellas con sus respectivos puntos de muestreo.

**Zona Insular:** comprende las islas Pachacamac, Chunchos, Asia y Chincha Norte.

**Tabla 6 Coordenadas de Ubicación de los Puntos o Estaciones de Muestreo Correspondientes a la Campaña Insular**

| Estación de Muestreo | Zona 18 Sur | Coordenadas WGS 84 | Descripción                          |
|----------------------|-------------|--------------------|--------------------------------------|
| "CH5"                | Norte       | 8493512            | Isla Chincha Norte Prof 5m           |
|                      | Este        | 349036             |                                      |
| "CH10"               | Norte       | 8493540            | Isla Chincha Norte Prof 10m          |
|                      | Este        | 349027             |                                      |
| "CH20"               | Norte       | 8493586            | Isla Chincha Norte Prof 20m          |
|                      | Este        | 349064             |                                      |
| "CHUN5"              | Norte       | 8620534            | Isla Chunchos (Pucusana)<br>Prof 5m  |
|                      | Este        | 304487             |                                      |
| "CHUN10"             | Norte       | 8620610            | Isla Chunchos (Pucusana)<br>Prof 10m |
|                      | Este        | 304503             |                                      |
| "CHUN20"             | Norte       | 8620714            | Isla Chunchos (Pucusana)<br>Prof 20m |
|                      | Este        | 304479             |                                      |
| "ASIA5"              | Norte       | 8585524            | Isla Asia Prof 5m                    |
|                      | Este        | 323797             |                                      |
| "ASIA10"             | Norte       | 8585538            | Isla Asia Prof 10m                   |
|                      | Este        | 323739             |                                      |
| "ASIA20"             | Norte       | 8639430            | Isla Asia Prof 20m                   |
|                      | Este        | 292740             |                                      |
| "PACH5"              | Norte       | 8639416            | Isla Pachacamac Prof 5m              |
|                      | Este        | 292797             |                                      |
| "PACH10"             | Norte       | 8639430            | Isla Pachacamac Prof 10m             |
|                      | Este        | 292740             |                                      |
| "PACH20"             | Norte       | 8639416            | Isla Pachacamac Prof 20m             |
|                      | Este        | 292797             |                                      |

**Zona Oceánica:** área marítima ubicada dentro de los límites del Lote Z-33, en la cual se establecieron 17 puntos de muestreo.

**Tabla 7** *Coordenadas de Ubicación de los Puntos o Estaciones de Muestreo Correspondientes al Crucero Bio-Oceanográfico*

| Estaciones de Muestreo | Zona 18 Sur | Coordenadas WGS-84 |
|------------------------|-------------|--------------------|
| "OC3"                  | Norte       | 8610164            |
|                        | Este        | 269296             |
| "OC4"                  | Norte       | 8623210            |
|                        | Este        | 278354             |
| "OC5"                  | Norte       | 8617184            |
|                        | Este        | 294730             |
| "OC6"                  | Norte       | 8596240            |
|                        | Este        | 282438             |
| "OC7"                  | Norte       | 8586174            |
|                        | Este        | 278705             |
| "OC8"                  | Norte       | 8577916            |
|                        | Este        | 293963             |
| "OC9"                  | Norte       | 8586432            |
|                        | Este        | 309508             |
| "OC10"                 | Norte       | 8569296            |
|                        | Este        | 310101             |
| "OC11"                 | Norte       | 8563918            |
|                        | Este        | 320147             |
| "OC12"                 | Norte       | 8553396            |
|                        | Este        | 318483             |
| "OC13"                 | Norte       | 8540076            |
|                        | Este        | 332066             |
| "OC14"                 | Norte       | 8524444            |
|                        | Este        | 348623             |
| "OC15"                 | Norte       | 8507528            |
|                        | Este        | 362180             |
| "OC16"                 | Norte       | 8505552            |
|                        | Este        | 348268             |
| "OC17"                 | Norte       | 8509982            |
|                        | Este        | 340276             |
| "OC18"                 | Norte       | 8525390            |
|                        | Este        | 311514             |
| "OC19"                 | Norte       | 8516374            |
|                        | Este        | 306171             |

**Zona Costera:** En la cual se evaluó el nivel de ruido, la avifauna costera, y se realizó la recopilación de información de desembarques pesqueros, con un registro y verificación de los muelles, caletas y terminales locales; asimismo se registró de áreas ecológicas sensibles o de interés local.

**Tabla 8** *Coordenadas de Ubicación de los Puntos o Estaciones de Muestreo Correspondientes a la Campaña Insular*

| Estación de Muestreo | Zona 17 Sur | Coordenadas WGS-84 |
|----------------------|-------------|--------------------|
| Caleta Pucusana      | Norte       | 8621177            |
|                      | Este        | 305272             |

| Estación de Muestreo | Zona 17 Sur | Coordenadas WGS-84 |
|----------------------|-------------|--------------------|
| Playa Yaya-Chilca    | Norte       | 8612319            |
|                      | Este        | 311340             |
| Playa Bujama         | Norte       | 8592748            |
|                      | Este        | 323074             |
| Caleta Cerro Azul    | Norte       | 8559247            |
|                      | Este        | 339249             |
| Playa Melchorita     | Norte       | 8536346            |
|                      | Este        | 357337             |
| Caleta Tambo de Mora | Norte       | 8510464            |
|                      | Este        | 371150             |

## 4.2 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Las unidades estratigráficas identificadas son:

### 4.2.1.1 Columna Estratigráfica y Litológica de la Cuenca Lima y Pisco

En las Figuras 1 y 2 se presentan la columna estatigráfica de las regiones Lima e Ica.

Figura 1 Columna Estratigráfica de la Región Lima (Lurín)

| CRONOESTRATIGRAFIA |             |                     | LITOESTRATIGRAFIA        |           |                  |   |
|--------------------|-------------|---------------------|--------------------------|-----------|------------------|---|
| ERATEMA            | SISTEMA     | SERIE               | UNIDADES ESTRATIGRAFICAS |           | ROCAS INTRUSIVAS |   |
| CENOZOICO          | CUATERNARIO | RECIENTE            | Depósito                 | eólicos   | Qr-e             | Tiabaya { Tonalita Granodiorita (Ks-tgd-t)<br>Tonalita Diorita (Ks-tdi-t)<br>Granodiorita Granito (Ks-od-g-sr)<br>Santa Rosa { Tonalita Granodiorita (Ks-tgd-sr)<br>Tonalita Diorita (Ks-tgi-sr)<br>Atocongo Adamelita (Ks-a-at)<br>Jecuan Tonalita Granodiorita Diorita (Ks-tgd-di-j)<br>Patap { Diorita Xenolítica (Ks-dx-pt)<br>Diorita (Ks-di-pt)<br>Gabrodiorita (Ks-gbdi-pt)<br>Andesita (Ks-a) |
|                    |             |                     |                          | aluviales | Qr-al            |   |
|                    |             |                     |                          | marinos   | Qr-m             |   |
|                    |             | PLEISTOCENO         | Depósito                 | eólicos   | Qp-e             |   |
|                    |             |                     |                          | aluviales | Qp-al            |   |
|                    |             |                     |                          | marinos   | Qp-m             |   |
| TERCIARIO          | SUPERIOR    | Fm. Huarochirí      | Ts-hu                    |           |                  |   |
|                    | INFERIOR    | Gpo Rimac           | Ti-ri                    |           |                  |   |
| MESOZOICO          | CRETACEO    | Gpo Casma           | Volc. Quilmana           | Kms-q     |                  |   |
|                    |             |                     | Fm. Chilca               | Ki-ch     |                  |   |
|                    |             |                     | Fm. Atocongo             | Ki-at     |                  |   |
|                    |             |                     | Fm. Pamplona             | Ki-pa     |                  |   |
|                    |             | Grupo Morro Solar   | Fm. Marcavilca           | Ki-m      |                  |   |
|                    |             |                     | Fm. Herradura            | Ki-h      |                  |   |
|                    |             | Grupo Puente Piedra | Fm. Puente Inga          | Ki-pt     |                  |   |

Fuente: INGEMMET, 1998 (Versión Digital)

Figura 2 Columna Estratigráfica de la Región Ica (Chincha)

| ERA  | SIST  | SERIE  | UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS   | ROCAS INTRUSIVAS  |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|--|---|--|--|---|---------------------------|-----------|---|---------------------------|---|------------------------|---|------------------------|---|-------------------|--|----------------------------|---|--------------|--|--------------|
| CENOZOICO  | CUATERNARIO   | RECIENTE   | Dep. Marinos <span style="background-color: #ADD8E6; padding: 2px;">Qr-m</span>      | <p style="text-align: center;">BATOLITO DE LA COSTA</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">Super Unidad</td> <td style="text-align: center;">Litología</td> </tr> <tr> <td>Tiabaya <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-gdmgr-t</span></td> <td>Granodiorita monzogranito</td> </tr> <tr> <td><span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-tgd-t</span></td> <td>Tonalita, granodiorita</td> </tr> <tr> <td>Incahuasi <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">K-tgd-i</span></td> <td>Tonalita, granodiorita</td> </tr> <tr> <td><span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-tgi-i</span></td> <td>Tonalita, diorita</td> </tr> <tr> <td>Linga <span style="background-color: #FFB6C1; padding: 2px;">K-mzdi-mgr-i</span></td> <td>Monzodiorita, monzogranito</td> </tr> <tr> <td><span style="background-color: #FFB6C1; padding: 2px;">K-mgr-i</span></td> <td>Monzogranito</td> </tr> <tr> <td>Patap <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">K-gbdi-p</span></td> <td>Gabrodiorita</td> </tr> </table> | Super Unidad              | Litología | Tiabaya <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-gdmgr-t</span> | Granodiorita monzogranito | <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-tgd-t</span> | Tonalita, granodiorita | Incahuasi <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">K-tgd-i</span> | Tonalita, granodiorita | <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-tgi-i</span> | Tonalita, diorita | Linga <span style="background-color: #FFB6C1; padding: 2px;">K-mzdi-mgr-i</span> | Monzodiorita, monzogranito | <span style="background-color: #FFB6C1; padding: 2px;">K-mgr-i</span> | Monzogranito | Patap <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">K-gbdi-p</span> | Gabrodiorita |
|  |   |  | Super Unidad   |   | Litología                 |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  |   |  | Tiabaya <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-gdmgr-t</span>      |   | Granodiorita monzogranito |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  | <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-tgd-t</span>           | Tonalita, granodiorita   |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  | Incahuasi <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">K-tgd-i</span> | Tonalita, granodiorita   |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  | <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">K-tgi-i</span>           | Tonalita, diorita  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| Linga <span style="background-color: #FFB6C1; padding: 2px;">K-mzdi-mgr-i</span>   | Monzodiorita, monzogranito  |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| <span style="background-color: #FFB6C1; padding: 2px;">K-mgr-i</span>              | Monzogranito  |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| Patap <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">K-gbdi-p</span>       | Gabrodiorita  |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| Dep. Eolicos <span style="background-color: #A9A9A9; padding: 2px;">Qr-e</span>    |   |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| Dep. Aluviales <span style="background-color: #A9A9A9; padding: 2px;">Qr-al</span> |   |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| PLEISTOCENO  | Fm Cañete <span style="background-color: #A9A9A9; padding: 2px;">Qp-c</span>    |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  | Disc. <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">Ts-p</span>        |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  | Fm Pocoto <span style="background-color: #FFD700; padding: 2px;">Ts-p</span>    |  |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| TERCIARIO  | PLIOCENO  | Disc. <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">Ti-pa</span>      |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  |   | Fm Paracas <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">Ti-pa</span> |  |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
| MESOZOICO  | CRETACEO  | SUPERIOR   | Disc. <span style="background-color: #FF8C00; padding: 2px;">Ti-pa</span>            |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  |   |  | Fm Huaranguillo <span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Kis-hr</span> |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  |   | INFERIOR   | Fm Quilmana <span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Kis-q</span>      |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |
|  |   |  | Fm Imperial <span style="background-color: #90EE90; padding: 2px;">Ki-i</span>       |   |                           |           |   |                           |   |                        |   |                        |   |                   |  |                            |   |              |  |              |

Fuente: INGEMMET, 1994

#### 4.2.1.2 Cuencas Sedimentarias

En el Perú existen 18 Cuencas Sedimentarias con posibilidades de exploración por hidrocarburos, ocho (08) de éstas cuencas se encuentran localizadas total o parcialmente costa-afuera (offshore), ellas son: Tumbes-Progreso, Talara, Sechura, Salaverry, Trujillo, Lima, Pisco y Mollendo. De estas 8 cuencas sólo 2 (Tumbes-Progreso y Talara), han tenido desde el siglo pasado producción comercial de Petróleo. El lote Z-33 se ubica en las cuencas de Lima y Pisco.

La Cuenca Sedimentaria de Lima forma parte de las cuencas de talud continental superior que se alinean con otras cuencas sedimentarias que se emplazan paralelamente entre los altos de basamento del margen de la plataforma continental y otra cadena de relieves en el talud, con rellenos sedimentarios más modernos y principalmente de ambientes batiales (turbiditas).

La Cuenca Sedimentaria de Pisco forma parte de las principales cuencas sedimentarias formadas desde el Cretáceo superior y durante el Cenozoico como consecuencia del levantamiento andino. Durante las diversas fases de la emersión de la cadena montañosa se desarrolla paralela a ésta y en compensación con el levantamiento, una depresión tectónica denominada por A. G. Fisher (1956) la Depresión Para-Andina.

En la Cuenca de Pisco, últimos levantamientos sísmicos (Ribiana-Digicon) revelan la presencia de estructuras favorables para la acumulación de

hidrocarburos en la sección de sedimentos pre-terciarios, principalmente del Cretáceo.

#### 4.2.1.3 *Sedimentos Marinos en el Lote Z-33*

En general los sedimentos arenosos, predominan en la mayor parte de la plataforma continental, alcanzando también profundidades del talud superior, la arcilla limosa cubre casi la totalidad del talud continental y forma parches costeros en la plataforma del lote, frente a las costas de Huacho, Callao, Cerro Azul y Pisco.

El patrón textural se encuentra conformado por la interacción de varios factores medio ambientales particulares de cada región, produciéndose en toda el área afloramientos más o menos fuertes que caracterizan al área del lote como una zona con elevada productividad biológica.

En el mapa textural de sedimentos superficiales del mar continental peruano publicado por el IMARPE (Informe N° 110), los sedimentos indicados en los mapas están basados en el tamaño de las partículas sedimentarias, las facies texturales se han determinado en base a los porcentajes relativos de peso de la arena, limo y arcilla y su caracterización en el diagrama triangular de Shepard.

| Partícula Sedimentaria | Tamaño de Partícula       |
|------------------------|---------------------------|
| Arcilla                | < 3.9 $\mu\text{m}$       |
| Limo                   | 3.9 - 62.5 $\mu\text{m}$  |
| Arena muy Fina         | 62.5 - 125 $\mu\text{m}$  |
| Arena Fina             | 125 - 250 $\mu\text{m}$   |
| Arena Media            | 250 - 500 $\mu\text{m}$   |
| Arena Gruesa           | 500 - 1000 $\mu\text{m}$  |
| Arena muy Gruesa       | 1000 - 2000 $\mu\text{m}$ |
| Grava                  | > 2000 $\mu\text{m}$      |

La arena gruesa a nivel de la costa peruana, presenta una distribución ligeramente más amplia en comparación a la arena muy gruesa, determinándose la presencia de parches con mayores porcentajes en algunos lugares de la plataforma, siendo una de ellas, la zona frente al puerto de Pisco (>20%). La sub-fracción arena fina, es más abundante que la arena muy gruesa, gruesa y media, observándose frente a Huacho y Pucusana pequeños parches con porcentajes mayores a 30%.

Las fracciones más finas de las texturas sedimentarias predominantes a nivel de la costa peruana, presentan al limo, ampliamente distribuido en la plataforma y talud continental al sur de los 10° 30` S. Cabe destacar que, el

limo presenta sus valores más elevados (>50%) en numerosas áreas pequeñas muy cercanas a la costa, cerca a la desembocadura de los ríos.

En lo que respecta a la arcilla, los contenidos más altos (>70%) corresponden a zonas profundas del talud continental, disminuyendo en porcentaje de manera gradual hacia la costa.

En general, las texturas sedimentarias que predominan en al área de estudio están compuestas por arcilla limosa que cubre todo el talud y también gran parte de la plataforma continental.

#### **4.2.1.4** *Geomorfología*

En el área donde se realizará la prospección sísmica marina correspondiente al Lote Z-33, tienen como unidad morfológica predominante la llamada Fosa del Perú, que se extiende desde el departamento de Piura hasta la frontera con Chile, discontinuada solamente por la presencia de la dorsal de Nazca.

Las rocas más antiguas son del Precámbrico y constituyen el complejo basal de la costa, que aflora exclusivamente en el litoral o cerca de él. El Complejo Basal de la Costa está mayormente compuesto por rocas metamórficas que están intruidas por una variedad de granitos y pórfidos graníticos de color rojo de edad paleozoica.

### **4.3** *METEOROLOGÍA*

#### **4.3.1** *Características Climáticas del Área de Estudio*

La zona de estudio se encuentra en el mar de la costa centro del Perú (entre las ciudades de Lima y Chincha). El clima de la costa peruana con sus respectivos escenarios meteorológicos, se encuentran directamente relacionada a la temperatura del mar. En condiciones normales la costa es un desierto, a pesar de estar en latitudes tropicales. Esto se debe a la frialdad de la corriente de Humboldt, la cual produce una de las inversiones de temperaturas más marcadas a nivel global la cual a su vez, impide el desarrollo de procesos de convección. Esta región (Lima y Chincha) se caracteriza por la influencia acentuada de los siguientes elementos climatológicos:

##### **4.3.1.1** *Ambiente Marino*

El área del Lote Z-33 se encuentra ubicado en una zona de mar costero (que abarca desde Baja California hasta el norte del Perú) en el que buena parte del

año se encuentran las masas de agua frías propias de la corriente de Humboldt.

#### **4.3.1.2**      *Temperatura*

En el área de influencia del proyecto la temperatura media mensual promedio es aproximadamente de 20.5°C con temperaturas mensuales promedio que van de una mínima de 14°C (en un rango de 14 a 15°C durante Julio-Agosto) a una máxima de 27°C (en un rango de 23 a 27°C durante Enero-Marzo).

#### **4.3.1.3**      *Vientos*

Los datos que se tienen pertenecen a las estaciones Cañete, Pisco y del aeropuerto de Lima. Las direcciones predominantes en estas estaciones son: sur, sur este y oeste, con velocidades entre 2.3 y 4.4 m/s.

La velocidad del viento es, comúnmente, mayor en el día (máxima antes de la salida del sol) que en la noche. La velocidad promedio es mayor en verano que en invierno, la razón radica en un gran contraste de temperatura y presión entre las altas y bajas latitudes.

#### **4.3.1.4**      *Humedad Relativa*

La humedad relativa es casi constante para la zona del Lote Z-33, el valor promedio es de 84%, con valores máximos registrados en invierno (85 - 88%) y mínimos en los meses de verano (78- 82%).

#### **4.3.1.5**      *Precipitación*

La precipitación mensual promedio es de 0 a 20mm, siendo abril es el mes más seco, y junio, julio, agosto y setiembre, los más húmedos los cuales presentan lloviznas ligeras o trazas en la precipitación.

### **4.4**            *OCEANOGRAFÍA*

#### **4.4.1**          *Vientos, Olas, Mareas y Corrientes*

Dada la ausencia de mediciones directas de vientos en el mar en formato de serie temporal, se obtuvieron datos de la base meteorológica oceánica de NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration, USA).

Se efectuó un análisis de los vientos característicos de la región del Lote Z-33, con datos provenientes del modelo global NOAA WAVEWATCH III, cuya resolución de grilla es de 1° en latitud por 1,25° en longitud.

Los vientos más frecuentes provienen de las direcciones comprendidas entre el sudeste y el sur. Las intensidades medias se encuentran entre 4 m/s y 8 m/s, con valores máximos que no superan los 12 m/s.

Se ha obtenido información sobre las mareas de la zona de influencia del Lote Z-33, del Derrotero Peruano "Callao a Infiernillos" Parte B.

En la región estudiada la componente de marea predominante es la semidiurna principal, siguiéndole en importancia la diurna.

Se dispone de dos fuentes de información de corrientes marinas: mediciones directas de 1 mes de duración y de la base de datos del modelo global OCCAM.

En relación a las corrientes la velocidad media en superficie es de 0,11 m/s y la máxima esperable es de unos 0,4 m/s, a media agua es de 0,09 m/s y la máxima esperable es de unos 0,35 m/s y cerca al fondo es de 0,06 m/s y la máxima esperable es de unos 0,3 m/s. Las corrientes parecen tener direcciones preferenciales hacia el norte y hacia el sur, siguiendo a las líneas batimétricas de la zona, aunque las velocidades son mayores hacia el norte, posiblemente debido a la combinación de marea bajante y vientos del S-SW.

#### 4.4.2 *Temperatura del Agua de Mar*

Las temperaturas promedio mensuales muestran, a todo lo largo de la costa peruana, un comportamiento cíclico anual, con valores relativamente altos durante los meses de verano y bajos en invierno.

Las *Tablas 5* y *6* muestran los valores mensuales de temperatura según el IMARPE.

**Tabla 9** *Mediciones de Temperatura Media del Mar (°C). Laboratorio Costero "Callao" (12°04' S)*

|       | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | Promedio     | Desvío      |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|
| Enero | 14,75 | 14,38 | 14,20 | 18,35 | 15,80 | 16,08 | 14,75 | 17,10 | 15,15 | <b>15,62</b> | <b>1,38</b> |

|            | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | Promedio     | Desvío      |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|
| Febrero    | 15,95 | 15,88 | 15,13 | 17,55 | 16,40 | 16,63 | 15,93 | 18,60 | 15,60 | <b>16,41</b> | <b>1,07</b> |
| Marzo      | 15,38 | 16,13 | 19,95 | 17,13 | 16,38 | 17,15 | 15,68 | 17,43 | 20,55 | <b>17,31</b> | <b>1,81</b> |
| Abril      | 15,90 | 17,95 | 18,83 | 15,85 | 16,55 | 16,10 | 14,58 | 16,18 | 16,33 | <b>16,47</b> | <b>1,24</b> |
| Mayo       | 16,10 | 16,38 | 17,23 | 16,40 | 15,80 | 16,63 | 15,05 | 15,40 | 15,95 | <b>16,10</b> | <b>0,65</b> |
| Junio      | 16,23 | 16,05 | 15,88 | 15,48 | 14,95 | 15,75 | 16,03 | 14,98 | 16,85 | <b>15,80</b> | <b>0,60</b> |
| Julio      | 16,33 | 15,45 | 15,17 | 15,63 | 14,70 | 15,35 | 16,68 | 14,85 | nd    | <b>15,52</b> | <b>0,68</b> |
| Agosto     | 16,08 | 15,23 | 15,28 | 14,70 | 14,53 | 15,13 | 15,70 | 14,48 | nd    | <b>15,14</b> | <b>0,56</b> |
| Septiembre | 15,03 | 14,13 | 15,05 | 14,88 | 14,58 | 14,48 | 15,10 | 13,85 | nd    | <b>14,63</b> | <b>0,46</b> |
| Octubre    | 14,63 | 13,65 | 15,08 | 14,50 | 15,00 | 14,30 | 14,75 | 13,30 | nd    | <b>14,40</b> | <b>0,63</b> |
| Noviembre  | 14,50 | 13,58 | 15,50 | 15,23 | 15,05 | 14,15 | 15,70 | 13,90 | nd    | <b>14,70</b> | <b>0,78</b> |
| Diciembre  | 14,63 | 13,85 | 16,95 | 15,50 | 15,35 | 14,83 | 16,45 | 15,75 | nd    | <b>15,41</b> | <b>1,00</b> |

Fuente: IMARPE, Boletín Semanal de Temperaturas Superficiales del Mar Peruano.

**Tabla 10 Mediciones de Temperatura Media del Mar (°C). Laboratorio Costero "Pisco" (13°40' S)**

|            | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | Promedio     | Desvío      |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|-------------|
| Enero      | 21,83 | 20,98 | 22,20 | 22,20 | 21,45 | 23,30 | 21,08 | 21,70 | 22,30 | <b>21,89</b> | <b>0,71</b> |
| Febrero    | 21,55 | 22,90 | 23,20 | 21,80 | 22,53 | 24,33 | 22,10 | 23,95 | 22,53 | <b>22,76</b> | <b>0,94</b> |
| Marzo      | 21,07 | 21,00 | 23,83 | 22,10 | 22,73 | 24,40 | 21,50 | 23,15 | 23,55 | <b>22,59</b> | <b>1,24</b> |
| Abril      | 21,75 | 22,15 | 21,83 | 21,75 | 22,30 | 23,35 | 19,93 | 21,95 | 19,73 | <b>21,64</b> | <b>1,14</b> |
| Mayo       | 20,65 | 20,03 | 20,55 | 20,45 | 20,33 | 20,00 | 20,73 | 19,25 | 19,60 | <b>20,18</b> | <b>0,50</b> |
| Junio      | 20,20 | 18,60 | 19,43 | 18,88 | 17,90 | 19,33 | 18,85 | 18,85 | 18,03 | <b>18,89</b> | <b>0,71</b> |
| Julio      | 17,98 | 17,68 | 16,90 | 18,13 | 16,43 | 17,48 | 17,85 | 17,38 | nd    | <b>17,48</b> | <b>0,57</b> |
| Agosto     | 17,13 | 17,25 | 17,30 | 17,58 | 16,70 | 17,00 | 18,08 | 16,55 | nd    | <b>17,20</b> | <b>0,48</b> |
| Septiembre | 17,25 | 18,73 | 17,78 | 17,83 | 17,68 | 17,23 | 18,43 | 17,15 | nd    | <b>17,76</b> | <b>0,57</b> |
| Octubre    | 18,50 | 19,35 | 19,28 | 18,58 | 19,43 | 19,43 | 18,55 | 18,53 | nd    | <b>18,95</b> | <b>0,45</b> |
| Noviembre  | 20,00 | 19,50 | 19,38 | 18,95 | 21,28 | 19,10 | 20,38 | 19,75 | nd    | <b>19,79</b> | <b>0,76</b> |
| Diciembre  | 15,00 | 19,75 | 20,73 | 22,60 | 22,40 | 19,88 | 21,18 | 18,63 | nd    | <b>20,02</b> | <b>2,43</b> |

Fuente: IMARPE, Boletín semanal de Temperaturas superficiales del mar peruano.

#### 4.4.3

#### *El Niño y la Oscilación del Sur*

Cuando se presenta el evento El Niño, se producen lluvias torrenciales, inundaciones y la disrupción del equilibrio trófico en las aguas anormalmente cálidas de la costa peruana, lo que ocasiona la aparición de una gran cantidad de peces y aves guaneras en las playas, islas, cerros costeros y playas.

El aumento de la temperatura de las aguas ocasiona comportamientos contrapuestos de los recursos pesqueros; mientras los recursos pelágicos o de superficie se concentran, los recursos demersales y subsuperficiales se dispersan.

#### 4.5 *CALIDAD FISICO-QUÍMICA DEL AGUA DE MAR Y SEDIMENTOS MARINOS*

Se efectuaron muestreos y análisis en aguas y sedimentos marinos. A continuación, se describen algunos alcances de los principales parámetros de caracterización

##### 4.5.1 *Resultados para Agua de Mar*

###### 4.5.1.1 *Temperatura*

*Evaluación Oceanográfica:* El promedio general de valores de temperatura en superficie, fue de 18.15 °C y sus valores oscilaron entre 16.90 °C y 19.80 °C. La temperatura de fondo osciló entre 14.50 °C a 17.30 °C; con un promedio general de valores de 15.51 °C.

*Evaluación Insular:* Los valores oscilaron entre 16.20 °C a 19.7 °C, con un promedio general de 18.23 °C. La temperatura de fondo tuvo un promedio de 16.83 °C, los valores oscilaron entre 15.50 °C y 18.30 °C.

###### 4.5.1.2 *Salinidad*

La salinidad media del agua de los océanos es de 35/1000.

*Evaluación Oceanográfica:* los valores varían entre 34.8 g/L a 35.1 g/L, con un promedio general de 35.06.

*Evaluación Insular:* los valores de Salinidad (superficial) reportados variaron de 34.5 g/L a 35.00 g/L con un promedio de 34.8 g/L; lo que refleja la distribución adecuada y la oscilación de valores propias de esta zona de evaluación. En el fondo varió de 34.7 g/L a 35 g/L, donde el promedio general fue de 34.87 g/L.

#### 4.5.1.3 *Oxígeno Disuelto*

*Evaluación Oceanográfica:* Los valores en aguas superficiales reportan un promedio de 7.74 mg/L, con un mínimo de 4.77 mg/L y un máximo de 9.71 mg/L. En el fondo, el promedio general fue de 1.37 mg/L, con un mínimo de 0.01 mg/L y un máximo de 4.76 mg/L.

*Evaluación Insular:* Los valores varían en un rango de 5.07 mg/L a 6.62 mg/L, y obtuvieron un promedio de 5.89 mg/L. En el fondo, las concentraciones variaron de 0.27 mg/L a 4.65 mg/L (punto de muestreo ASIA5-FON), con un promedio de 2.47 mg/L.

Estos valores reflejan una buena oxigenación en la superficie del agua; respecto de las muestras de fondo, los valores se acercan a la zona hipóxica, en general a profundidades de 20 metros. Cabe recalcar que las muestras se extrajeron tanto a los 0, 5, 10 y 20 metros.

#### 4.5.1.4 *Conductividad*

En base a los resultados de campo, se determinó que la distribución de los niveles de conductividad se encuentra dentro de lo esperado para la superficie y fondo.

#### 4.5.1.5 *pH*

*Evaluación Oceanográfica:* a nivel superficial, los valores oscilaron entre 7.75 y 8.10. Para el fondo, el promedio fue de 7.61; y los valores oscilaron entre 7.36 y 7.78.

*Evaluación Insular:* En superficie los valores fueron de 7.95 a 7.73 con un promedio de 7.86. En el fondo (de 5.0 a 20 metros) los valores estuvieron entre 7.60 y 7.87 con promedio de 7.72. Estos valores están dentro de los rangos de pH para agua marina (7.5 a 8.4).

#### 4.5.1.6 *Nutrientes*

En la *Tabla 11*, se presenta el resumen de resultados obtenidos en el análisis de nutrientes.

**Tabla 11 Nutrientes**

| Fosfatos                         | Silicatos | Nitratos | Nitritos |
|----------------------------------|-----------|----------|----------|
| <b>Evaluación Oceanográfica:</b> |           |          |          |

| Fosfatos  | Silicatos  | Nitratos  | Nitritos   |
|---|--|---|--|
| Los valores oscilaron entre 0.12 mg/L y 0.22 mg/L (con un promedio de 0.17 mg/L)  | El promedio fue de 0.42 mg/L, con valores que oscilaron de 0.11 mg/L a 0.89 mg/L   | Se reportaron valores que van de 0.040 mg/L a 0.389 mg/L  | Los valores oscilaron desde valores no detectables por el método empleado (<0,001 mg/L) hasta 0.059 mg/L   |
| Evaluación Insular  |  |   |  |
| Los valores de este parámetro, oscilaron entre 0.141 mg/L y 0.196 mg/L ((Punto PACH20-R3, 06/05/2008). El promedio fue de 0.159 mg/L. | Los valores estuvieron en un rango que va de 0.183 mg/L a 1.129 mg/L (Punto PACH5-R1 06/05/2008); el promedio fue de 0.793 mg/L. | Los valores oscilaron entre 0.036 mg/L y 0.107 mg/L, algunas estaciones estuvieron por debajo del límite de detección del método de análisis empleado (0.036 mg/L.). El promedio fue de 0.065 mg/L. | El valor máximo reportado fue de 0.065 mg/L (la mayoría de los puntos arrojaron valores por debajo del límite de detección. El promedio fue de 0.16 mg/. |

#### 4.5.1.7 *Hidrocarburos Totales, DBO<sub>5</sub>, Aceites y Grasas y Compuestos Fenólicos*

La evaluación reportó niveles por debajo del límite de detección. (Hidrocarburos totales en agua de mar <1.0 mg/l; DBO<sub>5</sub> <2.0 mg/l; Aceites y Grasas <1.0 mg/l; Fenoles <0.001 mg/l).

#### 4.5.1.8 *Solidos Suspendidos Totales (SST)*

En el monitoreo *Oceanográfico* éste parámetro estuvo en un rango de 5.0 a 15.0 mg/L.

#### 4.5.1.9 *Metales Pesados*

*Evaluación Oceánica:* Para el Cromo se reportó un único valor detectable de 0.085 mg/L en el punto (OC 07) AM2 17/04/2008. Para el Bario, el máximo valor reportado fue de 0.023 mg/L, con un promedio de 0.011 mg/L. Para el parámetro Plomo, los valores oscilaron entre 0.0402 mg/L y 0.159 mg/L con un promedio de 0.059 mg/L. El resto de metales evaluados para esta zona de evaluación se encuentran por debajo del límite de detección del método analítico.

*Evaluación Insular:* La evaluación de Bario, Plomo, Cadmio, Cromo y Mercurio, reportó valores por debajo de los límites de detección de los métodos analíticos empleados o cercanos a ellos. Los valores de Plomo oscilaron entre 0.0486 y 0.1074 mg/L con un promedio de 0.0678 mg/L. Los valores de Bario (Ba) varían de 0.0050 a 0.0272 mg/L el promedio fue de 0.0080 mg/L.

Los límites de detección reportados por el laboratorio son los siguientes: Bario: 0.003 mg/L; Plomo: 0.004 mg/L; Cadmio: 0.001mg/L; Cromo: 0.001 mg/L, Mercurio: 0.001 mg/L.

#### 4.5.1.10 *Coliformes Fecales*

*Evaluación Oceánica:* Sólo se reportó valores detectables para la estación (OC 07) AM1, 2 y 3, con un valor máximo de 9.40E+01 NMP/100mL. El resto de valores estuvieron por debajo del límite de detección (<1.8 NMP/100mL).

*Evaluación Insular:* Todos los valores estuvieron por debajo del límite de detección (<1.8 NMP/100mL).

#### 4.5.2 *Sedimentos Marinos*

A continuación, se describen algunos alcances de los principales parámetros de caracterización.

##### 4.5.2.1 *Metales Pesados y Sulfuros en Sedimentos*

**Tabla 12 Valores Reportados de los Metales Analizados durante la Evaluación Oceanográfica**

| Parámetro Investigado | Valor Máximo (mg/kg) | Punto Valor Máximo          | Valor Mínimo (1) (mg/kg) | Punto Valor Mínimo         |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Bario                 | 163.0                | (OC 07)SED 3<br>17-Abril-08 | 70.10                    | (Oc12)SED 2<br>15-Abril-08 |
| Cadmio                | 58.50                | (Oc11)SED 3<br>15-Abril-08  | 2.74                     | (Oc15)SED 1<br>13-Abril-08 |
| Cromo                 | 149.0                | (OC 07)SED 3<br>17-Abril-08 | 18.5                     | (Oc15)SED 2<br>13-Abril-08 |
| Mercurio              | 0.3000               | (OC 04)SED1<br>18-Abril-08  | 0.0995                   | (Oc12)SED 2<br>15-Abril-08 |

Referencias:(1): Menor al límite de detección del método.

**Tabla 13 Valores Reportados de los Metales Analizados en las Islas Chincha Norte, Asia, Chunchos y Pachacamac**

| Parámetro Investigado | Valor Máximo (mg/kg) | Punto Valor Máximo     | Valor Mínimo (1) (mg/kg) | Punto Valor Mínimo         |
|-----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| Bario                 | 39.2                 | PACH20-R1<br>06-May-08 | 7.7                      | CH20-R1<br>03-May-08       |
| Cadmio                | 1.2                  | ASIA5-R1<br>05-May-08  | <1.0                     | Ej. PACH20-R2<br>06-May-08 |
| Cromo                 | 13.9                 | ASIA20-R2<br>05-May-08 | <4.0                     | Ej. ASIA5-R2<br>05-May-08  |
| Mercurio              | 0.0297               | CHUN10-R3<br>04-May-08 | <0.0050                  | Ej. CH5-R2<br>03-May-08    |

Referencias:(1): Menor al límite de detección del método

- **Sulfuros**

En la zona insular, el punto CH5-R1 reporta el valor máximo de 4.6 mg/kg, el resto de puntos de monitoreo reportan valores por debajo del límite de detección del método analítico (<0.2 mg/kg).

#### 4.5.2.2 **Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) y Aceites y Grasas en Sedimentos**

No se encontraron valores de TPH por encima del límite de detección para ninguna de las dos evaluaciones. Para el parámetro Aceites y Grasas, se reportó un valor máximo 259 mg/Kg, con un promedio de 95.4 mg/Kg.

En lo referente a Aceites y Grasas la evaluación insular arrojó valores entre 30.0 y 269 mg/L, con un promedio de 165.8 mg/kg.

#### 4.5.2.3 **Granulometría en Sedimentos**

En la zona Insular, la distribución granulométrica del fondo esta conformada básicamente por restos de conchuela

#### 4.5.3 **Nivel de Ruido Ambiental**

La evaluación se desarrolló en las siguientes playas:

**Tabla 14** *Ubicación de Puntos de Muestreo para Ruido: Posicionamiento (Coordenadas y UTM (este/norte))*

| Estación    | Descripción                          | Ruido Ambiental      |
|-------------|--------------------------------------|----------------------|
| GBZ-PJA-CHI | Playa Jahuay (Chincha-Ica)           | 0368174 E/ 8522138 N |
| PCA-CAZ-CAÑ | Playa Cerro Azul (Cerro azul-Cañete) | 0339358 E/ 8559778 N |
| PMA-K97-ASI | Playa Asia (Asia-Lima)               | 0325213 E/ 8587432 N |
| TBD-PPU-PUC | Playa Pucusana (Pucusana-Lima)       | 0304187 E/ 8619548 N |
| CPP-K27-LUR | Playa San Pedro (Lurín-Lima)         | 0291614 E/ 8643530 N |

En general se reportaron valores de LEQ (Nivel de Ruido Equivalente), distribuidos en un grupo homogéneo, en donde se reportaron las siguientes fuentes de ruido: Ruidos de fondo como viento, oleaje, etc. Los valores indican que los niveles de ruido del área son propios del medio evaluado.

#### 4.6 COMPONENTE BIOLÓGICO

##### 4.6.1 Macrozoobentos

El muestreo de Macrozoobentos se realizó en zonas cercanas a las Islas de Chincha, Asia y Pachacamac y en el sector de la playa Punta Chunchos.

El muestreo oceánico, se realizó frente al litoral del departamento de Lima y el norte de Ica, entre las playas Santa María y Chincha.

La evaluación insular reportó un total de 188 especies pertenecientes a los Phylum Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, Coelenterata, Nemertea, Platyhelminthes, Brachiopoda, y otros; mientras que los resultados de las muestras oceánicas solamente registraron 10 especies pertenecientes a los Phylum Annelida, Arthropoda y Echinodermata. La poca diversidad de especies en las muestras oceánicas se debería a las profundidades de las estaciones de muestreo (40 - 298 m) y al tipo de sedimento que presentan limitando la presencia de diversos organismos bentónicos.

En ambas evaluaciones se han reportado al Phylum Annelida - clases Annelida y Polychaeta con un registro de 69 y 8 especies (Islas y Oceánicas respectivamente). La importancia de este phylum se debe a que son indicadores ecológicos, ya que reciclan gran parte de la materia orgánica de la zona litoral, modifican el fondo marino, así como, la concentración de gases disueltos, la mezcla del agua intersticial, la consistencia del sedimento y la dinámica de los contaminantes. Asimismo la importancia económica que representan desde el punto de vista de la acuicultura (Navarro y Flores, 2 007).

Las especies que se registraron con mayor ocurrencia en las diferentes estaciones de muestreo para Islas son el ofiuroido *Ophiactis kröyeri*, seguida del gastrópodo *Tegula euryomphala* y el cirrípedo *Austromegabalanus psittacus* ocupando el 91,67%, 75% y 72,22% de las unidades de muestreo mientras que en las zonas oceánicas son el anélido *Oligochaeta* y el poliqueto *Paraprionospio pinnata* ambas con el 9,8% de las unidades de muestreo, las que obtuvieron mayor ocurrencia. El ofiuroido *O. kröyeri* se caracteriza por ser una especie que forma parches y suele presentar una alta densidad, además presenta un hábitat diverso según las condiciones del medio es por eso que se ha reportado en 33 de las 36 estaciones de muestreo realizadas en islas, mientras que en la zona oceánica, el *Oligochaeta* y *P.pinnata* reportadas hasta los 94 y 124 m de profundidad respectivamente sólo se registraron en 5 de las 51 estaciones de muestreo, estas especies presentan un hábitat de sedimento fangoso y pueden tolerar bajas concentraciones de oxígeno, siendo limitadas por las condiciones del medio como la profundidad donde las condiciones abióticas y bióticas son limitantes restringiendo su presencia a mayores profundidades; en cambio las especies *T. euryomphala* y *A. psittacus* por presentar un hábitat de sustrato duro ya que lo necesitan para fijarse sobre él se han reportado en varias estaciones de muestreo (27 y 26 de las 36 respectivamente) de las zonas de islas que presentan un sustrato rocoso y canto rodado.

Los Phylum Mollusca y Arthropoda, en el muestreo para islas registraron la mayor cantidad de especies, abundancia y biomasa en comparación de las muestras Oceánicas, porque las condiciones del medio, y los diversos parámetros fisicoquímicos como temperatura, oxígeno, luz, y bióticos (oferta de alimento) se vuelven limitantes cuando incrementa la profundidad y según Margalef (1974) la diversidad aumenta según la estabilidad del sustrato, es decir que la diversidad podría ser mayor en roca firme que en arena y fango siendo este último el tipo de sustrato de las muestras oceánicas.

En las 12 y 17 estaciones evaluadas (Islas y Oceánicas respectivamente) presentaron un total de 188 y 10 especies cuya densidad total ascendió a 472 692 y 496 individuos. La diferencia de diversidad de especies se debe en parte a la alta variabilidad en los estados de las variables ambientales y consecuentemente en la alta heterogeneidad de hábitat ofertados en la zona de muestreo de islas que de oceánicas, condicionando el establecimiento temporal y espacial de algunos organismos. Sin embargo no se puede establecer un patrón de comportamiento de las especies en un determinado hábitat con una evaluación puntual, un seguimiento constante en el tiempo podría revelar o dar indicios del establecimiento de las especies en un tipo de hábitat y los diversos factores fisicoquímicos, bióticos y antropogénicos que serían influyentes en su abundancia y biomasa.

Se determinó la estructura comunitaria macrobentónica del departamento de Lima comprendida entre el sector de las playas Santa María y Chincha. En

total se analizaron 29 estaciones de muestreo con sus respectivas repeticiones (R1, R2 y R3).

Se determinó 8 grupos taxonómicos de importancia siendo lo más representativos en abundancia y biomasa los Phylum Mollusca, Arthropoda, Echinodermata y Annelida.

En las muestras para islas, se registraron al Phylum Mollusca con 61 especies, una abundancia de 211 708 individuos y biomasa de 138 681,27 g; el Phylum Arthropoda con 33 especies y una abundancia de 146 400 individuos y biomasa de 516 26,49 g, el Phylum Echinodermata con 7 especies y una abundancia de 40 120 individuos y biomasa de 165 77,34 g, y el Phylum Annelida con 69 especies y una abundancia de 69 284 individuos y biomasa de 664,71g y otros (Phylum Platyhelminthes, Nemertea, Coelenterata Brachiopoda, Sipuncula y la clase Cephalochordata) con menor número de especies, abundancia y biomasa, en comparación de las muestras oceánicas registrándose al Phylum Annelida con 8 especies, 480 individuos y biomasa de 0,456, el Phylum Arthropoda con 1 especie, 8 individuos y 0,008 g seguida del Phylum Echinodermata con 1 especie, 8 individuos y 0,056 g.

Las estaciones de muestreo con mayor diversidad de especies en las muestras fueron las estaciones ubicadas en las cercanías de la isla Asia y entre la playa Punta Chunchos a 5 y 10 m de profundidad y las de menor diversidad registraron a las estaciones ubicadas en las islas Asia y Pachacamac a 10 y 20 m de profundidad. En las muestras oceánicas las estaciones con 40,3; 194, 124, y 140 m de profundidad registraron 3 especies cada uno y la estación con 119 m de profundidad registró una especie. La diversidad podría deberse a la diferencia de sustratos de las zonas de muestreo de Islas y Oceánicas presentando un sustrato duro (rocas y canto rodado) las diferentes estaciones de Islas y de un sustrato blando (fango, pizarra, arenisca y arcilla) las estaciones Oceánicas. Asimismo los diversos parámetros fisicoquímicos que condicionan el establecimiento de organismos en un determinado lugar y profundidad.

La especie mas abundante y la de mayor biomasa en el muestreo de Islas fue el bivalvo *Semimytilus algosus* con 133 298 individuos y una biomasa de 73 240,41 g, seguida del cirrípedo *Austromegabalanus psittacus* con 111 504 y una biomasa de 31 371,70; otras especies de mayor abundancia son el ofiuroido *Ophiactis kröyeri*, el poliqueto *Typosyllis sp* y el gasterópodo *Tegula euryomphala* con 39 160, 23 744 y 18 040 individuos respectivamente. Las especies que aportaron mayor biomasa son el bivalvo *Glycymeris ovatus*, el equinodermo *Caenocentrotus gibbosus* y el gasterópodo *Thais chocolata* con 12 962,50; 9 574,66 y 9 015,47 g respectivamente, durante el proceso de análisis se observó que la contribución de la biomasa se debió al tamaño corporal que suelen alcanzar las últimas especies mencionadas.

No se presentó una correlación directa entre la abundancia y biomasa conforme incrementa la profundidad según estación de muestreo.

Las diferencias entre las estaciones de muestreo de Islas y Oceánicas se debe al tipo de sustrato, profundidad y los diversos parámetros abióticos y bióticos que presenta el medio determinando un tipo de comportamiento y hábitat para las distintas especies registradas.

#### 4.6.2 *Macroalgas*

Se realizó un muestreo de macroalgas en 4 localidades del submareal somero provenientes de las islas Pachacamac, Asia, Chincha y Chunchos, a 5, 10 y 20 metros de profundidad en cada caso. Se evaluaron 12 estaciones insulares y 17 estaciones oceánicas

La máxima biomasa reportada en Punta Chunchos a 5 m de profundidad, fue aportada casi exclusivamente por la especie *Macrocystis pyrifera*, alga parda formadora de dosel.

Para el caso de las Islas Chincha, tanto la biomasa como la diversidad van en aumento conforme incrementa la batimetría; esto es evidente entre los 5 y 10 metros; sin embargo, a los 20 metros, estos parámetros disminuyen ligeramente, probablemente por la disminución de la cantidad de luz y por que aumenta la predominancia de una especie *Polysiphonia paniculata*.

En Isla Asia la situación es como sigue, no se reportó biomasa de macroalgas a 5 metros de profundidad; a 10 metros, la situación cambia y se observa un incremento en la diversidad que sin embargo aporta muy poco a la biomasa, en cambio a los 20 metros, hay un repentino incremento en la biomasa y una notable disminución de la diversidad, provocado por la mayor abundancia de *Macrocystis pyrifera*.

En Islas de Pachacamac, tampoco se registró biomasa a 5 metros de profundidad y fue muy escasa a 10 metros, incrementándose muy ligeramente a 20 metros. El índice de diversidad de Shannon, en cambio, fue bajo a 10 metros, mientras que a 20 metros fue nulo debido a la codominancia de 2 especies en el primer caso (*Rhodymenia howeana* y *R. quercifolia*), y, a la dominancia total de *Rhodymenia multidigitata* en el segundo caso.

la mayor biomasa, diversidad y número de especies estuvieron concentrados en las estaciones correspondientes a Punta Chunchos, entre los 10 y 20 metros de profundidad, y a Islas Chincha, a 20 metros de profundidad.

- *Muestras Oceánicas*

No se presentó evidencia de macroalgas, lo cual se debió principalmente a la profundidad en la cual se tomaron las muestras (mas de 40 metros de profundidad).

#### 4.6.3 *Tortugas Marinas*

La evaluación insular se realizó durante 4 días de evaluación, realizándose observaciones en un total de aproximadamente 122 millas náuticas recorridas, no registrándose ningún ejemplar de tortuga marina.

La evaluación oceánica contó con un total de 159 millas de observación, que comprendieron 53 sub-transectos, se utilizó el método de transectos en línea. No se avistaron tortugas marinas durante el derrotero trazado.

#### 4.6.4 *Aves*

- ***Resultados de Evaluación de Aves***

***Evaluación Insular:*** Se obtuvo un total de 11 especies identificadas agrupadas en 7 familias. La familia Sulidae representó el 60.946% del total de especies, seguida de las familias Phalacrocoracidae con el 33.632%, Laridae con el 4.521%, la Pelecanidae con el 0.684% y las restantes familias, que representan 0,219% de las aves registradas. Se pudo observar que la mayor concentración de aves marinas se registró en la zona de Cañete, seguida de la zona de Lima y por último la zona de Chincha. Las especies guaneras fueron las más frecuentes en toda la extensión del área evaluada. El piquero peruano, es la especie más reportada y observada cerca a la costa. Se lograron identificar de manera cualitativa especies migratorias como la gaviota gris *Larus modestus*, playeros migratorios como el Zarapito trinador *Numenius phaeopus*, en Islas Chincha Norte. Algunas especies residentes como la golondrina azul y blanco *Pygochelidon cyanoleuca* y el Ostrero común *Haematopus palliatus* y el ostrero negro *H. ater*, fueron observadas en la isla Asia.

***Evaluación Oceánica:*** El 49.3% del total de individuos registrados pertenecen al orden Pelecaniforme (aves guaneras), siendo la familia Sulidae su principal representante, con 34.1% del total de aves. En segundo y tercer lugar figuran los Procellariiformes (albatros, pardelas, petreles y golondrinas de tempestad) y los Charadriiformes (gaviotas, gaviotines, salteadores, chorlos y playeros) con 37.7% y 12.9% del total, respectivamente. La especie más abundante fue la pardela gris (del orden Procellariiforme, *Puffinus griseus*, 36.8%), seguido del piquero peruano (*Sula variegata*, 34.1%), el guanay (*Phalacrocorax bougainvilli*, 14.4%) y la gaviota de Franklin (*Larus pipixcans*, 9,7%).

- ***Estado de Conservación de la Avifauna y su Hábitat***

Se encontró que 8 de las 23 especies de aves registradas, están incluidas en la lista de especies protegidas por la legislación peruana, según el D.S. 034-2004-AG. A nivel internacional las 23 especies de aves marinas registradas se encuentran listadas en el libro rojo de especies amenazadas de fauna silvestre de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN): La Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS), da protección en su Apéndice II a el petrel de mentón blanco y el gaviotín antártico y en su Apéndice I a el potoyunco y el pingüino de Humboldt y la pardela de patas rosadas especies residentes como la golondrina de tempestad de Markham *Oceanodroma markhami*, el zarcillo *Larosterna inca* y el gaviotín peruano *Sterna lorata*. (CMS, 2004).

#### 4.6.5 *Mamíferos Marinos*

**Evaluación Insular:** En total se recorrieron 122 millas náuticas, en las cuales se registraron 4 lobos chuscos machos, al realizar observaciones de manera cualitativa. Durante las evaluaciones insulares realizadas, evolución cuantitativa, se reportó 150 individuos de lobos marinos, el lobo marino chusco *O. flavescens* y el lobo marino fino *A. Australis* (sólo en los islotes aledaños a la isla Chincha). Se identificaron cinco apostaderos de lobos chuscos y dos apostaderos de lobo fino.

**Evaluación Oceánica:** El esfuerzo total de observación fue de 323.35 MN recorridas entre el 13 y el 18 de abril de 2007, totalizando 38 horas de avistamiento repartido en 15 sesiones de observación. En total se realizaron 27 avistamientos de mamíferos marinos, correspondientes a dos órdenes (*Cetacea* y *Pinnipedia*) y dos familias (*Otaridae* y *Delphinidae*). Del total de avistamientos 19 (70.4%) correspondieron al delfín oscuro (*Lagenorhynchus obscurus*), seguido del lobo chusco (*Otaria flavescens*, o *byronia*), 8 (29.6%), mientras que 11.1% fueron de delfines comunes de hocico largo (*Delphinus capensis*).

#### 4.6.6 *Plancton*

##### 4.6.6.1 *Metodología de Evaluación de Fitoplancton*

Se realizaron dos tipos de muestreo:

**Muestreo Cualitativo:** consistió en realizar arrastres horizontales con una red estándar de 75 µm de abertura de poro durante 5 minutos y a una velocidad de 3 nudos. Las muestras obtenidas, fueron preservadas con 2% de formalina neutralizada con bórax, y debidamente rotuladas y acondicionadas.

**Muestreo Cuantitativo:** Tanto a nivel superficial como en el estrato de mayor profundidad de cada estación de muestreo, se captó con botella Niskin un

volumen conocido de agua (500 mL) que fue luego vertido a un frasco de igual capacidad conteniendo 2% del agente preservante formalina neutralizada con bórax.

Las estaciones de muestreo de fitoplancton coincidieron con las de calidad de agua de mar y tuvieron una distribución tanto oceánica como costera. La nomenclatura y posición geográfica de estos puntos se presentan en la *Tabla 61* y *62*, y en el *Anexo 3A26*.

**Tabla 15 Estaciones de Evaluación Oceánicas (Plancton), Lote Z-33**

| Código  | Coordenadas           | Descripción         |
|---------|-----------------------|---------------------|
| (OC 03) | 0269296 E / 8610164 N | Profundidad 197 m.  |
| (OC 04) | 0278354 E / 8623210 N | Profundidad 121 m.  |
| (OC 05) | 0294730 E / 8617184 N | Profundidad 124 m.  |
| (OC 06) | 0282438 E / 8596240 N | Profundidad 215 m.  |
| (OC 07) | 0278705 E / 8586174 N | Profundidad 298 m.  |
| (OC 08) | 0293963 E / 8577916 N | Profundidad 170 m.  |
| (OC 09) | 0309508 E / 8586432 N | Profundidad 115 m.  |
| (OC 10) | 0310101 E / 8569296 N | Profundidad 145 m.  |
| (OC 11) | 0320147 E / 8563918 N | Profundidad 113 m.  |
| (OC 12) | 0318483 E / 8553396 N | Profundidad 119 m.  |
| (OC 13) | 0332066 E / 8540076 N | Profundidad 107 m.  |
| (OC 14) | 0348623 E / 8524444 N | Profundidad 40 m.   |
| (OC 15) | 0362180 E / 8507528 N | Profundidad 40.3 m. |
| (OC 16) | 0348268 E / 8505552 N | Profundidad 94 m.   |
| (OC 17) | 0340276 E / 8509982 N | Profundidad 104 m.  |
| (OC 18) | 0311514 E / 8525390 N | Profundidad 140 m.  |
| (OC 19) | 0306171 E / 8516374 N | Profundidad 235 m.  |

**Tabla 16 Estaciones de Evaluación Insular (Plancton), Lote Z-33**

| Isla          | Código   | Coordenadas           | Descripción       |
|---------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Chincha Norte | TI - 1 A | 0349036 E / 8493512 N | Profundidad 5 m.  |
|               | TI - 1 B | 0349027 E / 8493540 N | Profundidad 10 m. |
|               | TI - 1 C | 0349064 E / 8493586 N | Profundidad 20 m. |
| Chunchos      | TI - 2 A | 0304487 E / 8620534 N | Profundidad 5 m.  |
|               | TI - 2 B | 0304503 E / 8620610 N | Profundidad 10 m. |
|               | TI - 2 C | 0304479 E / 8620714 N | Profundidad 20 m. |
| Asia          | TI - 3 A | 0323797 E / 8585524 N | Profundidad 5 m.  |
|               | TI - 3 B | 0323739 E / 8585538 N | Profundidad 10 m. |
|               | TI - 3 C | 0292740 E / 8535550 N | Profundidad 20 m. |

| Isla       | Código   | Coordenadas           | Descripción       |
|------------|----------|-----------------------|-------------------|
| Pachacamac | TI - 4 A | 0292797 E / 8639416 N | Profundidad 5 m.  |
|            | TI - 4 B | 0292775 E / 8639426 N | Profundidad 10 m. |
|            | TI - 4 C | 0292740 E / 8639430 N | Profundidad 20 m. |

#### 4.6.6.2

#### *Resultados de Evaluación de Fitoplancton*

La composición específica del fitoplancton en las estaciones de muestreo del Lote Z-33, estuvo definida por la abundancia de las diatomeas *Leptocylindrus minimus* y *Chaetoceros affinis*, alcanzando incluso niveles de una floración algal (más de  $10^6$  cel/L) tanto en los puntos insulares como oceánicos, con un máximo de 4 152 000 cel/L en OC-6. Otras diatomeas pequeñas, formadoras de cadenas y de alta tasa de reproducción que registraron niveles significativos de abundancia fueron *Skeletonema costatum*, *Asterionellopsis glacialis* y *Leptocylindrus danicus*.

Los valores obtenidos de índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) variaron entre 0,21 y 3,97 bits/cel, lo que indicaría que se trata de una comunidad fitoplanctónica en la fase inicial de la sucesión ecológica y con marcada dominancia de este tipo de diatomeas. Asimismo, los valores bajos del índice de equidad de Pielou ( $J'$ ), menores a 0,51, evidencian que fueron una o pocas especies las que registraron las mayores abundancias.

Las densidades celulares de la fracción nanoplanctónica Microflagelados spp., aparentemente altas, no implicaría un gran aporte en términos de producción primaria debido a la reducida biomasa de estos organismos; sin embargo, su presencia y abundancia -significativas en el área de estudio- ejercerían una marcada influencia en los niveles superiores de la trama trófica marina.

- ***Indicadores Biológicos y de Condiciones Ambientales***

Se reportó al dinoflagelado indicador de Aguas Costeras Frías (ACF) *Protoperdinium obtusum* en la mayoría de estaciones de muestreo, tanto oceánicas como insulares. No se evidenció incursión de Aguas Superficiales Subtropicales (ASS), en tanto que la presencia de microalgas termófilas en los análisis cualitativos y cuantitativos de fitoplancton fue poco significativa, limitándose a las diatomeas *Eucampia cornuta*, *Planktoniella sol*, *Proboscia alata*, *Thalassiothrix longissima*, al dinoflagelado *Protoperdinium globulus*, y al cocolitofórido *Emiliana huxleyi*.

- ***“Mareas Rojas” o Floraciones Algales***

Entre las especies productoras de “floraciones algales” o “mareas rojas” en la costa peruana, se identificaron a los dinoflagelados *Gymnodinium sanguineum*, *Prorocentrum gracile* y *Prorocentrum micans*, incluyéndose también al género taxonómico *Alexandrium*. En general, las densidades celulares de los

dinoflagelados fueron moderadas, aunque durante la toma de muestras en las áreas de estudio solo se observaron discoloraciones o coloraciones anómalas en la transecta de isla Pachacamac, las cuales habrían sido provocadas por una proliferación de *Gymnodinium sanguineum*.

Mención aparte merece el registro del dinoflagelado *Prorocentrum minimum*. La excesiva proliferación de esta microalga ya ha producido intensas y prolongadas “mareas rojas” en la bahía de Paracas en el verano de 2005, las mismas que incluyeron varazones de organismos marinos. La distribución de *P. minimum* es muy amplia, incluso suele producir estos eventos en otras regiones del cono sur americano y el Lejano Oriente, considerándosele una especie cosmopolita y potencialmente tóxica (Sar *et al.*, 2002). Sierra-Beltrán (2005) estima que *P. minimum* estaría ampliando su rango de distribución a nivel global como consecuencia del impacto de las actividades humanas en las áreas costeras.

#### 4.6.6.3 *Metodología de Evaluación de Zooplancton*

Para la evaluación del zooplancton correspondiente al Lote Z-33, se implementó un muestreo de tipo cualitativo, realizándose lances verticales con una red tipo Hensen de 150 µm de poro, desde profundidades variables dependiendo de la estación de muestreo, ya sea ésta oceánica o ubicada en una transecta insular. Las muestras fueron fijadas y almacenadas en frascos herméticos de 500 mL de capacidad y preservadas con 5% de formalina neutralizada con bórax.

El análisis de laboratorio comprendió la determinación taxonómica y posterior conteo de organismos, siguiendo el método de desplazamiento de Robertson (1970) y haciendo uso de claves para la identificación hasta el menor nivel taxonómico posible, y agrupando en los phyla correspondientes. El resultado de estos conteos fue expresado en ind/muestra.

#### 4.6.6.4 *Resultados de Evaluación de Zooplancton*

- *Evaluación Insular*

Se determinaron 11 phyla (Protozoa, Cnidaria, Ctenophora, Rotifera, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Bryozoa, Phoronida, Echinodermata y Chordata), destacando la marcada dominancia de los grupos de copépodos, apendicularias y cirrípedos.

Se registraron 9 especies de copépodos, siendo *Acartia tonsa* y *Paracalanus parvus* las más conspicuas. La diversidad de copépodos en las transectas insulares también incluyó a *Centropages brachiatus*, *Eucalanus inermis*,

*Hemicyclops thalassius*, *Oithona similis*, *Oithona* sp., *Microsetella roseae* y *Oncaea* sp. Se observó una variación espacial a nivel de composición específica de copépodos entre las transectas insulares; evidenciándose una dominancia de *Paracalanus parvus* en islas Chincha, mientras que *Acartia tonsa* fue más representativo en isla Asia. Asimismo, la alta abundancia de harpacticoides como *Hemicyclops thalassius* y de fases “nauplio” de copépodos no determinados taxonómicamente, caracterizó la composición zooplanctónica en las estaciones de muestreo de isla Pachacamac.

Los principales organismos acompañantes fueron la apendicularia *Oikopleura* sp. y los cirrípedos en fase naupliar, los cuales tuvieron una mayor presencia en las estaciones de muestreo de islas Chincha e isla Pachacamac respectivamente. La abundancia de ctenóforos (*Pleurobrachia* sp.), rotíferos, bivalvos, gastrópodos (*Limacinidae*), poliquetos (*Tomopteridae* y *Magelonidae*), cladóceros (*Podon* sp. y *Evadne* sp.) y decápodos braquiuros y anomuros, fue menor respecto a los grupos anteriores, aunque su distribución también comprendió a las 4 transectas insulares.

El reporte de radiolarios, cnidarios, anfípodos, briozoarios, porónidos, ofiuroideos y cefalocordados (*Amphioxus* sp.) fue más bien esporádico. Asimismo, el ictioplancton incidental se limitó a huevos y larvas de “anchoveta” *Engraulis ringens*, con un máximo de 16 ind/mta en la transecta de islas Chincha, y larvas de peces no determinados taxonómicamente.

### ***Indicadores Biológicos y de Condiciones Ambientales***

Se registraron a los copépodos indicadores biológicos de Aguas Costeras Frías (ACF) *Centropages brachiatus* y *Eucalanus inermis*. No hubo presencia de organismos del zooplancton asociados a Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) o incursión de masas de aguas oceánicas.

- ***Evaluación Oceánica***

Se determinaron 8 phyla (Ctenophora, Rotifera, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Bryozoa, Chaetognatha y Chordata), destacando la marcada dominancia de los grupos de copépodos, apendicularias y rotíferos.

Se registraron 13 especies de copépodos, siendo *Acartia tonsa* la más conspicua y, en menor grado, *Paracalanus parvus*. La diversidad de copépodos en el sector oceánico también incluyó a *Calanus* sp., *Centropages brachiatus*, *Eucalanus inermis*, *Hemicyclops thalassius*, *Oithona plumifera*, *Oithona similis*, *Oithona* sp., *Euterpina acutifrons*, *Microsetella roseae*, *Corycaeus dubius* y *Oncaea* sp. Del mismo modo, la alta abundancia de fases “nauplio” de copépodos no determinados taxonómicamente caracterizó la composición zooplanctónica en la mayoría de estaciones de muestreo.

Los principales organismos acompañantes fueron la apendicularia *Oikopleura* sp. y el grupo de rotíferos, los cuales tuvieron una presencia significativa en

las estaciones de muestreo OC-6 y OC-13 respectivamente. La abundancia de los phyla Annelida y Ctenophora fue menor respecto a los grupos anteriores y comprendió fases larvales de Tomopteridae y Magelonidae para el primer phylum, así como *Pleurobrachia* sp. en el caso del segundo.

El reporte de moluscos bivalvos, cladóceros (*Podon* sp.), decápodos, isópodos, cirrípedos, briozoarios y quetognatos (*Sagitta* sp.) fue más bien esporádico. Asimismo, el ictioplancton incidental se limitó a huevos de “anchoveta” *Engraulis ringens*, con un máximo de 1 400 ind/mta en OC-6, y larvas de peces no determinados taxonómicamente.

#### ***Indicadores Biológicos y de Condiciones Ambientales***

Se registraron a los copépodos indicadores biológicos de Aguas Costeras Frías (ACF) *Centropages brachiatus* y *Eucalanus inermis*. No hubo presencia de organismos del zooplancton asociados a Aguas Subtropicales Superficiales (ASS) o incursión de masas de aguas oceánicas.

#### **4.6.7 Desembarques Pesqueros**

##### **4.6.7.1 Localidades de Evaluación**

El trabajo de campo se desarrolló principalmente en las caletas de las provincias de Lima, Cañete y Chincha. Esta franja costera limita al norte con la provincia constitucional del Callao e Isla San Lorenzo, al sur con Pisco y bahía Paracas, al oeste con la zona de pesca artesanal (5 millas marinas) y al este con la zona continental de las provincias mencionadas, toda la extensión costera del Lote Z-33 tiene aproximadamente 180 Km., de los cuales solo se consideraron 150 Km. para efectos de evaluación pesquera.

En términos generales el área de estudio presenta una línea de costa con un alineamiento NW-SE, conformado por extendidas playas de naturaleza arenosa en casi todas las caletas y playas evaluadas, distinguiéndose ciertas características propias en aquellas ensenadas como Pucusana y Cerro Azul.

**Tabla 17 Ubicación de las Principales Caletas de Desembarques Pesqueros, Lote Z-33**

| Lugares (*)       | Coordenadas UTM (WGS 84) | Coordenadas Sexagesimales (WGS 84) |
|-------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Caleta Pucusana   | 18 L 305272/8621177      | S 12 28 00.2/W 76 47 30.1          |
| Playa Yaya-Chilca | 18 L 311340/8612319      | S 12 32 49.8/W 76 44 11.0          |
| Playa Bujama      | 18 L 323074/8592748      | S 05 40 34.0/W 80 51 01.6          |
| Caleta Cerro Azul | 18 L 339249/8559247      | S 12 43 29.1/W 76 37 46.4          |

|                      |                     |                           |
|----------------------|---------------------|---------------------------|
| Playa Melchorita     | 18 L 357337/8536346 | S 13 14 11.0/W 76 19 00.2 |
| Caleta Tambo de Mora | 18 L 371150/8510464 | S 13 28 15.6/W 76 11 25.5 |

#### 4.6.7.2

#### *Resultados de la Evaluación de Desembarques Pesqueros, Lote Z-33*

Durante el recorrido de campo se han identificado 06 lugares de desembarque de significativa importancia pesquera, 03 caletas y 03 playas: Caleta Pucusana; Playa Yaya-Chilca; Playa Bujama; Caleta Cerro Azul; Playa Melchorita; Caleta Tambo de Mora

Se ha identificado un total de 08 especies de peces y 06 de invertebrados marinos; la composición porcentual por tipo de hábitat se distribuye de la siguiente manera: el 28.57 % de peces habitan en fondos de características arenoso-fangoso (el ayanque, la mojarrilla y la lisa); un 42.86 % residen en ambientes arenosos (la guitarra, el pejerrey y la mayoría de invertebrados identificados); el 14.29 % viven en zonas arenoso-rocoso (el percebes) y por último el 14.29 % restante habita en ambientes rocosos (la chita).

Durante la evaluación de recursos pesqueros se estimó un desembarque total de 2 528 Kg., la distribución porcentual por especies estuvo representada de la siguiente forma; 86.04 % representó al Pejerrey (*Odotesthes regia regia*), 6.05 % representó a la Palabrita (*Donax marincovich*), 3.58 % a la Lisa (*Mugil cephalus*), el 2.06 % a la Chita (*Anisotremus scapularis*), y el 2.27 % constituyeron las demás especies identificadas. A nivel de caletas se obtuvieron los siguientes volúmenes: en la caleta Pucusana se estimó 712.0 Kg., en Playa Yaya se calculó 37.7 Kg., en Playa Bujama 3.3 Kg., en la caleta Cerro Azul se calculó 1522.8 Kg., en Playa Melchorita 238.2 Kg. y en la caleta Tambo de Mora se obtuvo 14.0 Kg. de captura.

En la región de Ica operan trece plantas pesqueras industriales que se ubican en la provincia de Pisco y Tambo de Mora; las mismas que son abastecidas por unidades extractivas de su propiedad cuyas capacidades de bodega fluctúan entre 100 y 600 Ton; predominando como recurso objetivo la anchoveta, presentando en mínimo porcentajes como fauna acompañante el recurso pejerrey, la caballa y el jurel.

La resolución ministerial N° 434-2008-PRODUCE autorizó 2 períodos de captura de anchoveta, la primera temporada entre abril y mayo; y la segunda a partir en junio, en total se permitiría capturar 3 000 000 ton de anchoveta. Al término de la presente temporada se obtuvo un 4.7 % de captura para Tambo de Mora y 8.2 % de representación para el puerto de Pisco.

Según las planillas digitales del IMARPE, se registraron como máximo 38 bolicheras industriales en abril, 51 naves en mayo y 48 en junio, todas desembarcaron en el puerto de Pisco. La flota industrial, en Tambo de Mora,

también reportó un máximo número de bolicheras en mayo (34 naves), en abril y junio se registraron 28 y 31 naves, respectivamente.

## 5 *LÍNEA BASE SOCIAL*

### 5.1 *TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN Y ÁMBITO DE ESTUDIO*

#### 5.1.1 *Técnicas de Investigación*

Para el presente Estudio Socioeconómico se propone el análisis cualitativo y cuantitativo de información primaria y secundaria disponible. Asimismo, el estudio contempla una encuesta social que permite recoger información en forma rápida acerca de las principales variables sociales e indicadores que clasifican a la población.

Los temas sociales clave que han sido considerados en la presente línea base, se han seleccionado en base a las características propias de las diferentes localidades en las que existe pesca, conocidas previamente (ver *Sección 1.5, Ámbito de Estudio*), así como a los indicadores de impactos sociales utilizados en las líneas de base sociales para proyectos minero-energéticos según el MINEM y los estándares internacionales.

#### 5.1.2 *Instrumentos Empleados*

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas, basadas en guías temáticas que abordaron con profundidad las percepciones, expectativas y temores de la población local en relación con el desarrollo del proyecto, los sistemas de pesca desarrollados por los diferentes agentes que intervienen en el aprovechamiento del recurso hidrobiológico, la historia de poblamiento de las localidades, así como la organización y dinámica interna de los grupos de interés y posición frente al proyecto, con la finalidad de analizar el nivel de concordancia o discrepancia con estos.

Se desarrollaron cinco Talleres de Diagnóstico Participativo en aquellas localidades donde la pesca constituye la principal actividad económica (Tambo de Mora, Cerro Azul y Pucusana) y aquellas localidades con familias pesqueras (Cañete, El Silencio). Los talleres tuvieron como objetivos abordar aquellos temas referidos al conjunto de la localidad que demandaban de la interacción grupal para garantizar la obtención de información en la amplitud y profundidad requerida para los fines de la Línea Base Social.

Asimismo, se recabó información secundaria sobre las localidades donde la pesca es una de las actividades principales y/o secundarias, que componen el ámbito de estudio, así como información de instituciones privadas o estatales que trabajan directa o indirectamente con dicha población, información que permitió comparar los indicadores socioeconómicos de las localidades y evaluar su situación en relación al área regional y provincial.

### 5.1.3 *Ámbito de Estudio*

El ámbito del Estudio de Impacto Social del Proyecto de Perforación Exploratoria y Sísmica 2D y 3D del Lote Z-33, ha sido definido en función del tipo e intensidad de los impactos ambientales y sociales previstos en el presente EIA, como en función de las características técnicas del proyecto.

Los criterios técnicos están referidos a la ubicación de las zonas de perforación y distancias con respecto a la costa. Los criterios vinculados a potenciales impactos, definidos en coordinación con el equipo de evaluación ambiental, se relacionan principalmente con el grado de afectación a recursos naturales. Dichos elementos, junto con la naturaleza “off shore” (costa afuera) del proyecto, permiten prever que los principales impactos sociales de la exploración del Lote Z-33 están vinculados a la actividad pesquera realizada en las aguas de dicho lote.

En concordancia con ello, se ha establecido como Ámbito de Estudio de la presente Línea Base Social a todas aquellas actividades que se verían afectadas social y/o ambientalmente por las operaciones del proyecto; en este caso, la pesca artesanal e industrial que se realiza en las localidades costeras de las provincias de Lima, Cañete y Chincha. En ese sentido, para un mejor análisis, se ha creído conveniente realizar una división según el grado de importancia de dicha actividad, y de esta manera tenemos los siguientes tipos de localidades dentro del Ámbito de Estudio.

#### *Localidades Netamente Pesqueras*

Según la información recogida en campo se considera a las localidades de Tambo de Mora (Chincha), Cerro Azul (Cañete) y Pucusana (Lima) como localidades netamente pesqueras debido a que su principal actividad económica es la pesca (industrial y/o artesanal). Es necesario precisar que estas localidades pesqueras comprendidas dentro del ámbito de estudio albergan tanto a familias dedicadas a la pesca industrial y/o artesanal cuyas actividades constituyen el sostén económico de las mismas y determinan los distintos aspectos de la realidad y calidad de vida de esta población.

#### *Localidades con Familias Pesqueras*

Si bien la pesca no es la principal actividad económica a lo largo de las costas de estas provincias, existen muchas caletas y playas que son utilizadas como zonas de pesca. De acuerdo al trabajo de campo, el ámbito de estudio

comprende en la Provincia de Lima los distritos de de Lurín, Punta Hermosa, Punta Negra, Santa María del Mar, Pucusana, San Bartolo; en la Provincia de Cañete a los distritos de Chilca, Mala, Asia, San Antonio, Cerro Azul, San Vicente de Cañete; y en la Provincia de Chincha los distritos de Grocio Prado, Pueblo Nuevo, Sunampe, Chincha Baja y Chincha Alta.

## 5.2 *REGIÓN LIMA*

### 5.2.1 *Demografía*

Según el censo del 2007, la población de la Región de Lima era de 8 445,211 habitantes, esto significa que la población de la región de Lima representa el 31% de la población total peruana, porcentaje que está muy por encima del resto de las regiones del país y que indican la alta concentración de la población peruana en la capital.

Entre 1993 y el 2007, la población de la Región de Lima ha crecido en más de 2 millones de habitantes, experimentado un crecimiento intercensal absoluto de 32.2%, con una tasa de 2% de crecimiento anual. Si bien esta tasa anual está por encima del promedio nacional (1.5%), la tasa de crecimiento de la población regional no es la más alta del país, ya que otras regiones como Madre de Dios, Ucayali y Loreto han crecido a un ritmo mucho más acelerado.

Respecto a las provincias comprendidas en el ámbito de estudio en la región de Lima, se encuentra que la provincia de Lima para el 2007 tenía más de 7 millones de habitantes (7, 605,742) en términos relativos esto significa el 90% de la población total de la región, indicando la enorme concentración poblacional de esta provincia.

En el caso de la provincia de Cañete, para el 2007 la población de esta provincia era de 200,662 habitantes, es decir el 2.4% de la población total de la región.

### 5.2.2 *Vivienda y Servicios Básicos*

- *Vivienda*

En la tabla a continuación se muestra el número de vivienda y hogares en la provincia de lima y cañete

*Tabla 18 Lima: Número de Viviendas y Hogares - 2007*

| Región/<br>Provincia | No. de<br>Viviendas | No. de Viviendas<br>Ocupadas | No. de<br>Hogares | Ratio Hogares/<br>Viviendas |
|----------------------|---------------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|
| Región Lima          | 2127610             | 2045820                      | 2,127,610         | 1.01                        |
| Lima                 | 1858132             | 1799207                      | 1,858,132         | 103                         |
| Cañete               | 66348               | 60454                        | 66,348            | 1.10                        |

Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda. 2007.

Según el censo del 2007, en la región Lima se encontraban más 127 mil viviendas entre ocupadas, abandonadas o en construcción. Aquellas viviendas donde se encuentran habitando uno o más personas representan el 96% de viviendas en total. Según los datos consignados en el censo, el número de hogares es mayor al número de viviendas ocupadas, por ende hay más de un hogar viviendo en cada una de las viviendas., pero el déficit no es tan grande, más del 85% de viviendas ocupadas tiene sólo un hogar viviendo en ésta

El número de viviendas es menor respecto al número de hogares, por ende, hay más de un hogar por número de vivienda, aunque los casos de más de un hogar resultan excepcionales ya que el ratio hogar/ vivienda es muy cercano al 1. En efecto, más del 87% de viviendas está ocupada por sólo un hogar.

Características similares se encuentran respecto al número de viviendas y ratio hogar vivienda para la provincia de Cañete. Así, se encuentra un ratio hogar/ vivienda cercano al uno, lo que significa que la mayoría de hogares tiene una vivienda.

- **Servicios Básicos**

Para el 2007, el abastecimiento de luz eléctrica supera el 90% de los casos en la región Lima; mientras que, el abastecimiento de agua y desagüe es mucho menor, un poco más del 70% de las viviendas a nivel regional cuenta con estos servicios básicos. Estos porcentajes indican que el servicio de luz eléctrica es uno de los servicios básicos que mayor cobertura tiene, esta constatación a nivel regional se cumple para las dos provincias estudiadas, donde la mayor proporción de viviendas son cubiertas con el servicio de luz eléctrica: 94.7% y 77.5% para la provincia de Lima y Cañete respectivamente.

La cobertura de los servicios básicos en Cañete es del orden de 77%, 58% y 41% para la luz, el agua y el desagüe, respectivamente; en la provincia de Lima se observan que estos servicios llegan a una mayor proporción de viviendas, tanto así que el 94.7%, 75.4% y 75.6% de las viviendas de la provincia de Lima cuentan con los servicios de electricidad, agua y desagüe respectivamente.

### 5.2.3

#### *Transporte y Comunicaciones*

Las vías de comunicación en el Perú se clasifican en tres niveles de acuerdo a sus características de longitud, acceso, y del estado en que se encuentran. Estos niveles comprenden en primer término a las redes nacionales, conformadas por las grandes rutas longitudinales (Panamericana, Carretera de la Sierra y la Marginal de la Selva) y las rutas transversales; en segundo lugar están las redes regionales que comprende a las carreteras que conforman la red vial perteneciente a la zona de una región, uniendo las principales capitales de provincia de esa región; finalmente, en una dimensión menor, se encuentran las redes vecinales o caminos rurales conformadas por los caminos que comunican localidades <sup>1</sup>.

Asimismo, con respecto a la problemática del transporte, se analizarán además de la red de vías que integran el sistema vial y su estado actual en las regiones y provincias del ámbito del proyecto, otras características del transporte terrestre, como las relacionadas al parque automotriz, tráfico de pasajeros, flujo vial, y sobre el servicio de transporte público.

Respecto de los otros tipos de transporte, veremos las características del transporte aéreo y marítimo, enfocando la oferta existente y el tránsito de las máquinas y/o de pasajeros.

Finalmente, se analizará la oferta de los servicios de comunicación de radio y televisión, así como de los servicios de telefonía en sus diferentes modalidades.

#### 5.2.4 *Vías de Comunicación y Medios de Transporte*

Según información del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, la región Lima está constituida por 1,292.25 km de carreteras, de los cuales el 63.5% se encuentra asfaltada y un 26.9% se encuentra sin afirmar.

Con respecto a la red vial regional, esta comprende 457.6 km de longitud, de las cuales únicamente un 34.3% se encuentra asfaltado, un 12.4% afirmado y un 53.2% se encuentra sin afirmar y en estado de trocha. Entre estas están: Pativilca-Cochas-Cajatambo, Chancay-Huaral-Acos-Antajirca y Cieneguilla-Antioquia-Langa-Huarochiri.

La red vial vecinal/rural conecta tanto a los distritos ubicados en la costa como a los distritos ubicados en la zona andina. Esta red vial alberga 2,919.2 km de longitud donde un mayoritario 92.2% son trochas y sin afirmar, las cuales por sus mismas características y falta de mantenimiento hacen dificultosa la transitabilidad, sobre todo en las épocas de lluvias. Entre las vías

---

<sup>1</sup> Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) - Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.

de carácter rural en la región están: Chilca-Santo Domingo de los Olleros, Mala-Viscas, Asia-Omas-Pilas-Quinchés-Huañec y Santa Eulalia-Huanza.

Las provincias de Lima y Cañete están interconectadas por la red vial nacional de la Panamericana Sur. Esta vía es de vital importancia si se considera que el flujo de tránsito de pasajeros entre estas provincias es diario debido a que la ciudad de Lima funciona como polo de atracción frente a las oportunidades laborales y educativas que demandan las ciudades y localidades aledañas. Asimismo, esta red vial une a ambas provincias con toda la costa norte y sur del país.

Por otro lado, el nivel de acceso al sistema de telecomunicaciones a nivel regional entre el año 2004 y 2006 se ha mantenido constante el incremento de las líneas en servicio de telefonía fija incrementándose de 1'335,345 líneas a 1'525,184 líneas respectivamente, lo cual ha significado un incremento promedio del 6.4%. Como consecuencia de esto, para el 2006 el servicio de telefonía fija en la región representa el 59% de líneas en servicio a nivel nacional<sup>2</sup>.

El número de líneas en servicio de telefonía móvil en la región ha evidenciado un incremento considerable entre el año 2004 y 2006, siendo este del 36.7%; asimismo, se evidencia que este servicio es el que más ha usado la población limeña. En el año 2004 este tipo de servicio albergaba a 2'795,351 usuarios llegando a incrementarse para el año 2006 a 5'203,276 usuarios. Este incremento guarda relación con una mejor oferta económica para acceder a este tipo de telefonía. Las principales empresas que brindan este servicio son Telefónica, Claro y Nextel.

Respecto al servicio de telefonía pública, se observa que este servicio es el de menor uso de la población, además de haber presentado incrementos bajos en el número de líneas en servicio si se considera que del 2004 al 2006 incrementó un 7.0%, es decir, pasó de 76,841 líneas en servicios a 88,823 líneas en servicio respectivamente. Las empresas que brindan este servicio son Telefónica y Telmex.

### 5.2.5

#### *Educación*

Según el Censo del 2007, los porcentajes de nivel educativo de la población de 3 años a más en la región de Lima registraban una alta concentración de población con educación secundaria y primaria. Así el 37.5% de la población de la región de Lima había alcanzado el nivel secundario; mientras que, el

---

<sup>2</sup> La empresa que actualmente monopoliza este servicio de telefonía fija es Telefónica, sin embargo también ha entrado en el mercado la empresa Telmex

21.1% de la población había alcanzado el nivel primario. La región de Lima ha logrado algún nivel educativo en la Educación Básica Regular (EBR). Lo cual refleja la importante cobertura de este nivel educativo en la mayoría de la población.

Esta misma tendencia se observa para las provincias de Lima y Cañete. Así la mayor proporción de la población de 3 años a más tiene educación secundaria, registrando que un poco más del 37% de la población tiene nivel educativo secundario para ambas provincias. Además se registra que más del 20% de la población tiene nivel educativo primario, aunque debe precisarse que respecto a este nivel se encuentran diferencias entre las provincias estudiadas, ya que se registra que el 28.5% de la población de la provincia de Cañete se encuentra en nivel primario; mientras que, el 20.1% de la población de la provincia de Lima se encuentra en este mismo nivel. Con todo, más de la mitad de la población de ambas provincias alcanza algún nivel educativo de la EBR.

## 5.2.6

### *Salud*

El Ministerio de Salud (MINSA), es la institución rectora que tiene como función promover la salud, mediante la prevención de enfermedades así como garantizar la atención integral de la población. Debido al proceso de descentralización, la base organizacional del MINSA se reestructura en Institutos Especializados, Direcciones de Salud (Lima y Callao), Direcciones Regionales de Salud (por cada región del país), Redes de Salud y Microrredes.

La región Lima tiene un total de cuatro Direcciones de Salud: Lima Sur (Lima II), Lima Norte (Lima III), Lima Este (Lima IV) y Lima Ciudad (Lima V)<sup>3</sup> y 683 establecimientos de salud, lo cual representa el 9.56 % de la oferta nacional.

Sobre esta distribución, tenemos que el grueso de estas cifras (62.3%) lo constituyen Puestos de Salud, es decir el primer nivel de atención. El 33.2% son Centros de Salud, los denominados segundo nivel de atención, quedando solo el 3.5% para Hospitales y el 0.8% para Institutos especializados<sup>4</sup>.

A nivel provincial, según los datos del 2006, Lima contaba con un total de 356 establecimientos de salud, lo que representaba más de la mitad de la oferta en salud regional (53.7%), cifras que contrastan claramente con las de la provincia de Cañete, la cual posee 43 establecimientos de salud, lo que constituye solo el

---

<sup>3</sup> La Dirección de Salud Lima 1 corresponde a la provincia constitucional del Callao, la que abarca los siguientes distritos: Bellavista, Callao, Carmen de La Legua Reynoso, La Perla, La Punta y Ventanilla.

<sup>4</sup> El 75% de los Institutos especializados se encuentra en la jurisdicción de la DISA Lima Ciudad (LIMA V). El 25% restante se localiza en la provincia del Callao (DISA LIMA I) y en el departamento de La Libertad (DISA) La Libertad)

6.5% de la oferta total regional. Más aún, las diferencias saltan a la vista en la distribución por tipos de establecimientos, pues los hospitales en Lima representan el 6.4% de la oferta de la provincia mientras que en Cañete este representa sólo el 2.3%.

### 5.2.7

#### *Economía*

La economía regional de Lima es una de las más fuertes e importantes a nivel nacional. Esta representa más o menos el 50% de la economía del país, participando del mayor porcentaje del PBI y de la PEA nacional. En este sentido, la región representa una de las economías más grandes del país por lo que los cambios y variaciones en esta repercuten de manera directa en la economía a nivel nacional. Para el año 2006, el PBI a valores constantes de la Región Lima tenía una participación de más del 45% del PBI nacional, lo cual grafica ampliamente la importancia económica de la región.

El crecimiento del PBI de Lima en el periodo 2001 - 2006 ha llegado a ser de un 30%, pasando de 56 millones a 73 millones de nuevos soles. Se ha reportado un crecimiento mayor entre el 2005 y el 2006, el cual ha sido del orden de un 8%. No tenemos datos desagregados de PBI a nivel provincial, lo cual podría mostrarnos importantes diferencias al interior de la región. Por las características poblacionales y de desarrollo al interior de la región, es fácil deducir que existen diferencias significativas entre lo que puede reportar económicamente Lima Metropolitana y el resto de las provincias, encontrando una participación significativa de Lima Metropolitana frente a estas últimas.

Sumadas las principales actividades económicas de la región (servicios, manufactura y comercio), estas sustentan más del 80% de la economía, dejando a las actividades extractivas como la agricultura, la pesca y la minería como poco significativas en el aporte del total del PBI Regional.

- *Transferencias por Canon*

Los recursos provenientes de las rentas de la actividad minera, los hidrocarburos y la gasífera se han convertido en los últimos años en una de las principales fuentes de financiamiento de los gobiernos regionales y locales. Esto se debe a las nuevas inversiones que se vienen llevando a cabo en todo el país y, además, al enorme crecimiento de los precios de los metales e hidrocarburos en el mercado exterior, situación que ha generado el incremento exponencial de las rentas percibidas por concepto de Canon a los gobiernos regionales y locales.

En la Región Lima, ámbito de estudio de nuestro proyecto, las rentas por los diferentes tipos de Canon también han sido sustantivas. Analizando el año fiscal del 2007, los dos órganos de gobierno descentralizado de mayor

jerarquía, el gobierno regional y el Municipio Metropolitano de Lima<sup>5</sup>, recibieron en total más de 74 millones de soles por concepto de Canon, de los cuales, sólo el Canon minero aportó más de 48 millones de soles, es decir, el 65.7% del total de las transferencias recibidas ese año.

Si al Canon minero se suma el resto de los aportes recibidos por la actividad minera y gasífera como las regalías mineras y el FOCAM<sup>6</sup>, el aporte total del sector a los gobiernos regionales suman más de 62 millones de soles, los cuales representan el 84.2% del total de transferencias.

El resto de fuentes, aunque importantes no logran superar la magnitud de las transferencias recibidas por la actividad minera y gasífera. Esto hace que la actividad se coloque en un lugar privilegiado y deseado por los gobiernos regionales, los cuales ven con gran expectativa futuros proyectos en el sector. Lo que a su vez genera una dependencia marcada.

- *Población Económicamente Activa (PEA)*

Según el censo del 2007, la población económicamente activa (PEA) 20 de la Región Lima era de 3 millones 744 mil 947 habitantes. En términos relativos, significa que el 58% de la población en edad de trabajar (PET) 21 se encontraba en situación de actividad.

Similares proporciones de población se encuentran en situación de actividad tanto en la provincia de Lima como en la provincia de Cañete. Encontrando además que, en la provincia de Cañete hay una mayor tasa de actividad<sup>22</sup> (59.3%) respecto a lo calculado para la provincia de Lima (58.2%).

## 5.2.8

### *Pobreza y Desarrollo Humano*

*Índice de Desarrollo Humano (IDH).* Se tiene que el IDH para la Región de Lima es el que cuenta con el mejor índice a nivel nacional (alto), este se manifiesta en todos los indicadores que lo conforman a excepción de Escolaridad, es decir hay un considerable sector de la población entre 5 y 18 años de edad que no asisten a ningún centro de estudios.

Con respecto a la provincia de Lima, esta posee índices por encima del departamento aunque repite el patrón en lo que se refiere a escolaridad. A

---

<sup>5</sup> Para Lima existen dos órganos de gobierno regional: el denominado Gobierno Regional de Lima cuya jurisdicción abarca las provincias de la región con excepción de Lima, y el régimen especial del Municipio Metropolitano de Lima que funciona como gobierno regional y cuya jurisdicción es Lima Metropolitana y balnearios (Para más detalles se puede ver el capítulo de organizaciones).

<sup>6</sup> El Fondo de Desarrollo de Camisea favorece a aquellas regiones por donde pasa el ducto de conducción del gas de Camisea: Ayacucho, Huancavelica, Ica, Lima.

nivel de provincia presenta uno de los mejores índices (alto), siendo superada tan solo por la provincia constitucional del Callao.

En razón a la provincia de Cañete, si bien presenta un índice considerado alto al igual que Lima, su situación es distinta, especialmente en lo que se refiere al Ingreso Familiar per Cápita mensual, pues el de Cañete es 122.6 menos que el de Lima.

***Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).*** Para el caso de la provincia de Lima, al menos el 23.7% de la población tiene como mínimo una necesidad básica insatisfecha. Asimismo, dentro de los tipos de NBI, el hacinamiento es el que representa el mayor porcentaje (12%), seguido el de hogares con infraestructura precaria (7.5%).

En la provincia de Cañete, al menos 4 de 10 hogares presenta una necesidad básica insatisfecha; además un quinto de los hogares (20.6%) vive en hogares precarios (pisos de tierra y techo inadecuado). Asimismo, 16% de los hogares no cuentan con sistemas de eliminación de excretas.

### 5.3 *REGIÓN ICA*

#### 5.3.1 *Demografía*

La población de la región de Ica para el 2007 era de más de 711 mil habitantes. Respecto al censo de 1993, esta población creció en un 25.9 % en un lapso de 14 años

Al interior de la región, la provincia de Chincha es la segunda provincia con mayor población, después de Ica. Así, para el 2007, la población de la provincia de Chincha representaba el 27.3% de la población de la región.

#### 5.3.2 *Viviendas y Servicios Básicos*

Según el censo del 2007, el número de viviendas en la región Ica llega a ser más 197 mil. El 93.7% de estas se encontraban ocupadas por alguna persona al momento de realizar el censo. De acuerdo al número de viviendas ocupadas, se observa que hay un mayor número de hogares que de viviendas, lo que significa que existen casos donde hay más de un hogar viviendo en una sola vivienda. En efecto, el ratio hogar/ vivienda presenta un índice mayor a 1, aunque este no llega a ser muy alto, más del 92.6% de viviendas se encuentra habitada por solo un hogar, siendo casos excepcionales aquellas viviendas habitadas por más de un hogar.

Para este mismo año, las viviendas de la provincia de Chincha sumaban más de 52 mil, las cuales representan casi la cuarta parte de las viviendas totales de la región. Del total de viviendas para la provincia, el 94 % de ellas se

encontraban ocupadas en el momento de realizar el censo. En el 92% de las viviendas de la provincia se encuentra que habita sólo un hogar, encontrándose después de esto un menor número de viviendas en las que habitan más de un hogar.

En general, las viviendas en la región y en la provincia son propias independientemente del tipo de apropiación que hayan tenido (76.6% para la región y 79.1% para la provincia). En este sentido, son pocos los casos de viviendas alquiladas o cedidas.

- ***Servicios Básicos***

En general, el servicio que más llega a las viviendas de la región y de la provincia es la luz eléctrica. Tal como ocurre en la región de Lima, la cobertura de este servicio es bastante alta en la región de Ica y en la provincia de Chincha, llegando a ser de 75% tanto para la región como para la provincia. El acceso a los servicios de agua y desagüe son más bajos. El acceso a la red pública de desagüe tiene los menores porcentajes ya que sólo llega a un poco más del 50% de viviendas.

El abastecimiento de agua a través de la red pública dentro de la vivienda llega a más del 60 % de viviendas en la región y la provincia. Las formas de abastecerse de agua de las viviendas que no cuentan con red pública son a través de los camiones cisterna y pozos.

### 5.3.3

#### ***Transporte y Comunicación***

La red nacional vial, en la región Ica comprende básicamente a la Panamericana Sur. En la región existe un total de 737.84 km de longitud vial, de los cuales el 97.7% se encuentra asfaltado y el restante 16.61% se encuentra afirmado. Respecto a la provincia de Chincha, la red vial nacional Panamericana Sur integra a la ciudad con el resto de su región y con el país, ya que esta es intermediaria de la producción interregional al canalizar los flujos comerciales entre Lima, Ica, Ayacucho y Huancavelica.

La red vial regional comprende 336.3 km de longitud vial de las cuales solo el 21.9% se encuentra asfaltado, un 36% se encuentra afirmado y en 41.4% está sin afirmar y en trocha. La red vial vecinal/rural comprende una mayor longitud que la red vial regional, ostentando 1219.5 km. de longitud vial, de los cuales, un mayoritario 90.6% es trocha carrozable, mientras que solo un 3.9% se encuentra asfaltada. Esto indica la precaria situación de las vías rurales de la región iqueña, además de que la mayoría de ellas se encuentran en mal estado y sin ningún tipo de mantenimientos.

Además de las vías rurales, la provincia de Chincha está conformada internamente por vías colectoras que llevan el tránsito desde un sector urbano hacia vías mayores, y vías locales que permiten el acceso a los predios

circundantes. Estas vías tienen el problema de un exceso de semaforización, de falta de paraderos establecidos, así como en el hecho que el 50% de sus vías se encuentran en mal estado de conservación y constituyen una molestia tanto para los que tienen vehículos como para los peatones. Esta situación se ha visto agravada por el daño ocasionado por el terremoto del 2007 a la infraestructura vial (carreteras, avenidas, caminos, etc.), generando más caos en la zona.

- ***Medios de Comunicación***

La región Ica, al igual que la región Lima, ha mantenido un ligero incremento de los servicios en línea de la telefonía fija desde el 2004 al 2006, albergando en el primer año 44,475 líneas de telefonía fija, y, en el año 2006, 52,922 de este tipo de líneas, lo que significa un incremento promedio del 8.3% entre estos años.

La telefonía móvil es la que más usa la población iqueña, a su vez que ha evidenciado un gran incremento promedio desde el año 2004 al 2006, siendo este del 71.1% en la región, es decir que ha pasado de 84,056 usuarios a 246,097 usuarios entre esos años. El uso de la telefonía pública es menor con respecto a las anteriores modalidades de telefonía. En promedio, entre el 2004 y el 2006, este servicio se incrementó un 9.2%, es decir de 2,911 líneas en el 2004 pasó a 3,533 líneas de servicio telefónico para el 2005.

#### 5.3.4 ***Educación***

- ***Tasa de Analfabetismo***

Para el año 2007, la región Ica presenta una tasa de analfabetismo de 2.8 %. La provincia de Chincha es la segunda provincia con la menor tasa de analfabetismo (2.7%) en la región, después de la provincia de Ica (2.4%).

Con respecto a la evolución de la tasa de analfabetismo entre los períodos censales 1993 y 2007, y siguiendo la tendencia nacional, la región Ica también ha disminuido su tasa de analfabetismo en este periodo, disminución que ha sido de 2.9 puntos porcentuales, es decir que de una tasa de analfabetismo del 5.7% (21,156 hab.), pasó a una tasa del 2.8% (14,376 hab.). La provincia de Chincha también presenta una ligera disminución de su tasa de analfabetismo, incluso mayor a la de la región, pasando de un 6% (5,745 hab.) a un 2.7% (1,718 hab.).

#### 5.3.5 ***Salud***

Para la Región de Ica se tiene un total de 138 establecimientos de salud que dependen del MINSA. El mayor porcentaje de estos establecimientos corresponde a los Puestos de Salud (71.0%).

Con respecto a la provincia de Chíncha, esta cuenta con 29 establecimientos de salud, siendo su oferta superada a nivel regional solo por la provincia de Ica. Cabe destacar que Chíncha mantiene la tendencia distributiva de establecimientos de salud de la región, donde los Puestos de Salud representan el 72.4% y los Hospitales el 3.5 %, respectivamente.

### 5.3.6

#### *Economía*

Para el 2006, la economía regional de Ica logró participar del 2.7% del PBI nacional, lo cual la coloca en una situación media respecto a otras regiones con economías regionales más grandes como Arequipa, La Libertad o Piura.

Los mayores crecimientos se han experimentado los años 2004 y 2005, logrando en estos años un crecimiento anual del orden del 9.2% y 12.6% respectivamente, aun cuando en el último año del periodo no se ha logrado superar el crecimiento del 2005 la economía de la región presenta características de fortaleza interior.

Los servicios son la actividad económica preponderante en la región, sin embargo su participación ha ido decayendo en el periodo frente a otras actividades como la manufactura y la agricultura. Así, para el 2006, ambas actividades lograron aportar al PBI regional un poco más del 40%. La manufactura es la actividad que más ha incrementado su participación pasando de 19.5% a 22.6% en el periodo. Mientras que, la agricultura ha incrementado su participación en la economía regional en un punto porcentual.

Cabe precisar que, todavía no se tiene suficiente información para evaluar los cambios en la economía regional de Ica después del desastre sufrido a raíz del terremoto en agosto del 2007. Sin embargo, se prevé que exista una ligera caída en el crecimiento anual registrado entre el 2007 y el 2008, como consecuencia del grave daño a la infraestructura productiva que sufrió la región.

- *Transferencias por Canon*

**Tabla 19** *Gobierno Regional Ica: Recursos Transferidos por Concepto de Canon - 2007*

| Canon                                  | Monto (S/.)   | %    |
|--|---------------|------|
| Canon minero                           | 16,593,515.94 | 64.3 |
| Regalía minera                         | 1,251,194.82  | 4.8  |
| FOCAM - Fondo de Desarrollo de Camisea | 6,755,591.62  | 26.2 |
| Canon pesquero - Impuesto a la renta   | 678,962.80    | 2.6  |
| Canon pesquero - Derechos de pesca     | 543,274.39    | 2.1  |
| Canon forestal                         | 2,020.00      | 0.0  |

|              |                      |            |
|--------------|----------------------|------------|
| <b>Total</b> | <b>25,824,559.57</b> | <b>100</b> |
|--------------|----------------------|------------|

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas.

- ***Características Económicas de la Población***

Según el Censo 2007 la PEA de la región de Ica era de más de 289 mil habitantes, es decir el 55.6% de la población en edad de trabajar se encontraba en actividad.

- ***Actividades Económicas***

La PEA de la región se encuentra ocupada mayoritariamente en actividades agricultura y servicios con 22.3% y 22.5% respectivamente. Después de estas dos actividades, es el comercio la congrega la mayor proporción de con un 15.8%; mientras que la industria manufacturera congrega al 11.4% de la PEA ocupada de la región.

### 5.3.7 ***Pobreza y Desarrollo Humano***

En lo que respecta a la región de Ica, si bien es conocida por el desarrollo vitivinícola alcanzado por las grandes y medianas empresas agroexportadoras, Ica cuenta con una importante actividad pesquera dinamizada por los puertos de Pisco y Tambo de Mora. Los ingresos generados por sus principales actividades económicas aunados por el FOCAM (Fondo de Compensación) y ciertas regalías mineras, le han permitido a la región alcanzar un alto valor de índice de desarrollo. Analizando los componentes de este indicador, se observa un alto porcentaje de alfabetismo (96.5%), ocupando el segundo lugar en cuantía a nivel nacional, lo que a su vez le permite ocupar el segundo puesto de logro educativo. Asimismo, la región cuenta con una alta esperanza de vida al nacer.

Al igual que la región de Ica, la provincia de Chincha posee un alto índice de desarrollo humano, el que reside principalmente en un importante porcentaje de alfabetismo (96.6%) con respecto a la región.

### 5.4 ***ORGANIZACIONES E INSTITUCIONES SOCIALES Y POLÍTICAS***

Las categorías utilizadas están ordenadas no sólo por la naturaleza de su composición (familias o barrios) o los fines que persiguen (económicos, sociales, políticos), sino también por su tipo de gestión o relación que guardan con el Estado y su vinculación con la actividad económica del ámbito de estudio.

#### 5.4.1 *Organizaciones Político Administrativas*

- Gobierno Regional
- Municipalidades Provinciales
- Alcaldías Distritales

#### 5.4.2 *Organizaciones Reguladoras de Actividades*

- Inrena (Instituto Nacional de Recursos Naturales).
- Produce (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero).
- Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI).
- Sargentos de Playa.

#### 5.4.3 *Organizaciones de Apoyo a la Actividad Pesquera*

- IMARPE (Instituto del Mar Peruano)
- Instituto Tecnológico Pesquero ITP
- Centro de Entrenamiento Pesquero de Paita (CEP-Paita)
- FONDEPES (Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero)

#### 5.4.4 *Organizaciones de Representación Sindical o Gremial en Actividades Pesqueras*

- Sociedad Nacional de Pesquería (SNP)
- Federación de Integración y Unificación de los Pescadores Artesanales del Perú
- Asociaciones/ Sindicato de Pescadores Industriales
- Asociaciones o Gremios de Pescadores Artesanales.

#### 5.4.5 *Empresas Privadas*

- Empresas Pesqueras Industriales
- Organizaciones de Representación Local
- Juntas Vecinales

#### 5.4.6 *Organizaciones de Apoyo Colectivo*

- Comités del Vaso de Leche
- Comedores Populares

- Club de Madres

#### 5.4.7 *Organizaciones Sociales Vinculadas al Desarrollo*

- Instituciones de Gobierno
- Cooperantes
- Organizaciones No Gubernamentales (ONG)
- Empresas Privadas

## 6 *METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS*

### 6.1 *METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES*

Las evaluaciones de impacto ambiental se basarán en el uso de una metodología matricial (V. Conesa Fernández-Vítora, 1995), donde las interacciones entre acciones impactantes y factores impactados darán como resultado la identificación de impactos a los cuáles se les hará un análisis y se seleccionarán aquellos con alguna significancia.

### 6.2 *IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES DEL PROYECTO IMPACTANTES Y FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS*

Se define como acción del proyecto a las actividades y operaciones a partir de las cuales se consideran causales de posibles impactos ambientales. Por su parte los factores ambientales son el conjunto de componentes del medio ambiente biofísico natural y del medio ambiente social, susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una acción o conjunto de acciones dadas.

### 6.3 *IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES*

En la etapa de identificación de impactos se revisaron todas las acciones del proyecto que podrían modificar las características ambientales previas a la misma. Una vez seleccionadas las acciones que impactarán el medio ambiente se confecciona la Matriz de Identificación de Impactos (MII). Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que las filas corresponden a acciones con implicancia ambiental derivadas del proyecto, y las columnas son componentes, características o condiciones del medio (antrópico y natural), susceptibles de verse afectadas, llamados factores ambientales.

## 6.4

## EVALUACIÓN DE LA MAGNITUD DEL IMPACTO

Los calificadores para determinar la magnitud del impacto son los siguientes: Signo, Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto, Periodicidad y Recuperabilidad, con el siguiente significado y rango de valores asignado por la metodología:

**Signo.** El signo del impacto alude al carácter beneficioso (expresado como +) o perjudicial (expresado como -) de cada una de las acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad.** Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa.

| Valor Numérico | Descripción   |
|----------------|---|
| 1              | Baja: Se adjudica a una afectación mínima                               |
| 2              | Media   |
| 4              | Alta  |
| 8              | Muy alta  |
| 12             | Total: Destrucción total del factor en el área que se produce el efecto |

| Criterio        | Descripción  | Categoría  | Valor |
|-----------------|--|--|-------|
| Extensión       | Porcentaje del área de proyecto que será afectada por el impacto.  | Puntual: Efecto muy localizado   | 1     |
|                 |  | Parcial  | 2     |
|                 |  | Extenso  | 4     |
|                 |  | Total: Efecto de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto | 8     |
| Momento         | Tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.  | Largo plazo: El efecto se manifiesta luego de 5 o más años.              | 1     |
|                 |  | Medio plazo: El efecto se manifiesta en un período de entre 1 y 5 años   | 2     |
|                 |  | Inmediato: El efecto se manifiesta dentro del primer año                 | 4     |
| Persistencia    | Tiempo de permanencia del efecto desde su aparición hasta su desaparición por acción de medios naturales o mediante medidas correctivas.                     | Fugaz: Duración menor a un año   | 1     |
|                 |  | Temporal: Duración entre 1 y 10 años                                     | 2     |
|                 |  | Permanente: Duración de mas de 10 años                                   | 4     |
| Reversibilidad  | Posibilidad que tiene el factor afectado, de regresar a su estado natural inicial por medios naturales, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio. | Corto Plazo: Reversible en menos de un año                               | 1     |
|                 |  | Medio Plazo: Reversible en un plazo de entre 1 y 10 años                 | 2     |
|                 |  | Irreversible: Reversible en más de 10 años, o imposible de revertir      | 4     |
| Recuperabilidad | Posibilidad que el factor  | Inmediata  | 1     |

| Criterio            | Descripción   | Categoría  | Valor |
|---------------------|---|--|-------|
|                     | retorne a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (aplicación de medidas correctoras o de remediación). | Medio plazo  | 2     |
|                     |   | Mitigable: recuperable parcialmente, o irrecuperable pero con introducción de medidas compensatorias | 4     |
|                     |   | Irrecuperable: Acción imposible de reparar.  | 8     |
| <b>Sinergia</b>     | Reforzamiento de dos o más efectos simples.   | Sin sinergia   | 1     |
|                     |   | Sinérgico  | 2     |
|                     |   | Muy sinérgico  | 4     |
| <b>Acumulación</b>  | Incremento progresivo de la manifestación del efecto.   | Simple: No produce efectos acumulativos  | 1     |
|                     |   | Acumulativo: Produce efectos acumulativos  | 4     |
| <b>Efecto</b>       | Relación causa-efecto sobre un factor como consecuencia de una acción.  | Indirecto: Cuando la repercusión de la acción no es consecuencia directa de ésta                     | 1     |
|                     |   | Directo: Cuando la repercusión de la acción es consecuencia directa de ésta                          | 4     |
| <b>Periodicidad</b> | Regularidad de manifestación del efecto.  | Irregular o discontinuo: impredecible en el tiempo   | 1     |
|                     |   | Periódico: cíclica o recurrente  | 2     |
|                     |   | Continuo   | 4     |

**Magnitud del Impacto.** Se representa finalmente por un número que se deduce aplicando los valores anteriormente descritos (aplicados a cada interacción) al siguiente polinomio:

$$\begin{aligned}
 & \text{(signo)} \\
 & \text{(intensidad x 3)} \\
 & + \text{(extensión x 2)} \\
 & + \text{(momento)} \\
 & + \text{(persistencia)} \\
 & + \text{(reversibilidad)} \\
 & + \text{(sinergia)} \\
 & + \text{(acumulación)} \\
 & + \text{(efecto)} \\
 & + \text{(periodicidad)} \\
 & + \text{(recuperabilidad)} \\
 & = \\
 & \text{Magnitud del Impacto}
 \end{aligned}$$

La Magnitud del Impacto (M) toma siempre valores entre 13 y 100:

- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, compatibles o leves.

- Los impactos con valores de importancia entre 25 y 50 se consideran moderados.
- Los impactos con valores de importancia entre 50 y 75 se consideran severos.
- Los impactos con valores de importancia mayores a 75 se consideran críticos.

Finalizada la evaluación de la magnitud M, se utiliza la Matriz de Resultados de Magnitudes de Impactos para presentar en forma sintética los resultados de las magnitudes M y poder ver la asignación de pesos relativos que cada acción tiene sobre los diferentes factores ambientales.

## 7 *EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES*

### 7.1 *EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA SÍSMICA 2D Y SÍSMICA 3D*

#### 7.1.1 *Factores Posiblemente Impactados y su Evaluación*

##### *ACCIÓN: Utilización de Recursos Humanos o Mano de Obra Local*

###### *Economía Individual (Empleo Local)*

Debido a que el barco de sísmica viene con la tripulación y especialistas contratados, para esta actividad no se emplearan o contrataran a personal nuevo. El impacto se considera de magnitud **leve**, debido a que se requerirá de personal local para casos muy puntuales (faenas de carga en muelles o puertos).

##### *ACCIÓN: Utilización de Bienes y Servicios*

###### *Economía Local*

La adquisición de bienes y servicios durante el periodo que se ejecute las actividades de sísmica 2D y 3D, podría generar un incremento temporal de la dinámica económica local. Considerando que la adquisición de bienes y servicios se realizará esporádicamente y por un periodo corto de duración, se podría indicar que este impacto ambiental es considerado como **positivo** de magnitud **leve**.

##### *ACCIÓN: Emisión de Ondas de Sonido y Desplazamiento de Barco de Sísmica con Barco Escolta*

###### *Nivel de Ruido Base en Aire*

Durante el tránsito de la embarcación R/V “Gulf Supplier” y del barco auxiliar se producirá un incremento temporal del nivel de ruido en las inmediaciones de su desplazamiento, esto se debe al funcionamiento de los motores de propulsión. Debido a que las ondas sonoras se desplazarán en zonas abiertas, es decir sin restricciones a la dispersión, el ruido provocado alcanzará rápidamente los niveles background (provocado por vientos y oleaje) debido al efecto de atenuación natural “spreading esférico”. De acuerdo a la evaluación realizada la alteración del nivel de ruido base en el área de estudio se considera **negativo** pero **leve**.

#### *Calidad de Aire (Emisión de Gases de Combustión)*

El funcionamiento de los motores de propulsión de la embarcación R/V “Gulf Supplier” y del barco auxiliar generará la emisión de gases de combustión tales como CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>, lo cual podría alterar la calidad del aire en inmediaciones de las embarcaciones. Sin embargo, considerando que los compuestos emitidos son de naturaleza volátil, y que las embarcaciones estarán desplazándose continuamente (favoreciendo la dispersión) en un área Costa Afuera (*Offshore*) sin restricciones para la dispersión; y que además se prevé un mantenimiento periódico de las embarcaciones, la posible alteración a la calidad del aire en el área de estudio sería **negativo**, pero de magnitud **leve**.

#### *Áreas de Uso y Actividad Pesquera*

Las áreas que son usadas para la pesca artesanal y maricultura se desarrollan a menos de 5 millas del litoral, no serán interferidas durante el registro sísmico, puesto que éste se realizará entre 5 y 20 millas del litoral.

Las áreas utilizadas para la pesca industrial podrían superponerse a las superficies de relevamiento sísmico, dado que se tiene proyectado realizar 997 Km. de líneas sísmicas 2D y 1500 Km<sup>2</sup> de líneas sísmicas 3D. En ese sentido, se podría indicar que el impacto sería **negativo** de magnitud **leve**.

#### *Tráfico Marítimo*

Dado que las rutas de la embarcación R/V “Gulf Supplier” y del barco auxiliar que intervendrán en el proyecto de sísmica 2D y 3D serán previamente reportadas a la autoridad marítima (Capitanía de Puerto de la jurisdicción), y teniendo en cuenta que se dará aviso a las partes interesadas cumpliendo con todas las medidas de seguridad y salvamento exigidas por la DICAPI se considera que la alteración sobre el tráfico marítimo será **leve**.

#### *Seguridad e Integridad Física de Terceros*

Considerando que se contará con una barco auxiliar que estará navegando delante de la embarcación R/V “Gulf Supplier”, informando sobre la presencia de otras embarcaciones, que las derrotas serán previamente

informadas a la Capitanía de Puertos de la jurisdicción, que se dará aviso a las partes interesadas y a los pescadores sobre las derrotas programadas, y que se cumplirá con todas las medidas de seguridad y salvamento exigidas por la DICAPI para evitar colisiones con otras embarcaciones y que se contará con un barco escolta para prevención de incidentes con embarcaciones, la ocurrencia de este impacto sería de magnitud **leve**.

### Nivel de Ruido en Mar

Aplicando el software de modelamiento de cámaras de aire sísmicas GUNDALF<sup>7</sup> se estimó que el nivel de ruido pico que se generará por la operación del arreglo de cámaras de aire sería de 263 dB re 1 $\mu$ Pa@1m (p-p) o un nivel estimado de 257 dB re 1 $\mu$ Pa@1m (rms o root mean square). Esta presión sonora estaría direccionada hacia el fondo del mar, mientras que en la dirección horizontal la presión sonora sería mucho menor.

El aire comprimido liberado súbitamente en cada descarga de onda emitida se realizará en pleno movimiento de la embarcación y con una frecuencia de 12 seg para la sísmica 2D y 6.5 seg para la sísmica 3D (es decir no se efectúa en el mismo lugar ni a un mismo tiempo), no se podrá evitar generar un incremento muy temporal de los niveles de ruido en el fondo del mar, lo cual podría afectar a la biota marina. Se puede indicar que el impacto ambiental generado sería **negativo** de magnitud **moderada**.

### Fitoplancton

La composición de fitoplancton podría ser alterada con la operación de las cámaras de aire, pues de acuerdo a lo señalado por McCauley (1994) y Gausland (2000), la mayoría de organismos planctónicos expuestos a arreglos sísmicos podrían sufrir daños físicos cuando están dentro de los 5 m de distancia de la fuente emisora. Sin embargo, considerando que la producción de fitoplancton en las Aguas Costeras Frías (ACF) es prácticamente continua (altamente prolíficos), debido a que la dinámica del afloramiento permite la surgencia de masas de agua frías y ricas en nutrientes que favorecen la proliferación de microalgas (es decir que la "reposición" de fitoplancton en un sistema de afloramiento alcanza tasas muy altas), el impacto ambiental generado se considera como **negativo** de magnitud **leve**.

### Zooplancton

Las especies de zooplancton podrían resultar afectadas cuando se ubiquen cerca de las cámaras de aire y durante la operación de las mismas, principalmente en las inmediaciones de la fuente sonora; sin embargo,

---

<sup>7</sup> Gun Design and Linear Filtering, el cual considera una temperatura de 15 °C, velocidad de sonido bajo el agua de 1511 m/s, frecuencia de 20 Hz y 0,0 m para la altura de las olas.

considerando que las especies registradas en el Lote Z-33 tienen una alta tasa de reproducción, se podría indicar que el impacto ambiental generado sobre el zooplancton sería **negativo** pero de magnitud **Leve**.

### Ictioplancton

La operación de las cámaras de aire podrían causar la afectación del ictioplancton, sobre todo en las inmediaciones de la fuente sonora; sin embargo, teniendo en cuenta que la abundancia del recurso “anchoveta” es favorecida por la alta producción primaria de las Aguas Costeras Frías, además de los periodos de veda impuestos por el estado para esta especie, se podría indicar que el impacto ambiental sería **negativo** pero de magnitud **leve**.

### Peces

Para la presente evaluación se considerará que la posible afectación de los peces se podría producir a niveles de presión sonora mayores a 190 db, valor que de acuerdo a los 72 escenarios de modelación acústica realizados en el Lote Z-33, ocurriría en un radio de 75m de la cámara de aire, en el escenario más optimista, o a 125m en el escenario más pesimista. Es decir, se considera que los niveles de ruido generados dentro de los 125m de radio (considerando el escenario más pesimista), alcanzarán niveles de ruido de hasta 227db<sup>8</sup>, pudiendo generar TTS (*Temporary Threshold Shift* – Desplazamiento Temporal de Audición) y hasta PTS (*Permanent Threshold Shift* – Desplazamiento Permanente de Audición) en los peces.

Como medida fundamental de esta actividad sísmica, el arreglo de cámaras de aire comenzará a funcionar en modo de advertencia (las cámaras comienzan con menor potencia) o *start-up* o *ramp-up*, lo que alejaría o ahuyentaría a los peces del lugar de la sísmica, que no existen evidencias concretas de daños a poblaciones de peces y que la posible afectación será solamente durante el periodo que dure los trabajos de sísmica, se podría indicar que el impacto ambiental sobre los peces será **negativo** de magnitud **moderada**.

### Tortugas

Para la presente evaluación, se considerará que la posible afectación de las tortugas se podría producir a niveles de presión sonora mayores a 180 db (rms), valor que de acuerdo a los 72 escenarios de modelación acústica realizados en el Lote Z-33 ocurriría en un radio de 275m de la cámara de aire, en el escenario más optimista, o a 350m en el escenario más pesimista. Es decir, se considera que los niveles de ruido generados dentro de los 350m de

---

<sup>8</sup> Presión sonora en la dirección horizontal, que de acuerdo con la U.S. Department of the Interior, 2004; Caldwell y otros (2000), se obtiene restándole 20 dB a la presión que generará el arreglo de cámaras (247 dB re 1µPa@1m (rms)).

radio (considerando el escenario más pesimista), alcanzarán niveles de ruido de hasta 227db, pudiendo generar TTS (*Temporary Threshold Shift* – Desplazamiento Temporal de Audición) y hasta PTS (*Permanent Threshold Shift* – Desplazamiento Permanente de Audición) en las tortugas, lo cual tampoco esta totalmente comprobado.

Considerando que las evidencias indican que las tortugas evadirán altos niveles de SPL y que tienen mayor capacidad auditiva (sensibilidad) en la banda de frecuencias entre 250 y 1,000 Hz, por encima de las frecuencias asociadas a la mayor energía del ruido sísmico del arreglo (10-100Hz), que el arreglo de cámaras de aire comenzará a funcionar en modo de advertencia (las cámaras comienzan con menor potencia) o *start-up* o *ramp-up*, lo que podría ahuyentar a las tortugas del lugar de la sísmica, que no existen evidencias concretas de daños a tortugas y que la posible afectación será solamente durante el periodo que dure los trabajos de sísmica, se podría indicar que el impacto ambiental sobre las tortugas será **negativo** de magnitud **moderada**.

#### Aves

La información disponible indica que las aves no sufren efectos físicos durante las operaciones de sísmica y que los cambios de comportamiento son apenas perceptibles, en ese sentido, la afectación de la operación de las cámaras de aire sobre las poblaciones de aves se considera un impacto **negativo** de magnitud **leve**.

#### Mamíferos Marinos

Para la presente evaluación, se considerará que la posible afectación de los mamíferos marinos se podría producir a niveles de presión sonora mayores a 180 db (rms), valor que de acuerdo a los 72 escenarios de modelación acústica realizados en el Lote Z-33, ocurriría en un radio de 275m de la cámara de aire, en el escenario más optimista, o a 350m en el escenario más pesimista. Es decir, se considera que los niveles de ruido generados dentro de los 350m de radio (considerando el escenario más pesimista) alcanzarán niveles de ruido de hasta 227db, pudiendo ocasionar que los mamíferos experimenten TTS, lo cual tampoco esta totalmente comprobado.

Considerando que el arreglo de cámaras de aire comenzará a funcionar en modo de advertencia (las cámaras comienzan con menor potencia) o *start-up* o *ramp-up*, lo que podría ahuyentar a los mamíferos marinos del lugar de la sísmica, que no existen evidencias concretas de daños a mamíferos marinos y que la posible afectación será solamente durante el periodo que dure los trabajos de sísmica, se podría indicar que el impacto ambiental sobre los mamíferos marinos será **negativo** de magnitud **moderada**.

#### **ACCIÓN: Generación de Efluentes Domésticos (Aguas Servidas)**

### Calidad de Agua

Los detergentes, la materia orgánica suspendida, los compuestos amoniacales y fosforados, y otros residuos de los efluentes domésticos provenientes de la embarcación tendrán un impacto muy localizado y temporal en la calidad de agua alrededor de los puntos de descarga, que será atenuado por los procesos de advección y dispersión naturales de la zona. Los niveles de carga de contaminante de estas aguas estarán dentro de los límites permitidos de la legislación local y del MARPOL 73/78, la alteración se considera **leve**.

### *ACCIÓN: Generación de Aguas de Sentina*

#### Calidad de Agua

Los análisis de Hidrocarburos Totales y Aceites y Grasas realizadas a muestras de agua de mar tomadas en el Lote Z-33, no registraron valores por encima de los niveles de detección de la metodología empleada por el laboratorio.

El vertimiento de las aguas de sentina tendrá un impacto muy localizado y temporal en la calidad de agua alrededor de los puntos de descarga, que será atenuado por los procesos de advección y dispersión naturales de la zona. A su vez, si se considera que los niveles de carga de contaminante de estas aguas estarán dentro de los límites permitidos de la legislación, la alteración podría considerarse como **leve**.

### *ACCIÓN: Generación de Residuos*

#### Calidad de Agua

Los residuos normalmente se clasifican en no peligrosos y peligrosos. La operación sísmica cuenta con un procedimiento para el manejo integral de los residuos, los cuales serán llevados periódicamente a tierra firme para ser entregados a una EPS-RS para su transporte a los lugares autorizados para su disposición final o reciclaje., en cumplimiento con la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 y su reglamento. Considerando este control operativo y la supervisión Ambiental a bordo, se considera un impacto **negativo** de magnitud **leve**.

### *ACCIÓN: Desmovilización*

Los trabajos de sísmica 2D y 3D no implicarán la instalación de ninguna estructura, por lo mismo la desmovilización solamente esta relacionada al retorno de la embarcación R/V "Gulf Supplier" y del barco auxiliar al puerto de procedencia.

**Tabla 20** *Resumen de Evaluación de Impactos del Proyecto de Sísmica 2D y 3D del Lote Z-33*

| Acciones  | Factores Afectados                               | Magnitud    | Signo    | Efecto    |
|---|--|-------------|----------|-----------|
| Utilización de Recursos Humanos o Mano de Obra Local                              | Economía Individual (Empleo Local)               | Leve        | Positivo | Directo   |
| Utilización de Bienes y Servicios   | Economía Local                                   | Leve        | Positivo | Indirecto |
| Emisión de Ondas de Sonido y Desplazamiento de Barco de Sísmica con Barco Escolta | Nivel de Ruido Base en Aire                      | Leve        | Negativo | Directo   |
|   | Calidad de Aire (Emisión de Gases de Combustión) | Leve        | Negativo | Directo   |
|   | Áreas de Uso y Actividad Pesquera                | Leve        | Negativo | Directo   |
|   | Tráfico Marítimo                                 | Leve        | Negativo | Directo   |
|   | Seguridad e Integridad Física de Terceros        | Leve        | Negativo | Directo   |
| Emisión de Ondas de Sonido y Desplazamiento de Barco de Sísmica                   | Nivel de Ruido en Mar                            | Moderado    | Negativo | Directo   |
|   | Fitoplancton                                     | Leve        | Negativo | Directo   |
|   | Zooplancton                                      | Leve        | Negativo | Directo   |
|   | Ictioplancton                                    | Leve        | Negativo | Directo   |
|   | Peces  | Moderado    | Negativo | Directo   |
|   | Tortugas   | Moderado    | Negativo | Directo   |
|   | Aves   | Leve        | Negativo | Directo   |
| Mamíferos Marinos   | Moderado   | Negativo    | Directo  |           |
| Generación de Efluentes Domésticos (Aguas Servidas)                               | Calidad de Agua                                  | Leve        | Negativo | Directo   |
| Generación de Aguas de Sentina  | Calidad de Agua                                  | Leve        | Negativo | Directo   |
| Generación de Residuos  | Calidad de Agua                                  | Leve        | Negativo | Directo   |
| Desmovilización   |  | Irrelevante | Neutro   | Directo   |

## 7.2 *EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DE LA PERFORACIÓN EXPLORATORIA*

### 7.2.1 *Factores Posiblemente Impactados y su Evaluación*

#### *ACCIÓN: Utilización de Recursos Humanos (Mano de Obra Local)*

##### *Economía Individual*

Los pobladores que serán beneficiados con la ocupación de un puesto de trabajo, podrán mejorar su economía familiar, por medio de la mejora del poder adquisitivo, lo cual les permitirá acceder a mayores bienes de consumo y servicios, entre otros. Sin embargo, dado que el número de puestos de trabajo será reducido y de corta duración, la alteración se considera **positiva**, pero de magnitud **leve**.

#### *ACCIÓN: Utilización de Bienes y Servicios*

##### *Economía Local*

La adquisición de bienes y servicios durante el emplazamiento de las instalaciones necesarias para la perforación exploratoria de pozos, así como las nuevas condiciones económicas de los pobladores contratados, generará un incremento de la dinámica económica local. Este impacto ambiental es considerado como **positivo** pero por la temporalidad del proyecto, de magnitud **leve**.

#### *ACCIÓN: Tránsito y Permanencia de Embarcaciones en Áreas de Exploración*

##### *Nivel de Ruido Base en Aire*

La movilización de las embarcaciones producirá un incremento temporal del nivel de ruido en las inmediaciones de su desplazamiento, esto se debe al funcionamiento de los motores de propulsión. Sin embargo, debido a que las ondas sonoras se desplazan en zonas abiertas, es decir sin restricciones a la dispersión, el ruido provocado alcanzará rápidamente los niveles background (provocado por vientos y oleaje) debido al efecto de atenuación natural "spreading esférico". El nivel de ruido en las zonas donde se movilizaran las embarcaciones será excedido, pero solamente por unos instantes. De acuerdo a la evaluación realizada la alteración del nivel de ruido base en el área de estudio se considera **negativo** pero **leve**.

##### *Calidad de Aire*

La operación de las embarcaciones generará la emisión de gases de combustión (CO, NOx, HC, SO2, PM-10), lo cual podría alterar la calidad del aire en inmediaciones de las embarcaciones. Sin embargo, considerando que los compuestos son emitidos a altas temperaturas y son de naturaleza volátil,

que las embarcaciones estarán desplazándose continuamente (favoreciendo la dispersión) en un área Costa Afuera (*Offshore*), sin restricciones para la dispersión, y que además se prevé un mantenimiento periódico de las embarcaciones, la posible alteración a la calidad del aire en el área de estudio sería **negativo**, pero de magnitud **leve**.

#### Tránsito Marítimo

La movilización de las embarcaciones se realizará principalmente entre 5 y 20 millas del litoral, dado que las áreas de perforación se encuentran aproximadamente en esos límites, podría indicarse que la interferencia con la ruta de navegación de la pesca artesanal sería casi nula, pues esta se realiza desde el litoral hasta las 5 millas. Con respecto a la interferencia con la ruta de navegación de la pesca industrial, podría mencionarse que se espera sea mínima, pues las rutas de navegación de las embarcaciones a utilizar en el proyecto por tratarse de pocas naves, no revisten un elevado nivel de tráfico. De acuerdo a lo mencionado, puede considerarse que el impacto será **negativo** pero de magnitud **leve**.

#### Seguridad e Integridad Física de Terceros

Durante el desplazamiento de las embarcaciones utilizadas por el proyecto de perforación exploratoria, se pueden producir colisiones con embarcaciones de pesca u otros buques, lo que pondría en riesgo la seguridad e integridad física de sus tripulantes. Sin embargo, considerando que las naves cumplirán con las normas nacionales de navegación, que contarán con los permisos que requiere la autoridad marítima y que previo a cada zarpe se avisara a la Capitanía de Puertos de la jurisdicción, para que de aviso a las partes interesadas y a los pescadores, y que se cumplirá con todas las medidas de seguridad y salvamento exigidas por la DICAPI para evitar colisiones con otras embarcaciones, la alteración se considera **leve**.

#### ACCIÓN: Estudio de Suelo, Instalación del Jacket e Hincado de Tubos Pilotes Fondo Marino

El Fondo Marino es la estructura que conforma el lecho, sus sustratos inferiores y su capacidad portante; y por otro lado, las geoformas dadas por fondos duros y sedimentos no consolidados.

El proyecto contempla instalar 24 plataformas, lo cual implica realizar el hincado de 04 pilotes para cada plataforma, situación que alterará el fondo marino de 24 sitios. Considerando que cada pilote tendrá un diámetro máximo de 68" (1.72 m, radio = 0.86m), la superficie alterada por cada sitio (4 pilotes) sería de 9.3 m<sup>2</sup> y para los 24 sitios sería de unos 223.2 m<sup>2</sup>. En el caso de realizarse el estudio del suelo se utilizara una broca de diámetro externo de 4 ½", lo cual reviste un menor impacto que el orificio del clavado de los pilotes.

En ese sentido se podría indicar que la alteración de cada sitio sería **leve**.

### *Comunidad Bentónica*

La comunidad bentónica esta constituido por los organismos tanto vegetales como animales que viven relacionados con el fondo marino, semienterrados, fijos o que pueden moverse sin alejarse demasiado de este.

De acuerdo a la Línea Base Ambiental, en las estaciones oceanográficas (áreas de perforación) no se registró ninguna especie de macroalgas y muy poca cantidad de especies de macrozoobentos (10 especies de macrozoobentos, siendo la más abundante el Phylum Annelida); esto se debería principalmente a factores abióticos (Temperatura, disponibilidad de oxígeno en la columna de agua, pH, Iluminación) y bióticos (disponibilidad de alimento).

Considerando la poca abundancia de bentos en el área de perforación, así como que la superficie máxima que será alterada por la instalación de cada plataforma es mínima (9.3 m<sup>2</sup>), se podría indicar que el impacto producido será de magnitud **leve**.

### *Niveles de Ruido Base en Aire*

El martilleo realizado durante el hincado de los pilotes, generará un incremento temporal del nivel de ruido en las inmediaciones donde se instale la plataforma. Sin embargo, debido a que el martilleo se realiza en zonas abiertas, es decir sin restricciones a la dispersión sonora, el ruido provocado alcanzará rápidamente los niveles background (provocado por vientos y oleaje) debido al efecto de atenuación natural "spreading esférico", además que el tiempo de hincado durará algunos días, se podría considerar que la alteración del nivel de ruido base en el área de estudio será **leve**.

### *Calidad del Agua*

De acuerdo a los análisis físicos-químicos del agua de mar, realizado en 17 estaciones oceanográficas, las mismas que cubren las áreas donde se proyectan instalar las plataformas, los niveles de turbidez se encuentran debajo de los valores límites.

Durante el hincado de los pilotes se puede generar un incremento de los niveles de turbidez en la columna de agua, debido al movimiento de los sedimentos marinos a producirse durante la penetración de los pilotes en el fondo marino; sin embargo, considerando que el tiempo de hincado de pilotes llevará pocos días, además que las profundidades de las áreas a intervenir se encuentran entre 40 y 140m, se podría determinar que la posible alteración de la turbidez del agua sería **leve**.

*Calidad Escénica*

Tal como se menciona anteriormente, el proyecto de perforación se desarrollará a partir de 5 millas del litoral; por lo mismo, las plataformas no podrán ser visualizadas a simple vista por las personas que concurren a las playas; en ese sentido, se podría considerar que la alteración de la calidad escénica será **leve**.

*Áreas de Uso y Actividad Pesquera*

De acuerdo a la Línea Base Social, a lo largo del litoral marino del área de influencia del proyecto, se desarrolla la actividad de pesca, tanto artesanal como industrial, donde la primera se desarrolla principalmente a menos de 5 millas del litoral y la segunda desde las 5 millas hasta las 200 millas. Asimismo, se menciona que existen actividades de maricultura en la caleta de Pucusana, y que existen lugares adecuados en la playa Bujama y Cerro Azul para el desarrollo de esta actividad.

Las áreas que son usadas para la pesca artesanal y maricultura, que como se menciona se desarrollan a menos de 5 millas del litoral, no serán interferidas por la instalación del jacket, puesto que éstas se realizarán entre 5 y 20 millas del litoral.

Con respecto a las áreas utilizadas para la pesca industrial, se considera que la afectación será mínima, pues solo se restringirá un área alrededor de la ubicación de la plataforma, de un radio máximo de 500 m. En ese sentido, se puede indicar que el impacto será **negativo** de magnitud **leve**.

*Seguridad e Integridad Física de Terceros*

Dado que se prevé contar con embarcaciones dentro de la zona física de seguridad (500 m de radio con centro en la zona a perforar, de acuerdo al artículo 30º del D.S. N° 015-2006-EM), y que ni bien se instale la plataforma, la corona del castillo contará con una luz de peligro color rojo o luz destellante de acuerdo a lo exigido por la DICAPI, no se prevé la afectación de la seguridad e integridad física de terceros.

*ACCIÓN: Montaje de Mesas y Equipo de Perforación**Nivel de Ruido Base en Aire*

El funcionamiento de los motores de propulsión y grúas, los trabajos de soldaduras y cortado de metales, producirá un incremento de los niveles de ruido base en aire. Sin embargo, considerando que dichas acciones se realizan en zonas abiertas, a más de 5 millas del litoral, sin restricciones a la dispersión sonora, y que los tiempos de permanencia de estas acciones será por un corto tiempo (algunas semanas), la alteración del nivel de ruido base en aire en la zona de influencia de las plataformas sería **leve**.

### Calidad de Aire

Para determinar el grado de afectación de la calidad del aire por la dispersión de las emisiones de gases de combustión, se ha aplicado el modelado "ISCST3 /Aermod", desarrollado por la US EPA (United States Environmental Protection Agency). Todos los valores obtenidos de la modelación se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 074-2001 PCM); por lo mismo, se puede concluir que el tránsito y presencia de la embarcación así como el funcionamiento del equipo de perforación causarán una alteración de la calidad del aire pero de magnitud **leve**.

### *ACCIÓN: Perforación del Pozo*

#### Fondo Marino

Durante la perforación de los pozos se taladrará las formaciones geológicas submarinas utilizando conductoras de 31" de diámetro para introducir las brocas, hasta alcanzar el reservorio hidrocarburíferos, lo cual podría ocurrir hasta una profundidad aproximada de 8000 pies. Dado que esta actividad generará cambios en la estructura del subsuelo marino pero en diámetros entre 31" y 8 ½", se considera como un impacto negativo de magnitud **leve**.

#### Comunidad Bentónica

Considerando la poca abundancia de bentos en el área de perforación, así como que la superficie que será alterada por la perforación de cada pozo será de aproximadamente 0.14 m<sup>2</sup> (para la sección de 17"), se podría decir que el impacto producido será de magnitud **leve**.

#### Nivel de Ruido Base en Aire

Durante la perforación de los pozos se producirá un incremento de los niveles de ruido base en aire, esto debido al funcionamiento de la sarta de perforación, a los equipos utilizados para el bombeo de los lodos de perforación y la extracción de los cortes de perforación. Considerando que dichas acciones se realizan en zonas abiertas, a más de 5 millas del litoral, sin restricciones a la dispersión sonora, y que los tiempos de permanencia de estas acciones serán por un periodo de tiempo corto (algunas semanas), el nivel del ruido en el aire no es un problema ambiental, pero si se puede considerar como un factor ocupacional por lo que sería de magnitud **moderada**.

### *ACCIÓN: Generación de Cortes de Perforación*

#### Comunidad Bentónica por Presencia de Sedimentables

Los resultados de modelación de la dispersión de los cortes de perforación

para los 6 grupos de puntos modelados indican que al considerar el escenario más pesimista, se puede esperar que se decida que en cada plataforma los cortes vertidos generen un espesor máximo de 0.7 cm. En ese sentido, se podría indicar que los cortes depositados en el fondo del mar, podrían afectar parcialmente a la comunidad bentónica del área alterada, por lo que se podría considerar que la afectación sería de magnitud **moderada**.

#### *Calidad de Agua por Turbidez - Biota Marina*

La disposición de los cortes de perforación al mar, causará un incremento de los niveles de turbidez, así como alterará la concentración de los sólidos suspendidos totales.

De acuerdo a la modelación de la dispersión de los cortes para los 06 grupos de puntos modelados y adoptando el valor guía internacional para los SST, que es más exigente (25 mg/l), el potencial impacto sobre la calidad de agua asociado al incremento de los niveles de turbidez provocado por la descarga de cortes sería de magnitud **leve**, dado que no se supera dicho límite.

Con respecto a la posible alteración a la biota marina (como el fitoplancton), se considera que la afectación podría ser **moderado**. Cabe agregar que el efecto de turbidez está directamente relacionada con la cantidad de cortes finos descargados al mar, pero como estos serán retirados para llevarse a tierra firme, este impacto será menor en cuanto se implemente la medida indicada.

#### *Calidad de Sedimentos Marinos*

Con respecto a las concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP) y Aceite y Grasas, no existen valores límites, pero no se detectaron valores por encima de 25 mg/Kg. para HTP y como valor máximo para aceites y grasas se registró 259 mg/Kg.

Dado que los cortes de perforación antes de ser vertidos al mar serán lavados, para asegurarse que no contengan residuos contaminantes, no se prevé la alteración de la calidad de los sedimentos marinos.

### *ACCIÓN: Pruebas de Pozos (Prueba de Producción)*

#### *Calidad de Aire*

Durante la prueba de pozo se prevé realizar la quema del gas mediante quemador o incinerador, el mismo que será monitoreado continuamente y se ubicará según la dirección de vientos predominantes. La quema del gas aportará CO<sub>2</sub> a la atmósfera, originando una alteración de la calidad del aire.

Considerando que la quema se realizará solamente durante el periodo de prueba, el mismo que abarca cortos periodo de tiempo, en espacios abiertos donde los vientos fuertes facilitan la propagación del CO<sub>2</sub>; y tomando en

cuenta el modelo de dispersión aplicado para esta actividad, donde se indica que las concentraciones de los parámetros CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, entre otros, se encuentran debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 074-2001 PCM); se podría decir que el impacto generado será **negativo** pero de magnitud **leve**.

#### *Nivel de Ruido Base en Aire*

El funcionamiento de los motores que accionan las bombas que bombearán los fluidos, producirán un incremento temporal de los niveles de ruido base en aire. Sin embargo, considerando que el bombeo se realiza en zonas abiertas, a más de 5 millas del litoral, sin restricciones a la dispersión sonora, y que los tiempos de permanencia de estas acciones será por un corto tiempo (entre 2 o 3 meses), la alteración del nivel de ruido base en aire en la zona de influencia de las plataformas sería **leve**.

#### *ACCIÓN: Generación de Efluentes Domésticos (Aguas Servidas)*

##### *Calidad de Agua*

Los detergentes, la materia orgánica suspendida, los compuestos amoniacales y fosforados y residuos de cloro de las aguas servidas provenientes de las instalaciones marítimas del proyecto tendrán un impacto muy localizado y temporal en la calidad de agua alrededor de los puntos de descarga, que será atenuado por los procesos de advección y dispersión naturales de la zona. A su vez, si se considera que los niveles de carga de contaminante de estas aguas estarán dentro de los límites permitidos de la legislación local y del MARPOL 73/78, la alteración se considera **leve**.

##### *Biota Marina*

Teniendo en cuenta que los niveles de carga de contaminante de esta agua o efluentes domésticos estarán dentro de los límites permitidos de la legislación, la posible alteración de la Biota Marina, por el vertido de aguas servidas, se podría considerar como **leve**.

**Tabla 21** *Resumen de Evaluación de Impactos del Proyecto Perforación Exploratoria del Lote Z-33*

| Acciones  | Factores Afectados                                 | Magnitud | Signo    | Efecto    |
|---|--|----------|----------|-----------|
| Utilización de Recursos Humanos o Mano de Obra Local                | Economía Individual (Empleo Local)                 | Leve     | Positivo | Directo   |
| Utilización de Bienes y Servicios                                   | Economía Local                                     | Leve     | Positivo | Indirecto |
| Tránsito y Permanencia de Embarcaciones en Áreas de Exploración     | Nivel de Ruido Base en Aire                        | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Calidad de Aire                                    | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Tráfico Marítimo                                   | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Seguridad e Integridad Física de Terceros          | Leve     | Negativo | Directo   |
| Estudio de Suelo, Instalación del Jacket e Hincado de Tubos Pilotes | Fondo Marino                                       | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Comunidad Bentónica                                | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Nivel de Ruido Base en Aire                        | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Calidad de Agua - turbidez                         | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Calidad Escénica                                   | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Áreas de Uso y Actividad Pesquera                  | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Seguridad e Integridad Física de Terceros          | Leve     | Negativo | Directo   |
| Montaje de Mesas y Equipo de Perforación                            | Nivel de Ruido Base en Aire                        | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Calidad de Aire                                    | Leve     | Negativo | Directo   |
| Perforación del Pozo  | Fondo Marino                                       | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Comunidad Bentónica                                | Leve     | Negativo | Directo   |
|   | Nivel de Ruido Base en Aire                        | Moderado | Negativo | Directo   |
| Generación de Cortes de Perforación                                 | Comunidad bentónica por presencia de sedimentables | Moderado | Negativo | Directo   |

| Acciones  | Factores Afectados  | Magnitud    | Signo    | Efecto  |
|---|---|-------------|----------|---------|
|   | Calidad de Agua por Aumento de Turbidez - Biota Marina (fitoplancton) | Moderado    | Negativo | Directo |
|   | Calidad de Sedimentos Marinos   | Leve        | Negativo | Directo |
| Pruebas de Producción (prueba de pozos)             | Calidad de Aire   | Leve        | Negativo | Directo |
|   | Nivel de Ruido Base en Aire   | Leve        | Negativo | Directo |
| Generación de Efluentes Domésticos (Aguas Servidas) | Calidad de Agua   | Leve        | Negativo | Directo |
|   | Biota Marina  | Leve        | Negativo | Directo |
| Generación de Aguas Oleosas                         | Calidad de Agua   | Leve        | Negativo | Directo |
|   | Biota Marina  | Leve        | Negativo | Directo |
| Desmovilización                                     |   | Irrelevante | Neutro   | Directo |

**ACCIÓN: Generación de Aguas Oleosas****Calidad de Agua**

El vertimiento de las aguas oleosas tendrá un impacto muy localizado y temporal en la calidad de agua alrededor de los puntos de descarga, que será atenuado por los procesos de advección y dispersión naturales de la zona. A su vez, si se considera que los niveles de carga de contaminante de estas aguas estarán dentro de los límites permitidos de la legislación (DS N° 037-2008-EM), la alteración podría considerarse como **leve**.

**Biota Marina**

Teniendo en cuenta que los niveles de carga de contaminante de las aguas oleosas estarán dentro de los límites permitidos de la legislación (DS N° 037-2008-EM) la posible alteración de la Biota Marina, por el vertido de aguas oleosas, se podría considerar como **leve**.

**ACCIÓN: Desmovilización**

La desmovilización de todos los equipos y materiales se realizará utilizando la barcaza y el remolcador usados para la instalación de las plataformas y equipos de perforación.

Las actividades de desmovilización tendrán características muy similares a las siguientes acciones: Tránsito de embarcaciones y Montaje de mesas y equipo de perforación, por lo cual se puede indicar que los factores alterados **levemente** serán la *calidad de aire, el nivel de ruido base en aire y agua, la calidad de agua y biota marina asociada, las áreas de uso y seguridad de terceros*, como se ha descrito anteriormente para dichas acciones.

## 8 **EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES**

### 8.1 **METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS**

Los impactos pueden clasificarse en:

- **Impactos directos:** Aquellos que previsiblemente pueden ser derivados directamente de las actividades del proyecto.
- **Impactos indirectos:** Aquellos que dependen de una compleja interacción de aspectos sociales, por lo que tienen un carácter menos predecible.

### 8.2 **CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN**

Los criterios aplicados en la presente evaluación de impactos sociales son los que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 22 Criterios de Clasificación de Impactos Sociales**

| <b>Criterio</b>      | <b>Definición</b>  | <b>Escala de Medición</b>   |
|----------------------|--|---|
| Dirección            | Indica si el impacto es positivo, negativo o neutral   | <b>Positivo:</b> El impacto puede generar una mejora en la calidad de vida de las personas/ familias del área de influencia.  |
|                      |  | <b>Neutro:</b> El impacto en sí mismo no genera ni una mejora ni una disminución en la calidad de vida de las personas/ familias del área de influencia.  |
|                      |  | <b>Negativo:</b> El impacto puede generar una disminución en la calidad de vida de las personas/ familias del área de influencia  |
| Magnitud             | Indica el nivel de cambio aproximado entre la línea base y el escenario sin proyecto, y la línea base y el escenario con proyecto. | <b>Marginal:</b> No se anticipa cambio alguno.  |
|                      |  | <b>Baja:</b> El beneficio o perjuicio predecible generará condiciones ligeramente diferentes de las condiciones de base y de las condiciones previsibles en ausencia del Proyecto, pero no se espera que influya en la calidad de vida de las personas/ familias del área de influencia.  |
|                      |  | <b>Moderada:</b> En el caso de impactos negativos, el impacto se prevé que generará una desmejora en la calidad de vida de las personas/ familias del área de influencia a menos que sea adecuadamente mitigado. En el caso de impactos positivos, el impacto va a generar beneficios notorios en la calidad de vida.   |
|                      |  | <b>Alta:</b> En el caso de impactos negativos, se prevé que el impacto disminuirá seriamente la calidad de vida de las personas/ familias del área de influencia y es poco probable que las medidas de manejo lo mitiguen adecuadamente. En el caso de impactos positivos, el impacto generará mejoras notables en la calidad de vida para la generación presente con alta probabilidad de que los beneficios serán de largo alcance y afectarán positivamente a la siguiente generación (beneficios sostenibles) |
| Duración             | Indica la extensión de tiempo en el cual ocurre el impacto   | <b>Corto plazo:</b> 6 meses.  |
|                      |  | <b>Mediano plazo:</b> 1 a 2 años.<br>Largo plazo; mas de 2 años   |
| Extensión geográfica | Indica la extensión del impacto potencial en términos de las unidades sociales, geográficas o político-administrativas relevantes  | <b>Familiar:</b> Afecta a un grupo específico de personas o familias dentro de una o más localidades, pero no a la localidad en su conjunto.  |
|                      |  | <b>Local:</b> Afecta a una o más de las localidades del área de influencia del Proyecto.  |
|                      |  | <b>Regional:</b> Afecta a otras localidades de la provincia donde se desarrolla el proyecto y en otras provincias aledañas.   |
|                      |  | <b>Nacional:</b> Cuando los impactos afectan la economía del Perú, especialmente en términos de indicadores macroeconómicos.  |

Tabla 23 Temas Clave e Impactos Directos

| Tema Clave       | Impactos Sociales Potenciales                             | Actividades del Proyecto   |
|------------------|---|--|
| Pesca            | Interferencia temporal y localizada en actividad pesquera | Operación de cámaras de aire para la sísmica.                    |
|                  | Incremento de riesgos de seguridad                        | Construcción de plataformas para la perforación.                 |
| Manejo Ambiental | Temores de contaminación ambiental                        | Desarrollo del proyecto de exploración petrolera con plataformas |
|                  |   | Adquisición sísmica  |

Tabla 24 Temas Clave e Impactos Indirectos

| Tema Clave       | Impactos Sociales Potenciales  | Actividades del Proyecto  |
|------------------|--|---|
| Empleo           | Expectativas de empleo local   | Contratación de personal para las diversas actividades del proyecto |
| Desarrollo Local | Expectativas por generación y uso de Canon en las localidades del ámbito de influencia | Desarrollo del proyecto de exploración petrolera                    |
|                  | Expectativas de apoyo social.  |   |

## 8.4

## EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES DIRECTOS

En términos sociales, los impactos sociales directos se constituyen como una consecuencia inmediata ocasionada por las actividades del proyecto en el medio social, cultural o económico. Dado que el proyecto es desarrollado completamente costa afuera (*Offshore*), se prevé que los impactos directos son mínimos y se relacionan solo con la actividad pesquera.

Tabla 25 Impactos Sociales Directos

| Impacto   | Tipo de Impacto | Dirección | Magnitud        | Duración            | Extensión Geográfica | Grupos de Interés   |
|---|-----------------|-----------|-----------------|---------------------|----------------------|---|
| Interferencia Temporal y Localizada en Actividad Pesquera | Directo         | Negativo  | Marginal        | Corto Plazo         | Familiar             | Organizaciones de Pescadores  |
| Incremento de los Riesgos en la Seguridad                 | Directo         | Negativo  | Marginal a baja | Corto/Mediano Plazo | Familiar / Local     | Organizaciones de Pescadores Artesanales y Organizaciones de Pescadores |

| Impacto                            | Tipo de Impacto | Dirección | Magnitud | Duración      | Extensión Geográfica | Grupos de Interés  |
|------------------------------------|-----------------|-----------|----------|---------------|----------------------|--|
|                                    |                 |           |          |               |                      | Industriales   |
| Temores de Contaminación Ambiental | Directo         | Negativo  | Baja     | Mediano Plazo | Local                | Organizaciones de Pescadores Artesanales y Organizaciones de Pescadores Industriales |

## 8.5

### *EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIALES INDIRECTOS*

Además de los impactos directos, las localidades están expuestas a impactos indirectos, que aunque no son resultado de las actividades específicas del proyecto, tienen su origen en estas.

**Tabla 26 Impactos Sociales Indirectos**

| Impacto                              | Tipo de Impacto | Dirección | Magnitud        | Duración              | Extensión Geográfica                            | Grupos de Interés                                  |
|--------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------------------|---|--|
| Generación de Empleo Local           | Directo         | Positivo  | Baja a Marginal | Corto plazo           | Indeterminada (según requerimiento de personal) | Población local                                    |
| Expectativas por Generación de Canon | Indirecto       | Negativo  | Baja            | Corto y Mediano Plazo | Local y Distrital                               | Población local y Autoridades Locales              |
| Expectativa de Apoyo Social          | Indirecto       | Negativa  | Baja            | Mediano a Largo Plazo | Local y Distrital                               | Población Local y Autoridades sociales y políticas |

## 9

### *PLAN DE MANEJO*

#### 9.1.1

#### *Medidas de Manejo Ambiental Generales*

A continuación se exponen las Medidas Generales de Prevención y Mitigación que se propone implementar:

- Previo al inicio de la sismica se comunicará a la capitania de la jurisdicción del proyecto, a la DGAAE, OSINERGMIN, PRODUCE y DREM; el inicio de actividades.
- Durante la sismica toda interacción con embarcaciones de pesca será avisada y registrada por la tripulación de la embarcación escolta.

### 9.1.2 *Medidas de Manejo Ambiental Específicas de la Sísmica 2D y 3D*

- Se contará con (01) un supervisor ambiental a bordo dedicado a la observación periódica de mamíferos marinos y aves y verificación de la implementación de las medidas de mitigación requeridas.
- Al menos 30 minutos antes de comenzar a usar las cámaras de aire, el especialista en monitoreo de mamíferos marinos deberá determinar si existe presencia de mamíferos marinos en la zona de seguridad establecida, radio de 500m para mysticetos, odontocetos y pinnípedos; excepto la ballena azul en cuyo caso se establecerá un radio de seguridad de 1500 m.
- Previo al inicio de las líneas sísmicas se debe iniciar la operación de las cámaras de aire con el nivel mínimo posible.
- Medidas de Higiene y Seguridad Industrial (Riesgos)
- La embarcación de sísmica contará con una planta de tratamiento de las aguas sucias o servidas de acuerdo a la R.D. N° 0069-96-DCG DICAPI.
- Las aguas de sentina de las embarcaciones no serán descargadas al mar y serán llevadas a tierra firme.
- Los residuos de alimentos serán tratados y dispuestos según lo establece la Resolución Directoral N° 0510/99-DCP.
- Todos los residuos generados y almacenados se transportados por el barco escolta hacia un muelle o puerto autorizado, y entregados a una EPS-RS registrada en DIGESA, para su transporte y disposición final en un relleno sanitario o de seguridad autorizado según corresponda.

### 9.1.3 *Medidas de Manejo Ambiental Específicas de la Perforación Exploratoria*

- De acuerdo a lo exigido en el artículo 30° del D.S. N° 015-2006-EM, se establecerá una “zona física de seguridad” de 250 m de radio con centro en la zona a perforar (DS N° 049-2009-EM).
- Está prohibido el uso de gasolina y otros líquidos inflamables para fines de limpieza.
- Toda máquina de arranque automático, deberá estar provista de un letrero de seguridad que indique tal condición..
- Los residuos peligrosos y no peligrosos serán separados en sólidos y líquidos y adecuadamente almacenados en recipientes rotulados para

su correcta identificación, luego serán llevados a tierra (muelle) en donde serán recibidos por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) autorizada, quien realizará la disposición final de los residuos en un relleno sanitario o de seguridad autorizado, según corresponda.

- Los cortes gruesos de perforación lavados y limpios serán descargados al mar, para lo cual se debe contar con la opinión técnica favorable de DICAPI.
- Los cortes finos con residuos de lodos de perforación serán transportados al puerto (a tierra) para su tratamiento y disposición final en lugares autorizados (D.S. N° 015-2006-EM). Esta medida permitira reducir el impacto referido a la turbidez.
- No se verterán al mar los lodos de perforación de ningún tipo, éstos serán colocados en contenedores y transportados hacia un puerto que cuente con las facilidades necesarias (tierra) para su disposición final en lugares autorizados (D.S. N° 015-2006-EM).
- El agua de producción que podría generarse durante el proceso de las pruebas de pozos o producción será colocada en recipientes y tratada para cumplir con los límites permisibles LMP vigentes antes de su descarga, de acuerdo al artículo 74.b del D.S. N° 015-2006-EM. También podrán ser llevadas a tierra para su disposición final que estará a cargo de una empresa autorizada.

## 9.2 **PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**

### 9.2.1 **Programa de Monitoreo y Supervision Durante la Sísmica 2D/3D**

Monitoreo de Mamíferos Marinos y Aves

- Se deberá monitorear la presencia de mamíferos marinos dentro de las áreas de seguridad establecidas antes del inicio de las operaciones sísmicas y verificar el cumplimiento del procedimiento *ramp up*.

Monitoreo de efluentes domésticos

- Los parámetros a monitorear son STS, Coniformes fecales y DBO5.

Monitoreo de Ruido Ocupacional

- Se propone el monitoreo del ruido ocupacional con la finalidad de verificar el cumplimiento de los niveles de exposición a ruido recomendados por la NIOSH.
- Monitoreo Post Operaciones
- Al finalizar todo el proyecto de sísmica 2D y 3D, se realizará un monitoreo Post Operaciones, con la finalidad de verificar las condiciones ambientales (físicas y biológicas), comparando los resultados obtenidos con los de la línea base ambiental.

## 9.2.2 *Programa de Monitoreo de la Perforación Exploratoria*

### 9.2.2.1 *Monitoreo de Agua de Mar Superficial*

Los parámetros seleccionados para el monitoreo del agua de mar son aquellos correspondientes a la Sub Categoría 3 (Otras Actividades) de la Categoría 2 (Actividades Marino Costeras) de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, aprobados mediante D.S. 002-2008-MINAM y que además guardan relación directa con los posibles contaminantes que se podrían generar durante las actividades de perforación (ítem 8.3 del Art. 8° del D.S. N°023-2009-MINAM).

### 9.2.2.2 *Monitoreo de Calidad de Sedimentos Marinos*

Los parámetros a monitorear son: TPH, A&G y metales.

### 9.2.2.3 *Monitoreo y Caracterización de Macrozoobentos*

El monitoreo de Macrozoobentos se realizará para determinar su diversidad, abundancia y biomasa.

### 9.2.2.4 *Monitoreo de Fitoplancton*

Se realizará el análisis cualitativo y cuantitativo de fitoplancton, para determinar la abundancia y riqueza específica respectivamente.

### 9.2.2.5 *Monitoreo de Aguas Residuales*

Las aguas residuales domésticas de las embarcaciones y plataformas que estén incluidas en la norma legal (RD N° 0069-98/DCG), previo a su disposición al mar, serán monitoreadas.

Las aguas se sentina (aguas oleosas) de las embarcaciones no serán descargadas al mar y serán llevadas a tierra firme para su tratamiento en tierra, por lo tanto no serán monitoreadas.

Las aguas de producción de las pruebas de pozos serán monitoreadas antes de su descarga al mar para verificar el cumplimiento de los límites establecidos por el DS N° 037-2008-EM. Si estas aguas se llevan a tierra firme no serán monitoreadas.

### 9.2.2.6 *Monitoreo de Cortes Gruesos de Perforación*

Se realizará mensualmente prueba para determinar presencia de aceite libre ("*static sheen*").

### 9.2.2.7 *Monitoreo de Ruido Ocupacional*

Se propone el monitoreo del ruido ocupacional con la finalidad de verificar el cumplimiento de los niveles de exposición a ruido recomendados por la NIOSH. La frecuencia del monitoreo será mensual

### 9.2.3 *Monitoreo Post-Abandono*

Finalizada la etapa de perforación exploratoria, se propone realizar un monitoreo post-abandono, que considerará el muestreo del fondo marino, uno por cada ubicación de la plataforma de exploración. Este muestreo se propone en los siguientes factores: agua, sedimentos, macrozoobentos, fitoplancton.

## 9.3 *PLAN DE CONTINGENCIAS*

El diseño del Plan de Contingencias se ha realizado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos - Decreto Supremo N° 015-2006-EM y el Reglamento de Seguridad en Actividades de Hidrocarburos D.S. 043-2007-EM.

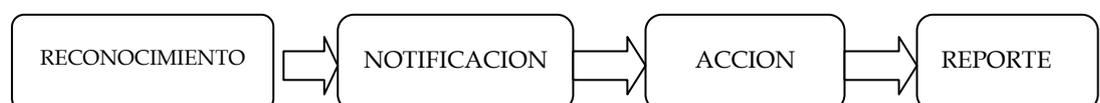
### 9.3.1 *Niveles de Contingencia*

Los Niveles de Contingencia se definen en:

- **Nivel 1 (Bajo):** Emergencia que puede ser controlada por el personal que trabaja en el lugar donde se presenta el evento, sin requerir ningún tipo de apoyo.
- **Nivel 2 (Medio):** Emergencia que puede ser controlada por el personal del lugar con apoyo de la organización interna de emergencia. Las entidades de respuesta externas, como DICAPI, defensa civil, y empresas especializadas (ej. Clean Caribbean & Americas - CC&A, con la cual Savia tiene un convenio en caso la contingencia supere la capacidad de respuesta interna); deben ser convocadas por precaución, pudiendo no ser necesaria su intervención.
- **Nivel 3 (Alto):** Emergencia que requiere la participación total de la organización y de entidades de apoyo externo.

### 9.3.2 *Plan de Acción de Respuesta*

La secuencia para el inicio de la acción de respuesta ante una contingencia, es:



### 9.3.3 *Acciones de Respuesta a Emergencias Asociadas a la Prospección Sísmica*

Una vez notificado la emergencia, sea derrame u otro, el Supervisor de Operaciones y el encargado de EHS se reunirán en el lugar de la emergencia y evaluarán la gravedad del incidente a la brevedad posible. La evaluación incluirá, además de los puntos contenidos en el reporte inicial, lo siguiente:

- Origen de la emergencia,
- Posición geográfica y magnitud de la emergencia,
- Causa del incidente,
- Tipo de hidrocarburo (de ser un derrame),
- Condición de la instalación causante,
- Condiciones meteorológicas al momento de la contingencia y pronóstico en el área de influencia,
- Determinación de los recursos afectados y los de posible afectación inmediata,
- Ubicación de las áreas críticas y acciones inmediatas de protección requeridas,
- Información a las partes que pueden verse afectadas,
- Acción de respuesta adoptada para afrontar la emergencia y prevenir mayores consecuencia; estimación del equipo necesario y posible ayuda requerida de otras áreas de la empresa u otras empresas.

### 9.3.4 *Reporte y Evaluación Final*

La ocurrencia de cualquier contingencia requerirá la elaboración de un reporte interno, según las características del incidente se pueden presentar:

- Reporte de Incidentes o Accidentes
- Reporte de, Incendio y Explosión
- Reporte de Derrames, Perdida de Gas ó Erosión de Terrenos.

## 9.4 *PLAN DE ABANDONO*

Dado que la etapa de prospección sísmica es temporal y que al finalizar los trabajos solamente se realizará la desmovilización de la embarcación sísmica y la de apoyo, no aplica la elaboración de un Plan de Abandono.

Luego de llevar a cabo las pruebas de producción, se decidirá si se continuará con la siguiente etapa que comprende el desarrollo de los pozos. De acuerdo al Reglamento de Actividades de Exploración y Explotación de Hidrocarburos, el abandono permanente de pozos será aprobado por PERUPETRO, que deberá efectuarse bajo la supervisión directa de SAVIA.

El Plan comprende las actividades referidas a la clausura o abandono del pozo exploratorio y confirmatorio y el retiro de la plataforma o castillo de perforación.

## 9.5 *PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS*

### 9.5.1 *Introducción*

El Plan de Relaciones Comunitarias (PRC) del Proyecto de Perforación Exploratoria y Sísmica 2D y 3D del Lote Z-33 integra los diversos programas de manejo social del Proyecto que se han trabajado sobre la base de los resultados de la línea base, la descripción del Proyecto proporcionada por SAVIA Perú y el análisis de impactos desarrollado previamente.

En este capítulo se presentan los lineamientos del plan de relaciones comunitarias, el mismo que está dirigido a mejorar las relaciones con los grupos de interés vinculados con el proyecto a implementar.

### 9.5.2 *Área de Influencia*

El área de influencia directa e indirecta del Proyecto corresponde a la zona marítima de aguas profundas paralela a la línea costera de las provincias de Lima, Cañete y Chincha. Cabe agregar que no existen centros poblados relacionados con las áreas de influencia directa ni indirecta. Sin embargo se puede considerar para efectos de implementación del PRC a aquellos centros poblados que tienen una importancia pesquera que son los distritos de Pucusana, Cerro Azul y Tambo de Mora; de las provincias de Lima, Cañete y Chincha respectivamente.

Es importante señalar que, a diferencia de los impactos ambientales, los impactos sociales no afectan un área delimitada ya que corresponde a impactos en términos de relaciones sociales que se extienden de manera fluida en el espacio.

## 9.5.3

*Impactos Sociales del Proyecto y Medidas de Manejo*

A continuación, se detallan los impactos, programas y lineamientos generales:

**Tabla 27 Impactos, Programas y Lineamientos para Cada Impacto**

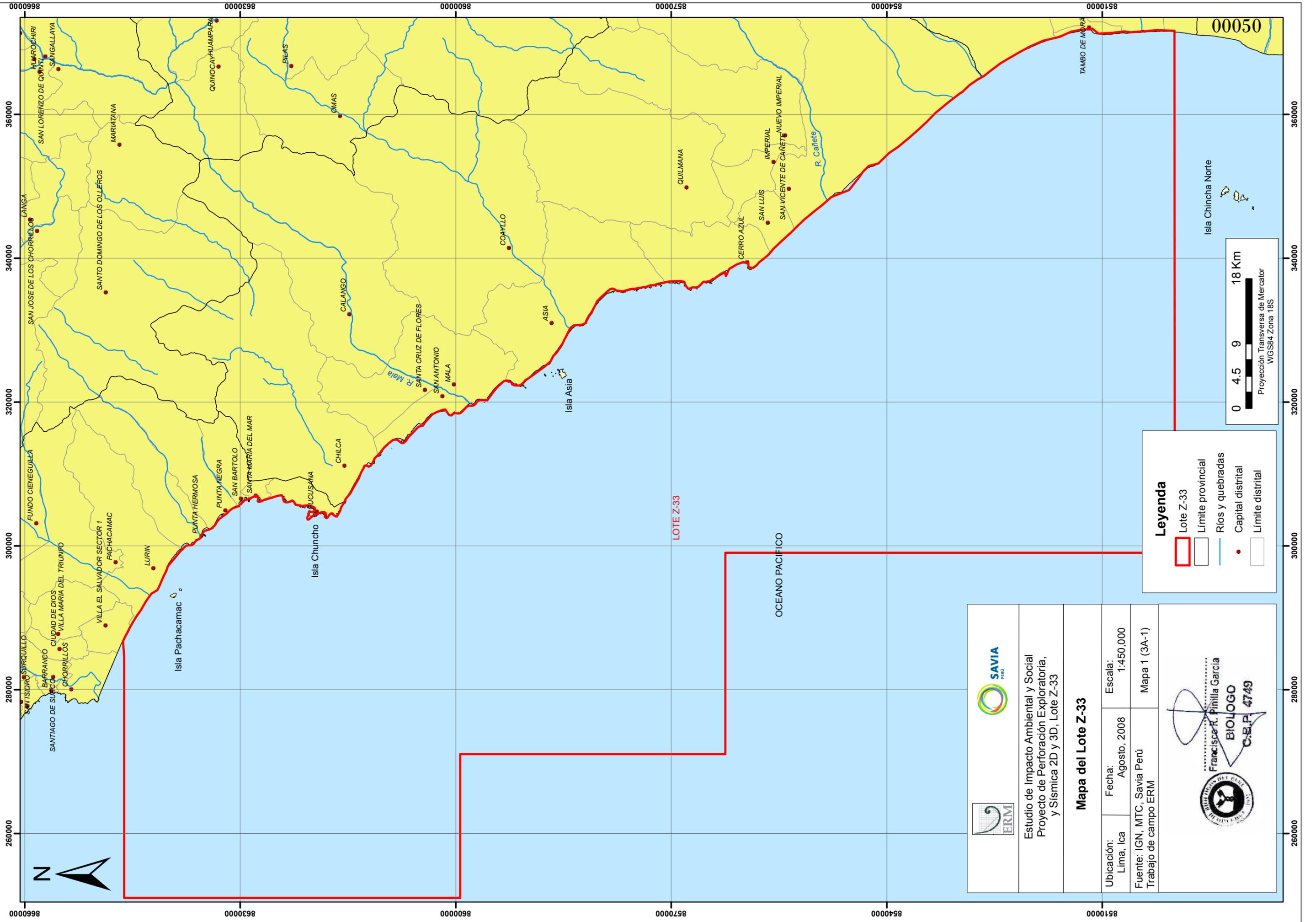
| Tema Clave                      | Descripción de Impactos                                    | Programas   | Lineamientos  |
|---------------------------------|--|---|---|
| <b>Sísmica 2D y 3D</b>          |  |   |   |
| Manejo Ambiental                | Temores de contaminación del ambiental                     | Programa de Monitoreo Socio Ambiental Comunitario                     | Participación programada y guiada.  |
| Pesca                           | Interferencia temporal y localizada en actividad pesquera. | Programa de Comunicación y Consulta                                   | Difusión entre los Grupos de Interés de las medidas ambientales de mitigación.                        |
| <b>Perforación Exploratoria</b> |  |   |   |
| Manejo Ambiental                | Temores de contaminación ambiental                         | Programa de Comunicación y Consulta                                   | Actividades de información sobre el manejo ambiental y medidas de mitigación                          |
|                                 |  | Programa de Monitoreo Socio ambiental Comunitario                     | Participación programada y guiada para monitoreos. Difusión del monitoreo socio ambiental             |
| Pesca                           | Incremento de riesgos en seguridad.                        | Programa de Involucramiento a Grupos de Interés en Temas de Seguridad | Elaboración y difusión de material didáctico (entrega de impresos).                                   |
|                                 |  |   | Talleres de difusión sobre temas de Seguridad.  |
| Empleo Local                    | Expectativas de empleo local.                              | Programa de Comunicación y Consulta.                                  | Actividades de información para aperturar programa de empleo.   |
|                                 |  | Programa de Empleo Local.   | Difusión de oferta de empleo según zonas de perforación.  |
|                                 |  |   | Difusión de requerimientos y requisitos   |
| Desarrollo social               | Expectativas de apoyo social.                              | Difusión de lineamientos de Responsabilidad Social                    | Dar a conocer la política y lineamientos de Responsabilidad Social en caso de encontrar hidrocarburos |
|                                 | Expectativas por generación de canon                       | Programa de Comunicación y Consulta                                   | Actividades de información sobre la etapa en que se genera el canon.                                  |



*Anexo A*

## **Mapa de Ubicación del Lote Z-33**





**Legenda**

- Lote Z-33
- Límite provincial
- Ríos y quebradas
- Capital distrital
- Límite distrital

**Estudio de Impacto Ambiental y Social  
Proyecto de Perforación Exploratoria,  
y Sísmica 2D y 3D, Lote Z-33**

---

**Mapa del Lote Z-33**

|  |                        |                      |
|--|------------------------|----------------------|
| Ubicación:<br>Lima, Ica                              | Fecha:<br>Agosto, 2008 | Escala:<br>1:450,000 |
| Fuente: IGN, MTC, Savia Perú<br>Trabajo de campo ERM |                        | Mapa 1 (3A-1)        |

Francisco R. Pinilla García  
**BIOLOGO**  
C.B.P. 4749

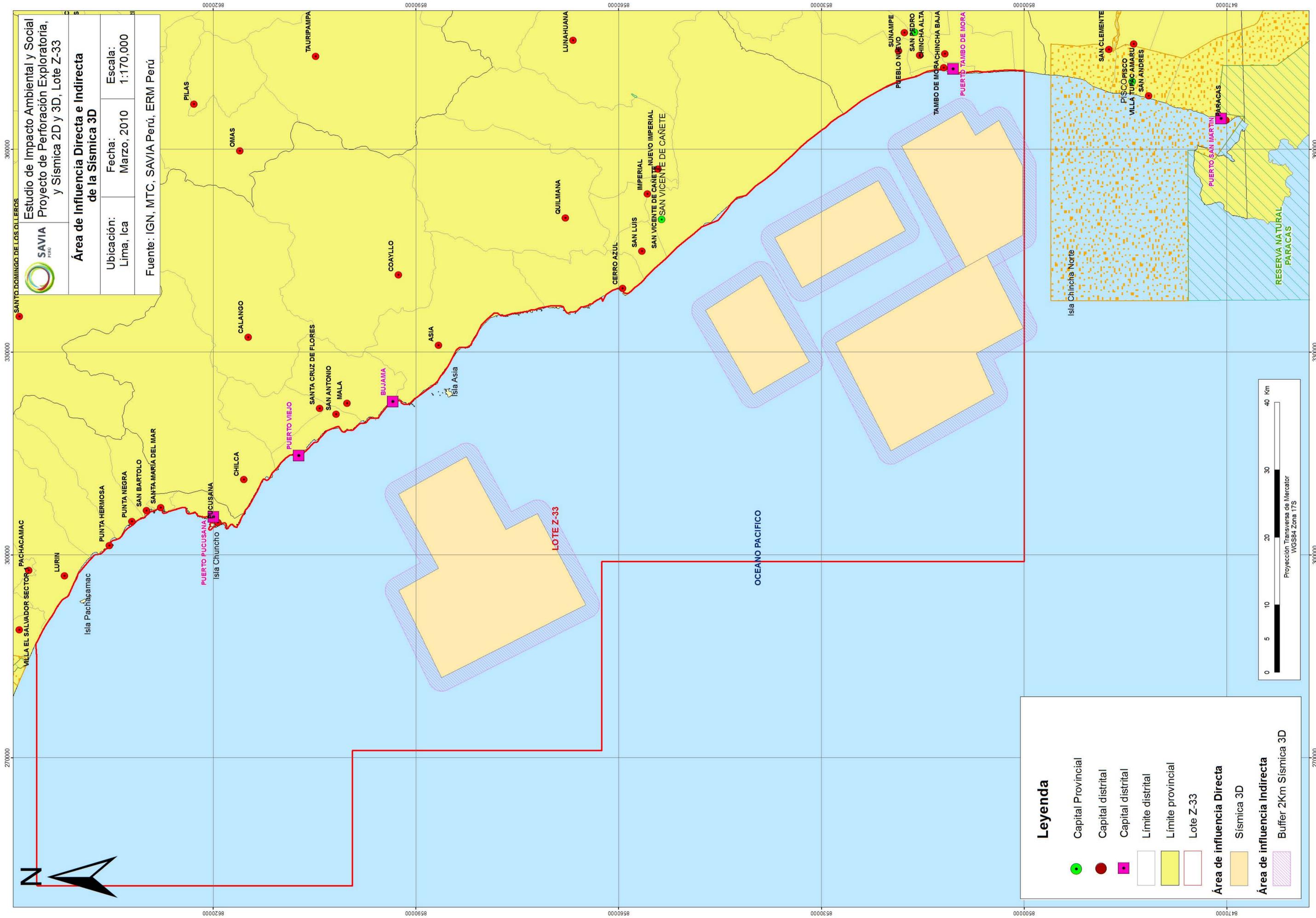
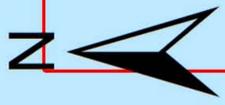


*Anexo B*

**Mapas de Área de Influencia del  
Proyecto (Sísmica y Perforación  
Exploratoria)**







**Estudio de Impacto Ambiental y Social**  
**Proyecto de Perforación Exploratoria,**  
**y Sísmica 2D y 3D, Lote Z-33**

**SAVIA**  
PERU

**Área de Influencia Directa e Indirecta de la Sísmica 3D**

Ubicación: Lima, Ica  
Fecha: Marzo, 2010  
Escala: 1:170,000

Fuente: IGN, MTC, SAVIA Perú, ERM Perú

**Leyenda**

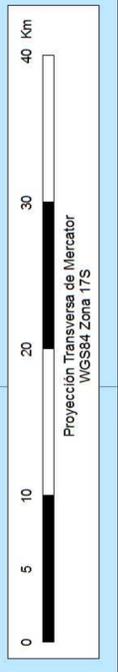
- Capital Provincial (Green dot)
- Capital distrital (Red dot)
- Capital distrital (Pink square)
- Límite distrital (White outline)
- Límite provincial (Yellow outline)
- Lote Z-33 (Red outline)

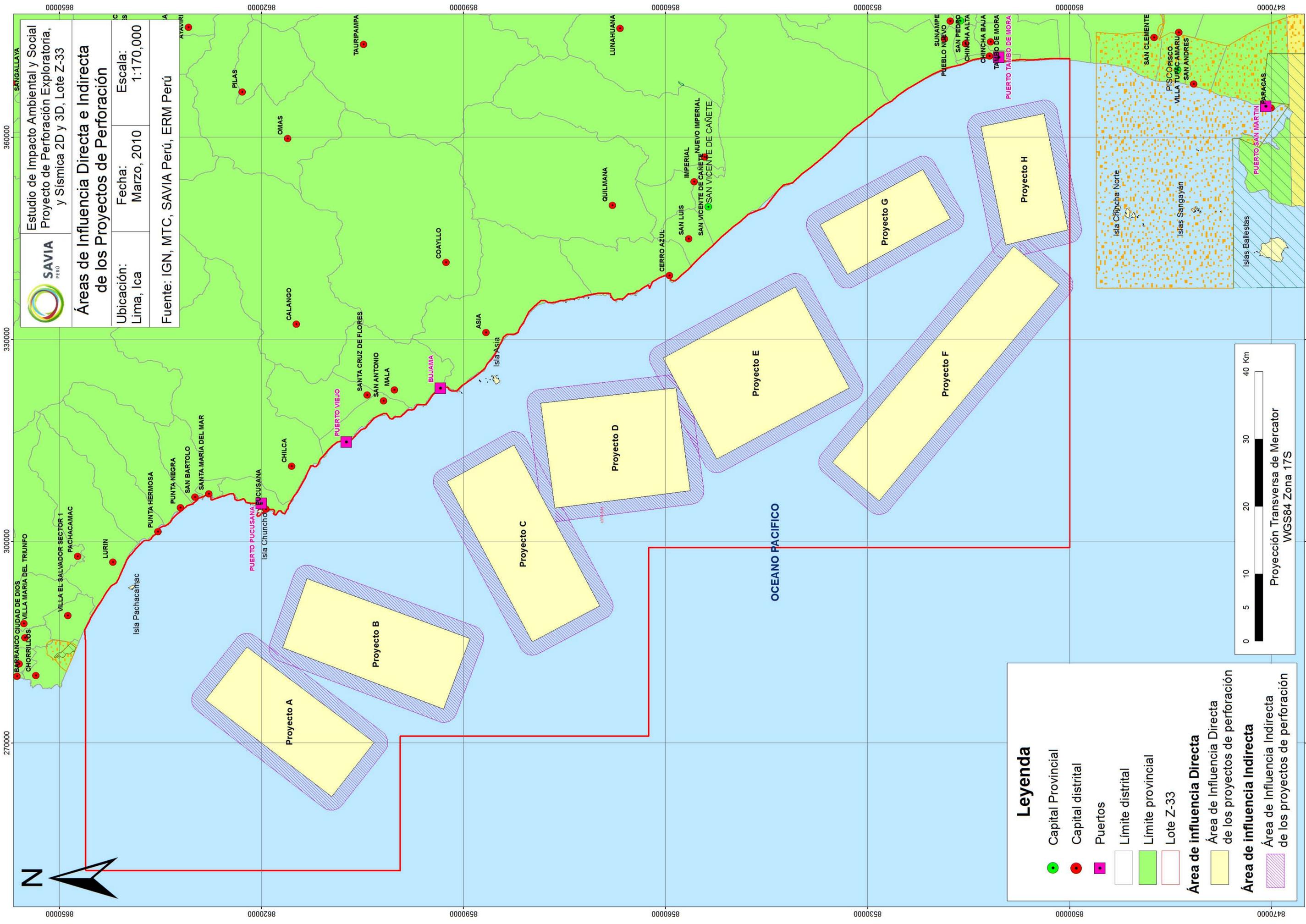
**Área de influencia Directa**

- Sísmica 3D (Yellow fill)

**Área de influencia Indirecta**

- Buffer 2Km Sísmica 3D (Pink hatched fill)





Estudio de Impacto Ambiental y Social  
 Proyecto de Perforación Exploratoria,  
 y Sísmica 2D y 3D, Lote Z-33

### Áreas de Influencia Directa e Indirecta de los Proyectos de Perforación

Ubicación: Lima, Ica  
 Fecha: Marzo, 2010  
 Escala: 1:170,000  
 Fuente: IGN, MTC, SAVIA Perú, ERM Perú

#### Leyenda

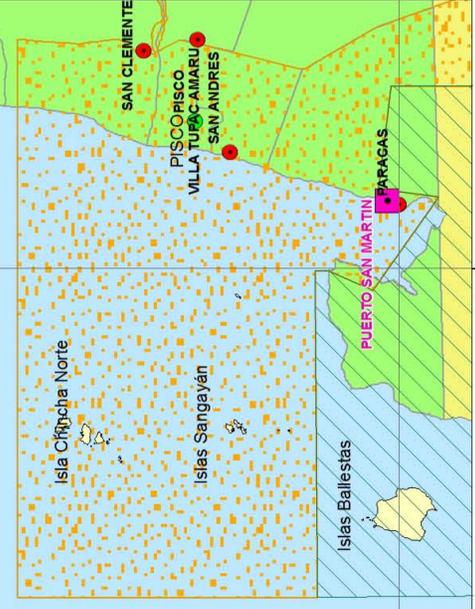
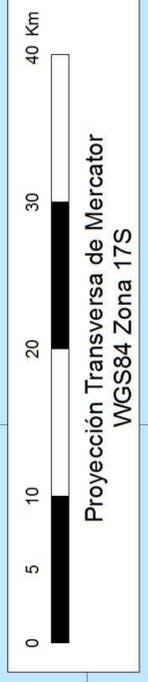
- Capital Provincial
- Capital distrital
- Puertos
- Límite distrital
- Límite provincial
- Lote Z-33

#### Área de influencia Directa

- Área de Influencia Directa de los proyectos de perforación

#### Área de influencia Indirecta

- Área de Influencia Indirecta de los proyectos de perforación



*Anexo C*

**Cronograma de actividades durante  
la Sísmica 2D y 3D en el Lote Z-33**





*Anexo D*

**Cronograma de actividades durante  
la Perforación Exploratoria en el Lote  
Z-33**





*Anexo E*

## **Costos del PMA**



**Tabla A- Costos Anuales Estimados de los Programas del Plan de Manejo Ambiental durante las Actividades de Exploración (OFFSHORE)**

| Programas   | Costo Anual Estimado (US\$) |
|---|-----------------------------|
| <b>Perforación Exploratoria</b>   |                             |
| <b>1) Programa de Manejo de Residuos</b>  | 108 000                     |
| a) Recolección y transporte de residuos   | 36 000                      |
| b) Disposición Final de Residuos  | 12 000                      |
| b) Manejo de lodos y cortes   | 60 000                      |
| <b>2) Programa de Monitoreo Ambiental</b>   | 40 160                      |
| a) Monitoreo de Aguas Superficiales   | 12 000                      |
| b) Monitoreo de sedimentos y Biológico  | 9 200                       |
| c) Monitoreo de aguas residuales  | 3 360                       |
| d) Monitoreo de cortes de perforación   | 3 600                       |
| e) Monitoreo post abandono de plataformas   | 12 000                      |
| <b>4) Plan de Contingencias</b>   | 277 000                     |
| a) Equipos para control de derrames   | 273 000                     |
| b) Varios   | 4 000                       |
| <b>5) Plan de Relaciones Comunitarias</b>   | 46 500                      |
| a) Programa de Comunicación y Consulta  | 25 000                      |
| b) Programa de Empleo Local <sup>(1)</sup>  | 1 500                       |
| c) Involucramiento y capacitación en Grupos de Interés en Temas de Seguridad y Medio Ambiente | 12 000                      |
| d) Programa de Monitoreo Socio Ambiental Participativo  | 6 000                       |
| e) Programa de Responsabilidad Social <sup>(1)</sup>  | 2 000                       |
| <b>Total Anual</b>  | <b>471 660</b>              |

2.e. 01 vez cada vez que se abandone una plataforma

4.a. Por una única vez para compra de equipos para control de derrames.

5.b. Corresponde a los gastos logísticos, los pagos al personal forman parte de los costos del proyecto.

5.d. No incluye costos de los proyectos a implementar, debido a que estos serán definidos a partir de las prioridades que se identifiquen durante el Programa de Comunicación y Consulta, asimismo dependerá del éxito durante la perforación exploratoria.

**Tabla B- Costos Anuales Estimados de los Programas del Plan de Manejo Ambiental durante las Actividades de Prospección Sísmica (OFFSHORE)**

| ÍTEM               | Descripción                                   |   | Unidad      | Cantidad | Costo Unitario (US\$) | Costo Parcial Anual (US\$) | Costo Total (US\$) |
|--------------------|---|---|-------------|----------|-----------------------|----------------------------|--------------------|
| 1.0                | Programa de Prevención y Mitigación Ambiental | Actividades de mantenimiento general de la embarcación                  | Mensual     | 8        | 2 300,00              | 18 400,00                  | 42 400,00          |
|                    |   | Equipo de protección personal   | Por persona | 24       | 1 000,00              | 24 000,00                  |                    |
| 2.0                | Programa de Manejo de Residuos Sólidos        | Materiales para el almacenamiento de residuos                           | Unitario    | 4        | 200,00                | 800,00                     | 12 800,00          |
|                    |   | Transporte y disposición final de residuos (peligrosos y no peligrosos) | Unitario    | 12       | 1 000,00              | 12 000,00                  |                    |
| 3.0                | Programa de Supervisión y Monitoreo Ambiental | Supervisor Ambiental y Monitoreo de efluentes                           | Mensual     | 7        | 8 500,00              | 59 500,00                  | 118 000,00         |
|                    |   | Monitoreo Post – Operaciones *  | unidad      | 1        | 30 000,00             | 30 000,00                  |                    |
| 4.0                | Programa Salud y Seguridad                    | Capacitación General  | Global      | 1        | 3 000,0               | 3 000,0                    | 3 000,00           |
| 5.0                | Plan de Contingencia                          | Equipos para control de derrames y contra incendio                      | Global      | 1        | 3 000,00              | 3 000,00                   | 3 000,00           |
| 6.0                | Plan de Relaciones Comunitarias               | Talleres de información y consulta (incluye convocatoria)               | Por taller  | 6        | 6 500,00              | 39 000,00                  | 41 000             |
|                    |   | Monitoreo Participativo Sísmica *                                       | Por taller  | 2        | 1 000,00              | 2 000,00                   |                    |
| <b>Costo Total</b> |   |   |             |          |                       |                            | <b>191 700,00</b>  |

\* Una sola vez al finalizar ambos proyectos 2D y 3D

\*\* Para la prospección sísmica 3D es opcional.