

**LISTA DE CONTENIDO**

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>R-1</b>
<b>1.0 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>R-1</b>
1.1 OBJETIVO DEL EIA .....	R-1
1.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO .....	R-1
1.3 METODOLOGÍA.....	R-1
<b>2.0 MARCO LEGAL .....</b>	<b>R-3</b>
2.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE .....	R-3
2.1.1 EN RELACIÓN CON LOS EIAS .....	R-3
2.1.2 EN RELACIÓN CON LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	R-3
2.1.3 EN RELACIÓN CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES Y ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL .....	R-4
2.1.4 EN RELACIÓN A LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	R-4
2.1.5 EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD E HIGIENE.....	R-4
2.2 EN RELACIÓN CON LA FISCALIZACIÓN, SANCIONES Y DELITOS ECOLÓGICOS .....	R-4
<b>3.0 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO.....</b>	<b>R-6</b>
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO .....	R-7
3.1.1 SISTEMA DE GENERACIÓN .....	R-7
3.1.2 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y CONEXIÓN AL SEIN .....	R-7
3.1.3 LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN .....	R-7
3.1.4 VARIANTE .....	R-7
3.1.5 EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	R-8
3.2 CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	R-8
3.2.1 NIVELACIÓN DEL TERRENO.....	R-8
3.2.2 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES AUXILIARES .....	R-8
3.2.3 TRANSPORTE DE CARGA.....	R-8
3.2.4 MONTAJE DE EQUIPOS .....	R-9
3.2.5 INSTALACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA INTERNA .....	R-10
3.2.6 INSTALACIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 220 KV. ....	R-11
3.2.7 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSTRUCCIÓN .....	R-11
3.2.8 TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y/O GRISES.....	R-11
3.2.9 MANO DE OBRA.....	R-11
3.2.10 CAMPAMENTOS .....	R-11
3.2.11 PERÍODO DE PRUEBAS .....	R-12
3.2.12 CRONOGRAMA .....	R-12
3.2.13 EMISIONES Y EFLUENTES DURANTE LA OPERACIÓN .....	R-14
3.2.13.1 Emisiones de ruido .....	R-14
3.2.13.2 Efluentes líquidos .....	R-14
3.2.13.3 Residuos sólidos .....	R-14
3.2.13.4 Radiaciones no ionizantes.....	R-14
<b>4.0 LÍNEA BASE AMBIENTAL.....</b>	<b>R-15</b>
4.1 LÍNEA BASE FÍSICA .....	R-15
4.1.1 CLIMA Y ZONAS DE VIDA.....	R-15
4.1.2 CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO .....	R-15
4.1.3 GEOLOGÍA.....	R-16
4.1.5 GEOMORFOLOGÍA .....	R-17
4.1.6 SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR .....	R-18
4.1.7 CALIDAD DE SUELOS.....	R-19
4.1.8 RECURSOS HÍDRICOS.....	R-19
4.1.9 USO ACTUAL DE LA TIERRA .....	R-19
Terrenos sin uso y/o improductivos .....	R-19
Terrenos con vegetación dispersa de gramadales .....	R-19
4.1.10 PAISAJE .....	R-20
4.2 LÍNEA BASE BIOLÓGICA .....	R-21

4.2.1	VEGETACIÓN .....	R-21
4.2.2	FAUNA.....	R-22
4.3	LÍNEA BASE ARQUEOLÓGICA.....	R-23
4.4	LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA.....	R-23
5.0	ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	R-28
5.1	ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	R-29
5.5.1	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO .....	R-30
5.5.1.1	IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA.....	R-30
5.5.1.2	IMPACTOS EN EL RELIEVE .....	R-30
5.5.1.3	IMPACTOS EN EL SUELO .....	R-30
5.5.1.4	IMPACTOS EN LAS AGUAS SUPERFICIALES .....	R-30
5.5.1.5	IMPACTOS EN EL PAISAJE .....	R-30
5.5.2	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO .....	R-30
5.5.2.1	IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN.....	R-30
5.5.2.2	IMPACTOS EN LA FAUNA.....	R-31
5.5.3	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL .....	R-31
5.5.3.1	GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS .....	R-31
5.5.3.2	ALTERACIÓN DE LA COTIDIANIDAD .....	R-31
5.5.4	DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL.....	R-31
5.5.4	OTROS IMPACTOS .....	R-32
5.6	ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN .....	R-32
5.6.1	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO .....	R-32
5.6.1.1	IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA.....	R-32
5.6.1.2	IMPACTOS EN EL RELIEVE .....	R-33
5.6.1.3	IMPACTOS EN EL SUELO .....	R-33
5.6.1.4	IMPACTOS EN EL PAISAJE .....	R-33
5.6.2	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO .....	R-33
5.6.2.1	IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN.....	R-33
5.6.2.2	IMPACTOS EN LA FAUNA.....	R-33
5.6.3	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL .....	R-34
5.6.3.1	EXPECTATIVAS DE LA POBLACIÓN.....	R-34
5.7	ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE ABANDONO .....	R-34
5.7.1	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO .....	R-34
5.7.1.1	IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA.....	R-34
5.7.1.2	IMPACTOS EN EL RELIEVE .....	R-35
5.7.1.3	IMPACTOS EN EL SUELO .....	R-35
5.7.1.4	IMPACTOS EN EL PAISAJE .....	R-35
5.7.2	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO .....	R-35
5.7.2.1	IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN.....	R-35
5.7.2.2	IMPACTOS EN LA FAUNA.....	R-35
5.7.3	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL .....	R-35
5.7.3.1	EXPECTATIVAS DE LA POBLACIÓN.....	R-35
5.7.3.2	ALTERACIÓN DE LA COTIDIANIDAD .....	R-35
5.7.3.3	DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL .....	R-36
6.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	R-37
6.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL.....	R-37
6.1.1	MEDIDAS ESPECÍFICAS DE MANEJO AMBIENTAL DE IMPACTOS POTENCIALES .....	R-37
6.1.1.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	R-37
6.1.1.1.1	IMPACTO SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	R-37
6.1.1.1.2	IMPACTO SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO.....	R-40
6.1.1.1.3	OTROS IMPACTOS.....	R-41
6.1.1.2	ETAPA DE OPERACIÓN .....	R-42
6.1.1.2.1	IMPACTO SOBRE EL MEDIO FÍSICO.....	R-42
6.1.1.2.2	IMPACTO SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO.....	R-42
6.1.1.3	ETAPA DE ABANDONO .....	R-43
6.1.2	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EXCEDENTES DE OBRA .....	R-43
6.1.3	PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA TALUDES .....	R-43

6.1.4	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS .....	R-43
6.1.4.1	MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	R-43
6.1.4.2	GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	R-44
6.1.4.3	ALMACENAMIENTO.....	R-44
6.1.4.4	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	R-45
6.1.4.5	DISPOSICIÓN FINAL.....	R-45
6.1.5	MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN .....	R-46
6.1.5.1	GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	R-46
6.1.5.2	MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS .....	R-46
6.1.5.3	REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE.....	R-46
6.1.5.4	RECOLECCIÓN Y SEGREGACIÓN.....	R-47
6.1.5.5	ALMACENAMIENTO TEMPORAL.....	R-47
6.1.5.6	DISPOSICIÓN FINAL.....	R-47
6.1.6	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL .....	R-47
6.1.6.1	MONITOREO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN .....	R-48
6.1.6.1.1	Monitoreo de actividades generales .....	R-48
6.1.6.2	PROGRAMA DE MONITOREO DURANTE LA OPERACIÓN .....	R-49
6.1.6.2.1	Monitoreo de Calidad de Aire .....	R-49
6.1.6.2.2	Monitoreo de Ruido .....	R-49
6.1.6.2.3	Monitoreo del Manejo De Residuos .....	R-49
6.1.6.2.4	Monitoreo Biológico .....	R-49
6.1.6.2.5	Informes de Monitoreo .....	R-50
6.1.7	PROGRAMA DE CAPACITACION, SALUD, Y SEGURIDAD OCUPACIONAL .....	R-50
6.1.7.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN .....	R-51
6.1.7.1.1	Capacitación del Personal .....	R-51
6.1.7.1.2	Riesgo y Trabajo Seguro.....	R-52
6.1.7.1.3	Protección de la Salud.....	R-53
6.1.7.2	ETAPA DE OPERACIÓN .....	R-53
7.0	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	R-54
7.1	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	R-54
7.1.1	RESPUESTA A CONTINGENCIA ACCIDENTAL .....	R-54
7.1.2	RESPUESTA A CONTINGENCIA TÉCNICA .....	R-54
7.1.3	RESPUESTA A CONTINGENCIA HUMANA.....	R-54
7.1.4	RESPUESTA A CONTINGENCIA POR EVENTO NATURAL (SISMO).....	R-55
7.2	ETAPA DE OPERACIÓN .....	R-55
8.0	PLAN DE ABANDONO.....	R-58
8.1	COMUNICACIÓN A LA AUTORIDADES SECTORIALES Y LOCALES .....	R-58
8.2	PROCEDIMIENTO DE DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIÓN .....	R-58
8.2.1	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	R-58
8.2.2	CONTROL DE ACCESO PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS.....	R-58
8.2.3	LIMPIEZA DEL SITIO.....	R-59
8.2.4	RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS DISTURBADAS .....	R-59
8.2.5	PRESENTACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO.....	R-59
9.0	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC) .....	R-60
9.1	PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	R-60
9.2	PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS LABORALES PARA EL PERSONAL DE PARQUE EÓLICO MARCONA Y EMPRESAS CONTRATISTAS .....	R-61
9.3	PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL.....	R-61
9.4	PROGRAMA DE PROMOCIÓN DEL DESARROLLO SOCIAL.....	R-62
9.5	PROGRAMA DE MONITOREO Y VIGILANCIA CIUDADANA .....	R-62
10.0	ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO .....	R-63
11.0	VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS.....	R-63

**LISTA DE CUADROS**

CUADRO R-1	UBICACIÓN DEL PROYECTO (UTM PSAD 56 – ZONA 18).....	R-6
CUADRO R-2	PRINCIPALES OBRAS A CONSTRUIR EN LA CENTRAL EÓLICA .....	R-8
CUADRO R-3	DATOS TÉCNICOS DE LAS PIEZAS DE LOS AEROGENERADORES.....	R-9
CUADRO R-4	ELEMENTOS DEL PROYECTO POR ETAPAS .....	R-28
CUADRO R-5	FACTORES O COMPONENTES AMBIENTALES.....	R-28
CUADRO R-6	PARÁMETROS DE ACTIVIDADES GENERALES .....	R-48

**LISTA DE FIGURA**

FIGURA R-1	CRONOGRAMA DEL PROYECTO .....	R-13
------------	-------------------------------	------

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **1.0 INTRODUCCIÓN**

Parque Eólico Marcona S.R.L., una empresa de capitales peruanos de reciente formación (marzo 2010), es filial de la empresa Cobra, empresa española con amplia experiencia en el sector de las energías renovables (solar y eólica) en España y distintos países alrededor del mundo.

El proyecto Parque Eólico Marcona y línea de transmisión consiste en la instalación y puesta en marcha de 16 aerogeneradores con una potencia bruta aproximada de 2 MW, la instalación de una subestación de despacho y la instalación de una línea de transmisión de 220 kV y 31 km de longitud que constará con 102 torres de alta tensión separadas cada 300 m, que trasladará la energía almacenada en la subestación de despacho hasta la subestación de San Juan de Marcona que finalmente abastecerá al sistema interconectado nacional (SEIN). Se calcula que se producirá una producción anual aproximada de 150 GWh.

Las actividades del proyecto se realizarán en el marco establecido en el *Reglamento de protección ambiental para las actividades eléctricas*, aprobado mediante D.S. N° 029-94-EM y en cumplimiento con todas las normas nacionales aplicables al proyecto.

#### **1.1 OBJETIVO DEL EIA**

Crear un instrumento de previsión de impactos y de gestión que permita asegurar la ejecución del proyecto bajo las mejores prácticas ambientales y así cumplir con los requerimientos del *Reglamento para la protección ambiental en actividades eléctricas*.

#### **1.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO**

El presente EIA ha recopilado información de todos los componentes ambientales (físicos y biológicos), arqueológicos y sociales antes del inicio de la construcción y puesta en marcha de las operaciones. Se describe, también todas las actividades del proyecto.

El análisis de los impactos ambientales y sociales, el plan de manejo ambiental (PMA) y el plan de contingencia se formularon en base a la información obtenida del proyecto y de las condiciones determinadas en la línea base del ámbito de estudio, tomando en cuenta las principales actividades del proyecto y su posible grado de afectación sobre su entorno.

El análisis social se basó en la percepción de la población respecto al proyecto, considerándose sus opiniones e inquietudes realizadas en las reuniones informativas a los pobladores de San Juan de Marcona. Estas reuniones tuvieron como propósito informar al poblador local los alcances y actividades a realizarse durante la ejecución del proyecto.

#### **1.3 METODOLOGÍA**

El EIA se desarrolló considerando las fases siguientes:

**(1) Fase pregabinete**

Esta fase consistió en la realización del planeamiento y estandarización de la metodología específica para cada uno de los componentes del estudio (Línea base física, biológica, social y cultural). Para ello, se ha identificado los alcances de la normatividad relacionada con el proyecto y aquellos aspectos que requieren actualizar información. Así mismo se estableció las áreas de evaluación, considerando el área de influencia directa e indirecta.

**(2) Fase de campo**

Consistió en la realización de la evaluación del ámbito del proyecto, a través de inspecciones y registros *in situ* (toma de muestras) para los aspectos físico y biológico; así como, entrevistas a los actores sociales involucrados con el desarrollo del proyecto.

**(3) Fase de gabinete**

Se articuló e integró la información referida a la normatividad nacional vigente y las regulaciones de organismos internacionales en relación con el proyecto; así como la información del ámbito del proyecto, desarrollando y describiendo la línea base del componente físico, biológico, socioeconómico y cultural del ámbito de influencia del proyecto. Se identificaron los impactos ambientales y sociales potenciales, así como el *Plan de manejo ambiental* donde se establecen las medidas para evitarlos y/o minimizarlos.

## 2.0 MARCO LEGAL

### 2.1 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

#### 2.1.1 EN RELACIÓN CON LOS EIAS

La Ley General del Ambiente N° 28611, define las disposiciones referidas al manejo de la política ambiental del Estado y de los instrumentos de gestión ambiental. Entre otras consideraciones introduce el principio precautorio, la exigibilidad en el cumplimiento de los *Estándares nacionales de calidad ambiental* (ECA) y el acceso a la información ambiental. La norma especifica que el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica las políticas, normas, instrumentos, incentivos y sanciones que sean necesarios para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la ley.

La Ley General del Ambiente, en su Artículo 25° señala que “los Estudios de Impacto Ambiental son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. Deben indicar las medidas necesarias para evitar o reducir el daño a niveles tolerables e incluirá un breve resumen del estudio para efectos de su publicidad”.

Los EIA deben ser presentados ante la DGAAE del MINEM.

#### 2.1.2 EN RELACIÓN CON LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Los numerales 5) y 17) del artículo 2° de la Constitución del Política, consagran el derecho de acceso a la información pública y el derecho a participar, en forma individual o asociada, en la vida política, económica, social y cultural de la Nación, respectivamente.

La *Ley general del ambiente*, en su artículo 46°, dispone que toda persona natural o jurídica, ya sea en forma individual o colectiva, tiene derecho a presentar, de manera responsable, opiniones, posiciones, puntos de vista, observaciones u aportes en los procesos de toma de decisiones de la gestión ambiental y en las políticas y acciones que incidan sobre ella, así como en su posterior ejecución, seguimiento y control. El artículo 48° establece que las autoridades competentes establecen los mecanismos formales para facilitar la participación efectiva, así como los procesos y exigencias específicas al respecto.

Los *Lineamientos para la participación ciudadana en las actividades eléctricas* R.M. N° 223-2010-MEM/DM, publicado el 23 de mayo del 2010 establece los lineamientos necesarios para el desarrollo de los procedimientos de consulta y mecanismos de participación ciudadana que son aplicables durante la tramitación de procedimientos relacionados al otorgamiento de derechos eléctricos. Tienen por objeto promover una mayor participación de la población involucrada así como de sus autoridades regionales, locales, comunales y entidades representativas con la finalidad de conocer su percepción, intercambiar opiniones, analizar observaciones y sugerencias acerca de las actividades a desarrollarse.

### 2.1.3 EN RELACIÓN CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES Y ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL

El *Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire* (ECA-Aire) aprobado por D.S. N°074-2001-PCM publicado el 24 de junio de 2001, establece los valores límites de calidad ambiental del aire y los valores de tránsito.

Mediante D.S. 085-2003-PCM, publicado el 30 de octubre de 2003 se aprobó el *Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido*. Esta norma legal tiene por objetivo proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible.

Mediante D.S. N° 010-2005-PCM publicado el 3 de febrero de 2005, se aprobaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, los cuales establecen los niveles máximos de intensidad.

### 2.1.4 EN RELACIÓN A LA GESTIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

La *Ley general de residuos sólidos* – Ley N°27314, establece que la gestión y el manejo de los residuos sólidos de origen industrial son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos regulatorios o de fiscalización correspondientes<sup>1</sup>. La Ley establece que los residuos sólidos son responsabilidad del generador, estableciéndose también el manejo de los residuos mediante **empresas prestadoras de servicios en residuos sólidos** (EPS-RS) debidamente registradas ante la autoridad competente (DIGESA).

### 2.1.5 EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD E HIGIENE

La *Ley general de salud* – Ley N 26842 publicada el 20 de julio de 1997, establece que la protección de la salud es de interés público, que es un derecho irrenunciable y a su vez, que el ejercicio de la libertad de trabajo, empresa, comercio e industria, se encuentran sujetos a las limitaciones que establece la Ley en resguardo de la salud pública.

El *Reglamento de seguridad y salud en el trabajo de las actividades eléctricas*, aprobado por Resolución Ministerial N° 161-2007-MEM/DM, entró en vigencia el 18 de abril del 2007. La disposición indicada en esta resolución, será acatada por la empresa Parque Eólico Marcona S.R.L., en todo el proceso del proyecto, estableciendo las medidas de seguridad y salud correspondiente, tanto para las actividades de construcción y operación.

## 2.2 EN RELACIÓN CON LA FISCALIZACIÓN, SANCIONES Y DELITOS ECOLÓGICOS

El Título XIII del Código Penal peruano, aprobado por Decreto Legislativo N°635, establece los Delitos contra la Ecología

- La contaminación del medio ambiente, a través del vertimiento de residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos.

---

<sup>1</sup> Artículo 6° de la Ley General de Residuos sólidos.



- El depósito, la comercialización o vertimiento de desechos industriales en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección del medio ambiente<sup>2</sup>.

La Ley N 26734 establece que OSINERG es el organismo encargado de fiscalizar el cumplimiento de las normas y disposiciones legales relacionadas con las actividades de electricidad.

---

<sup>2</sup> Artículo 307° del Código Penal.

### 3.0 DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

El terreno destinado al Parque Eólico Marcona se encuentra localizado en la jurisdicción del distrito de Marcona, en la provincia de Nazca, departamento de Ica.

El terreno de propiedad del Ministerio de Energía y Minas tiene una extensión de 1280 ha de las cuales serán utilizadas para la construcción del parque un total de 400 ha. La poligonal del terreno limita al oeste con el Océano Pacífico y por el noroeste con el poblado de San Juan de Marcona. El área de la poligonal enmarcada en coordenadas UTM y los vértices de la línea de transmisión se detallan en el Cuadro R-1.

**Cuadro R-1** Ubicación del proyecto (UTM PSAD 56 – Zona 18)

PARQUE EÓLICO		
Vértice	Este	Norte
1	489 750,00	8 298 310,01
2	495 269,00	8 298 310,01
3	495 269,00	8 296 528,01
4	494 023,00	8 295 686,01
5	491 769,00	8 295 686,01
6	489 750,00	8 296 824,01
LÍNEA DE TRANSMISIÓN		
Vértice	Este	Norte
1	481 231,07	8 319 543,06
2	485 076,79	8 316 720,15
3	494 499,01	8 311 333,11
4	492 495,75	8 296 480,44
AEROGENERADORES		
Vértice	Este	Norte
1	489 985,22	8 297 581,41
2	490 119,71	8 297 179,67
3	491 244,04	8 296 689,14
4	491 268,50	8 296 939,11
5	491 422,51	8 297 121,49
6	491 699,89	8 297 075,10
7	491 928,08	8 297 156,64
8	492 648,30	8 295 818,00
9	492 874,10	8 295 912,00
10	493 112,00	8 295 971,00
11	493 348,50	8 296 034,00
12	493 578,50	8 296 111,00
13	493 809,00	8 296 183,00
14	494 011,80	8 296 316,00
15	494 197,60	8 296 471,00
16	494 434,00	8 296 544,00

Fuente: Parque Eólico Marcona  
Elaboración: Walsh Perú S.A., 2010

El acceso desde la ciudad de Lima es por la carretera Panamericana Sur hasta el km 483 donde se entra a un desvío que conduce a San Juan de Marcona, capital del distrito de Marcona, a través de una carretera asfaltada de 40 km de longitud.

### **3.1 DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO**

#### **3.1.1 SISTEMA DE GENERACIÓN**

Los aerogeneradores están conformados principalmente por la torre, la nacelle o casa de máquinas y el rotor. Los aerogeneradores que se proyectan instalar para el proyecto constan de una altura aproximada de 120 metros de alto con un diámetro de aspa de 80-90 m.

La torre del aerogenerador es una estructura tubular de acero, fabricada en secciones de 20-30 metros, son unidas con pernos al momento del ensamblaje, son de forma cónica con el diámetro creciendo hacia la base. Poseen una puerta en la base que permite el acceso a la nacelle mediante una escalera interna.

La nacelle o casa de máquinas es donde se ubican los principales componentes mecánicos del aerogenerador, está equipada externamente con un anemómetro y una veleta que almacenan la dirección y velocidad del viento en un controlador electrónico.

El rotor consiste en un buje y aspas. Las aspas están fabricadas en material compuesto de matriz orgánico con refuerzo de fibra de vidrio o de carbono, tiene una longitud de 39-44 m y son de una sola pieza.

#### **3.1.2 SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y CONEXIÓN AL SEIN**

Los circuitos eléctricos de media tensión del parque eólico se proyectan en 20 kV y conectan directamente los transformadores de cada turbina con la subestación eléctrica del parque, llamada SET PE Marcona 220/20 kV. Dichos circuitos irán enterrados en zanjas dispuestas, en general, en paralelo a los caminos del parque.

#### **3.1.3 LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN**

Para el P.E. Marcona se instalará una línea de transmisión de 220 kV y 27 km de longitud que conectará la subestación eléctrica del parque (SET PE Marcona 220/20 kV) con la subestación Marcona.

Se colocarán 102 torres separadas cada 300 m, las torres tendrán una altura de entre 42 y 52 m y un área basal de 25 m<sup>2</sup> (5 x 5). La altura mínima sobre el suelo de los cables de conducción será mayor a 7 m. La faja de servidumbre será de 25 m por línea o cable (12.5 m a cada lado).

#### **3.1.4 VARIANTE**

El trazo original de la línea de transmisión fue diseñado para ir lo más recto posible a la subestación, sin embargo un trazo de la línea se encuentra por encima de la concesión de Shougang Hierro Perú, con quienes se conversó y se llegó a acordar el cambio del trazo de la línea.

### **3.1.5 EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

El sistema de protección contra incendios a ser instalado en la Central estará diseñado en conformidad con los estándares de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA, por sus siglas en inglés), incluyendo además, según recomendación de la NFPA, alarmas visuales y sonoras.

## **3.2 CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **3.2.1 NIVELACIÓN DEL TERRENO**

La construcción y montaje de las obras del proyecto requiere de la nivelación del terreno de manera tal que se facilite la fundación de los equipos, dadas las características del suelo donde se instalará el parque eólico se estima que requiere la movilización de unos 45.000 m<sup>3</sup> de material, ya sea producto de excavación directa de los caminos fundaciones o extracción del material de los caminos, aunque estas cantidades son orientativas y podrán variar en función del avance de la obra.

### **3.2.2 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES AUXILIARES**

Se construirán estructuras de soporte de los aerogeneradores, se habilitarán caminos de acceso y caminos secundarios necesarios para el montaje y mantenimiento de los equipos, oficinas, área para talleres y almacenamiento de materiales.

Los caminos viales internos tendrán un ancho de 6 m y una longitud de aproximadamente 22 km, incluyendo los viales interiores y el camino de acceso al parque. Estos caminos viales estarán cubiertos de zahorra artificial de 20 cm de espesor como mínimo.

El proyecto comprende obras de infraestructura e instalaciones auxiliares que se indican en el Cuadro R-2 y R-3.

**Cuadro R-2** Principales obras a construir en la central eólica

Edificios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacén / taller</li> <li>• Subestación de despacho</li> </ul>
Obras civiles estructurales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras de soporte de los aerogeneradores</li> <li>• Caminos secundarios</li> <li>• Estructuras metálicas de edificios</li> <li>• Losas de colocación de equipos</li> </ul>

Fuente: Parque Eólico Marcona S.R.L.

### **3.2.3 TRANSPORTE DE CARGA**

El transporte de los equipos al lugar de emplazamiento de las obras se realizará utilizando la Panamericana Sur abarcando unos 270km desde el Puerto General San Martín hasta el km 483 donde se desvía hasta el área del proyecto utilizando la carretera que dirige a Marcona. La empresa encargada del transporte cumplirá con lo establecido en el reglamento de transporte de carga terrestre.

Los pesos y longitudes aproximados de las piezas del aerogenerador se muestran en el Cuadro R-3

**Cuadro R-3** Datos técnicos de las piezas de los aerogeneradores

Componente	Peso	Longitud
Palas	5.983 kg/pieza de diseño	44 m
Torre (78 m)		78 m
• Tramo Inferior	46.000 kg/pieza de diseño	11,1 m
• Tramo Intermedio 1	56.000 kg/pieza de diseño	16,9 m
• Tramo Intermedio 2	57.000 kg/pieza de diseño	23,8 m
• Tramo superior	42.000 kg/pieza de diseño	24,3 m
Nacelle	70.000 kg/pieza de diseño	10,6 m

Fuente: Parque Eólico Marcona S.R.L.

Los principales obstáculos que se consideran son más de índole logísticos por el tamaño de la carga, por lo que será necesaria la utilización de transportes especiales.

Es posible que algunos tramos puedan necesitar alguna modificación. Estos podrían ser:

1. Puente Río Grande
  - a. Longitud 68 m
  - b. Peso Vehicular Máximo: 60 t
2. Puente Palpa
  - a. Longitud 27 m
3. Puente Viscas
  - a. Longitud 49 m
4. Puente San Jose
  - a. Longitud 21,67 m
  - b. Carga Máxima: 60 t
5. Puente Poroma
  - a. Longitud 45 mts.

La velocidad de los camiones de carga será regulada de acuerdo al tipo de carretera, volumen de tráfico, tipos de vehículos, carga y condiciones específicas del sitio según sea necesario para garantizar la seguridad y el eficiente flujo vehicular.

El tráfico vehicular esperado es de unos 8-10 camiones por aerogenerador.

### 3.2.4 MONTAJE DE EQUIPOS

Las torres de los aerogeneradores vendrán en tres secciones que se unen mediante pernos, mientras que la nacelle o casa de máquinas y las aspas son elementos de una sola pieza. Las fundaciones donde irán montados los aerogeneradores tienen 5 m de diámetro, con entre 0,5 m y 1 m de espesor y entre 28 y 33 toneladas de acero para cada aerogenerador de 2 MW y una profundidad de desplante de 2 m. Estos aerogeneradores estarán ubicados en tres filas y estarán ubicados en el emplazamiento con una distancia de al menos siete diámetros de rotor entre aerogeneradores, perpendicularmente a la dirección predominante del viento.

Se requiere, según estimaciones basadas en otros parques de similares características, de aproximadamente unas cuatro grúas: una principal de 800 toneladas, una auxiliar de 300 toneladas y dos grúas para descarga de equipos de 200 toneladas cada una.

Se requieren condiciones de bajo viento. Según las especificaciones del tecnólogo con velocidades de viento superiores a 7 m/s el montaje no podrá llevarse a cabo. Se ha estimado que se tardará una media de seis días por aerogenerador para completar el montaje de todas las piezas. Estas estimaciones pueden verse afectadas por las condiciones climáticas propias de la zona y los días necesarios para el montaje de cada aerogenerador podrá variar.

### **3.2.5 INSTALACIÓN DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA INTERNA**

El sistema de recolección consiste en tres circuitos independientes, agrupados en unas barras colectoras de media tensión de la siguiente forma:

Circuito 1: Aerogeneradores nº 01, 02, 03, 04, 05, 06 y 16.

Circuito 2: Aerogeneradores nº 07, 08, 09, 10 y 11.

Circuito 3: Aerogeneradores nº 12, 13, 14 y 15.

Los conductores de la red de media tensión estarán dispuestos en zanjas directamente enterrados, agrupados por ternas. En cruces de caminos, carreteras y acceso de los conductores a los aerogeneradores, el tendido de los mismos se realizará alojados en tubos para su protección.

Para advertir la presencia del cable cuando se efectúen posteriores trabajos en el subsuelo, sobre la capa superior de arena o tierra cernida que cubre al cable, se pondrá una hilera continua de ladrillos o placas de cemento del mismo ancho que éstos, a una distancia no menor de 0.10 m por encima del cable, instalándose una cinta de señalización a 0.20 m de la base del ladrillo, donde se indicará la presencia del cable.

Las trincheras para la colocación del cableado se harán principalmente paralelas a los caminos viales internos del proyecto.

En la subestación de despacho del parque, el voltaje se incrementará a 220 kV para ser enviado a través de la línea de transmisión al punto de interconexión. Como elemento para dispersar sobretensiones eléctricas en los aerogeneradores producto del impacto de rayos o maniobras eléctricas, cada fundación contará con pararrayos que estarán conectados a un sistema de puesta a tierra. Así también se pondrá a tierra los equipos de la subestación para la protección de estos y el personal

Toda la instalación de los equipos eléctricos externos de la subestación de despacho serán colocados en fundaciones de concreto, dependiendo del tipo y cantidad de los aerogeneradores.

Toda la subestación estará rodeada por una tapia sólida de 2,5 m de alto, con una sola zona de acceso y con vigilancia permanente.

### **3.3.6 INSTALACIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN DE 220 KV.**

Se proyecta la realización de una línea aérea de transmisión de 220 kV y 27 km de longitud que conectará la subestación eléctrica del parque (SET PE Marcona 220/20 kV) con la subestación Marcona.

Las características principales de la línea de transmisión son:

- Tensión: 220 kV
- N° de circuitos: 01
- Longitud total: 27 km
- Conductor activo: ACAR 481 mm<sup>2</sup>
- Estructuras: Torres de celosía de acero galvanizado
- Aislamiento: Aisladores de porcelana tipo suspensión antineblina
- Puesta a tierra: Conductor de acero recubierto con cobre de 35 mm<sup>2</sup>, varilla de acero recubierto con cobre de 16mm $\phi$  x 2,4 m.

### **3.3.7 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSTRUCCIÓN**

El agua que se necesitará para el proyecto será comprada a terceros, la misma que será trasladada a la zona de la construcción en camiones cisternas.

No se requerirá agua para el concreto que será utilizado por las cimentaciones debido a que se utilizará concreto premezclado.

El personal de obra consumirá agua envasada comprada a distribuidores locales o regionales.

### **3.3.8 TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y/O GRISES**

Para el tratamiento de aguas negras se instalará baños químicos. Los baños químicos serán provistos y mantenidos por una empresa calificada.

### **3.3.9 MANO DE OBRA**

Durante la etapa de construcción se requerirá la contratación de mano de obra calificada y no calificada. El proyecto en su periodo pico demandará un contingente laboral de 100 personas aproximadamente.

Para la fase de operaciones se contará con aproximadamente cuatro personas encargadas de seguridad y mantenimiento del parque eólico.

### **3.3.10 CAMPAMENTOS**

Para la fase de obra se utilizará campamentos temporales habilitando contenedores prefabricados que ocuparán alrededor de 4.000 m<sup>2</sup> para el área de oficinas, duchas y servicios sanitarios. Los mismos se construirán en la misma zona que se propone para talleres y almacenamiento de material.

Todo el personal de la obra, tanto administrativo como operativo se hospedaran en la zona, según requerimientos de hospedaje.

### **3.3.11 PERÍODO DE PRUEBAS**

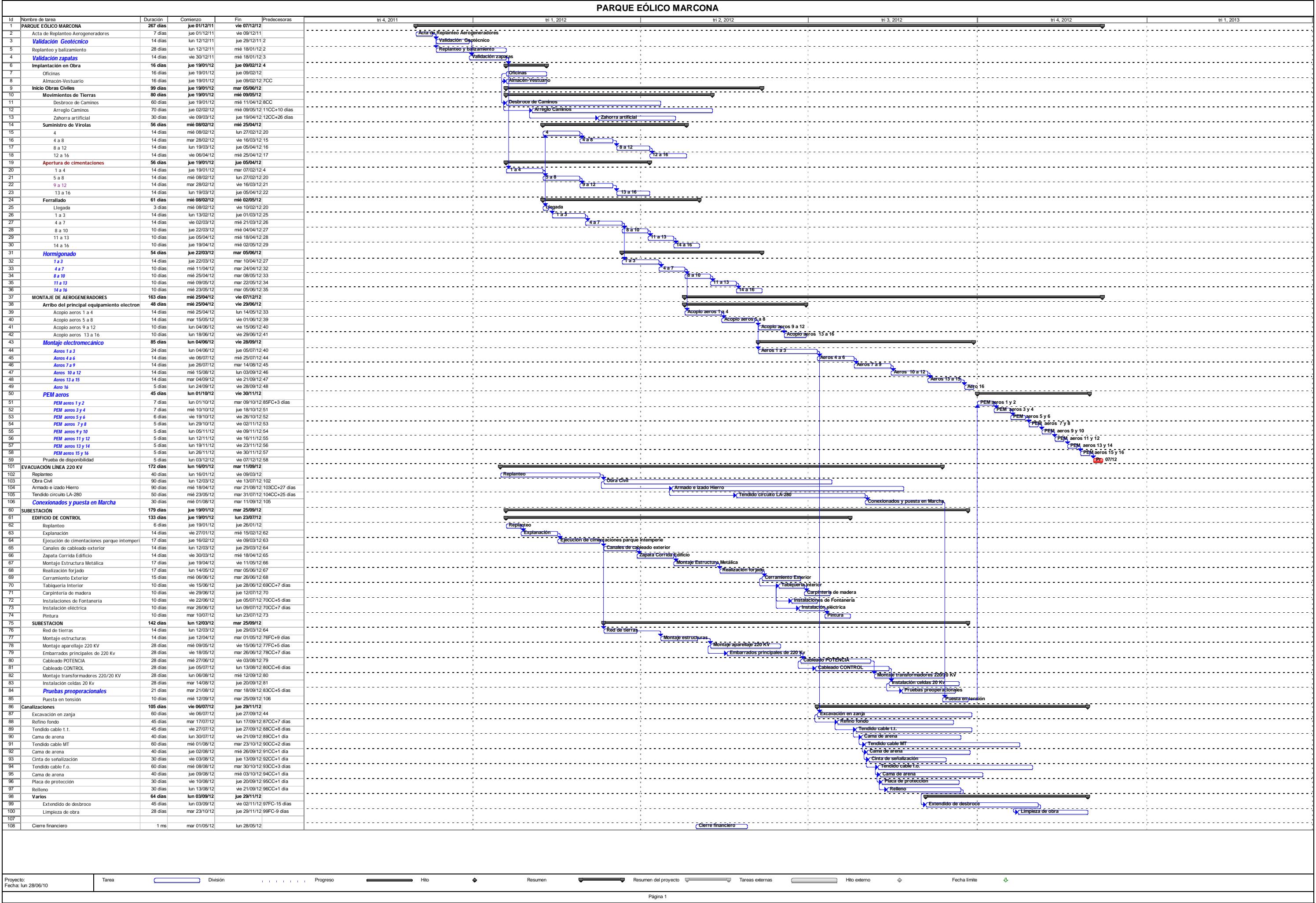
Se calcula que las pruebas tendrán una duración de un mes aproximadamente.

La primera fase de puesta en marcha durará aproximadamente 45 días. A partir de este momento se realizará una prueba conjunta del funcionamiento del parque. Esta prueba será determinada en base al tipo de aerogenerador y al emplazamiento y su duración estará entre 72- 200 horas de funcionamiento.

### **3.3.12 CRONOGRAMA**

La Figura R-1 presenta el cronograma de la construcción del proyecto.





### **3.4.13 EMISIONES Y EFLUENTES DURANTE LA OPERACIÓN**

#### **3.4.13.1 Emisiones de ruido**

El nivel de ruido cercano al parque eólico y sus instalaciones auxiliares no será mayor a los 85 dBA. El Modelamiento de predicción de ruido (Anexo F-2) demuestra que los niveles sonoros serán del 2.7 dBA.

#### **3.4.13.2 Efluentes líquidos**

El control de los efluentes líquidos domésticos generados durante la operación de la central eólica será manejado por los proveedores, de acuerdo a sus compromisos adquiridos con las autoridades de salud y la normatividad vigente. Se solicitará el respectivo certificado de disposición final de estos desechos.

#### **3.4.13.3 Residuos sólidos**

Se generarán una serie de residuos sólidos típicos de los procesos de mantenimiento de las instalaciones mecánicas y de oficinas, los cuales consistirán en plásticos, papelería, trapos, vidrios, entre otros. Los residuos serán segregados, colectados y dispuestos según la Ley general de residuos presentados en el PMA.

#### **3.4.13.4 Radiaciones no ionizantes**

La transmisión de electricidad desde el parque eólico hasta la subestación Marcona generará radiaciones no ionizantes que no pasarán los límites permitidos por la legislación.

## **4.0 LÍNEA BASE AMBIENTAL**

### **4.1 LÍNEA BASE FÍSICA**

#### **4.1.1 CLIMA Y ZONAS DE VIDA**

El área de estudio está ubicada en la costa sur del Perú, cuyo clima según la clasificación de Koppen y Thornthwaite es un clima árido subhúmedo, con déficit hídrico todo el año.

Los principales factores climáticos que dominan el área de estudio son: La Corriente de Humboldt, las altas presiones subtropicales y la posición del área de estudio respecto a la circulación general de los vientos.

Los datos meteorológicos se obtuvieron de las estaciones de Lomas y San Nicolás.

Las lluvias son prácticamente inexistentes salvo en el mes de julio del año 2004, propias de meses fríos y nublados, y en un volumen mucho menor en diciembre de 1999; con estos valores no es posible realizar ningún análisis; en general las precipitaciones son inexistentes tal como se puede verificar en cuadro precedente.

La temperatura media es de 19°C con una variación anual de 7°C. El promedio de las temperaturas máximas medias es de 24°C, llegando incluso entre 28 y 29°C que corresponde a los meses de enero a marzo, esto por la mayor incidencia de los rayos solares, todo ello se ve favorecido además por la escasa presencia de nubes en estos meses. En el caso de las temperaturas mínimas, esta presenta un promedio alrededor de 14°C, descendiendo incluso hasta cerca a los 11°C en los meses de invierno (junio – setiembre).

La humedad relativa promedio en el área de estudio está alrededor de 75% y pocas veces baja a menos de 70%.

La dominancia del viento proviene del S y SSE; estas direcciones dominantes se debe al desplazamiento que tienen los vientos fríos y densos del océano hacia las costas. Las velocidades correspondientes están entre 2 a 8 m/s, éstos según la escala de Beaufort van desde vientos flojos a moderados.

El área de estudio según el sistema de clasificación desarrollado por Leslie presenta tres zonas de vida: el Desierto desecado – Templado cálido (dd-Tc), Desierto superárido – Templado cálido (ds-Tc), Desierto perárido – Templado cálido (dp-Tc).

#### **4.1.2 CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO**

Se realizaron las mediciones de partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>), de CO y NO<sub>2</sub> y la caracterización de los niveles de ruido en el área de influencia del proyecto.

Los niveles de concentraciones de PM<sub>10</sub>, CO y NO<sub>2</sub> obtenidos en los puntos de muestreo de calidad del aire se encuentran por debajo del valor referencial del ECA para aire.

Los niveles de ruido ambiental obtenidos en los puntos de medición son inferiores a los estándares de ruido para zonas residenciales, para horario diurno y nocturno.

En campo se observó que las principales fuentes de generación de ruido ambiental en el horario diurno y nocturno corresponden a las generadas por el viento que circula en el área de estudio por tanto se puede precisar que corresponden a niveles de ruido naturales.

#### 4.1.3 GEOLOGÍA

La cronoestratigrafía de la geología local del área de estudio, muestra las formaciones en las que sobreyace, desde la formación más antigua a la reciente; está constituida por rocas; metamórficas regionales del Complejo Basal de la Costa (Precambrianas), metasedimentarias de la formación San Juan (Precambriano Superior - Paleozoico Inferior), sedimentarias de la formación Pisco (Terciario Superior) y los depósitos Cuaternarios de origen aluvial, residual y eólicos-residuales, estos últimos cubriendo en algunos lugares a las rocas intrusivas del Batolito de San Nicolás (Paleozoico Inferior).

Se registró cinco tipos de rocas sedimentarias:

**Formación San Juan (PE-sj)**, constituida por metasedimentos principalmente de origen calcáreo y lutáceo, transformada a esquistos de bajo grado por metamorfismo térmico. Esta unidad se presenta al Sureste y Noroeste del Cerro Tres Hermanas donde se reconoce un sector con inclinación de sus metasedimentos de 50° SE.

La formación San Juan se estima tenga una potencia regional de 3,000 metros, es única por su naturaleza y posición, infrayace regionalmente a la formación Marcona y está intruida por el Batolito de San Nicolás, por el cual su edad es Precambriana Superior - Paleozoico Inferior, posiblemente Ordoviciana.

**Formación Pisco (Ts-pi)**, constituida por secuencias sedimentarias consolidadas, presenta asimismo abundantes fósiles y microfósiles como foraminíferos, gasterópodos, braquiópodos y lamelibranquios. Esta unidad se presenta al Noreste y Este del macizo Cerro Tres Hermanas, presenta como característica general una estratificación subhorizontal, ligeramente onduladas y con numerosas vetillas de yeso; en el área de San Juan tiene un espesor cercano a 500 metros y su edad corresponde al Mioceno del Terciario Superior.

**Depósitos terrazas marinas. (Q-tm)**, se asocian a aisladas mesetas, conservadas en la depresión preandina y en sectores donde la Cordillera de la Costa muestra ondulaciones suaves. Se originaron como consecuencia del levantamiento y retiro del mar, dejando como rasgo geomorfológico una superficie plana con cubierta de gravas y arenas. Está constituida por capas de conglomerados con elementos heterogéneos dentro de una matriz arenácea, lentes de arenisca y areniscas bioclásticas caracterizados por presentar horizontes conchíferos. También contienen algo de tufos redepositados y flujos de barro de material volcánico.

Estas acumulaciones generalmente subhorizontales a horizontales pertenecen al Cuaternario pleistocénico. Esta se localiza cerca al vértice 3 de la línea de transmisión proyectada.

**Depósitos aluviales. (Q-al)**, ocurren en forma muy localizada; en el lecho de quebradas antiguas por donde pasará la línea de transmisión, estos depósitos están constituidos por mezclas de gravas con arenas, generalmente con cantos subredondeados a angulosos y matriz areno - limosa, lentes

de arena sucias, lodolitas y materiales tufáceos se hallan en estado suelto a ligeramente consolidados, de naturaleza heterogénea y heterométrica. Estos depósitos pertenecen al Cuaternario Holoceno (Reciente).

**Depósitos eólicos - residuales. (Q-e)**, tapizan a las rocas en lomadas, pampas y laderas de los promontorios o macizos, están conformados por arenas y arenas limosas. Las rocas metamórficas son

**Complejo Basal de la Costa (PE-gr / PE-gn)**, este conjunto metamórfico de amplia extensión regional está conformada litológicamente por; esquistos micáceos, gneis, granitos gnéisicos, paragneis y migmatitas. Este basamento cristalino, es conocido también como Complejo Lomas, representa la unidad más antigua que ocurre en el área de San Juan de Marcona, se le correlaciona con las rocas del Cratón brasileño y su edad es asignada al Precámbrico.

**Rocas intrusivas paleozoicas (Pi- adsn/ gdsn/ disn)**, esta unidad denominada el Batolito de San Nicolás se ha emplazado en la Cordillera de la Costa, intruyendo a las rocas del Complejo Basal de la Costa y formaciones premesozoicas.

El área de estudio y su entorno ha sido moderadamente deformada por la tectónica; estas deformaciones corresponden a fallamientos cuyos alineamientos tienen la orientación andina. Todas estas principales fallas están acompañadas por diaclasas, fracturas cuyas orientaciones no son preferenciales, de igual modo sus espaciamientos, persistencias y rellenos son muy variables.

Se estima que las unidades geológicas han sido afectadas por estos fallamientos; estas estructuras se encuentran hacia el sur de la península San Juan, cercanas a las ensenadas Chiquero y Colorado (Tres Hermanas), principalmente son fallas del tipo gravitacional. Asimismo existen dos probables estructuras en la pampa Choclón y loma Marcona. Ninguna de estas estructuras presenta algunos indicios de reactivación.

El tectonismo regional en el área de San Juan de Marcona, está representado principalmente por los plegamientos de las rocas mesozoicas, el Domo de Marcona, probablemente relacionado al desarrollo de la Deflexión de Abancay y la Dorsal de Nazca, y los típicos fallamientos en bloques.

El Perú es considerado una zona de alta actividad sísmica, principalmente por encontrarse dentro del cinturón circumpacífico del fuego, que conforma una de las zonas sísmicas más activas del mundo y por la subducción de la placa de Nazca debajo de la placa Sudamericana, cuyo índice de convergencia entre ambas placas es de unos 10 cm por año aproximadamente.

Es así que el área de interés está afectada por una sismicidad de elevada intensidad debido a su proximidad a la zona de colisión entre las placas mencionadas anteriormente.

#### **4.1.5 GEOMORFOLOGÍA**

El área del proyecto se localiza en la costa norte del país en una zona netamente litoral comprendiendo dos tipos de terreno: uno conformado por un macizo colinoso y rocoso aislado, que emerge desde las playas en contacto con el oleaje actual, hasta sus cumbres ubicadas sobre 200 msnm y otro conjunto formado por extensas planicies desérticas que incluyen playas marinas actuales, playas antiguas y acumulaciones aluviales y eólicas depositadas sobre las planicies en los últimos períodos geológicos.

Las rocas que afloran en el macizo de Malabrigo son sedimentarias, volcánicas y metamórficas del Triásico y Cretácico (grupo Zaña y formación Chimú respectivamente) así como rocas intrusivas, pero los rasgos morfológicos y fisiográficos son mucho más recientes, del Cuaternario, y sobre todo del Cuaternario reciente (fines del Pleistoceno y Holoceno).

#### 4.1.6 SUELOS Y CAPACIDAD DE USO MAYOR

Las unidades de suelos están distribuidas en unidades cartográficas, constituyendo 13 consociaciones y tres asociaciones de unidades de suelos.

En cuanto a las unidades de capacidad de uso mayor se ha distinguido tres grupos de capacidad de uso mayor: Tierras aptas para cultivos en Limpio (A), Tierras aptas para Cultivos permanente (C) y Tierras de Protección (X).

Las características de los suelos de uso mayor identificadas son los siguientes:

**Unidad C3sel(r):** Corresponde a tierras que pueden soportar cultivos permanentes si se le aplica intensivamente fertilizantes en forma sistemática y riego.

**Unidad C3sew(r):** El uso de estas tierras requiere de la aplicación racional enmiendas principalmente del tipo orgánico para disminuir el drenaje excesivo.

**Unidad C3sw(r):** El uso de estas tierras requiere de la aplicación racional enmiendas principalmente del tipo orgánico para incrementar la capacidad retentiva de humedad y además disminuir el drenaje excesivo.

**Unidad Xe:** Se encuentra conformada por aquellos suelos de topografía fuertemente inclinada a moderadamente empinada, que comprende suelos superficiales, con presencia de un contacto lítico dentro del perfil, que limitan la profundidad efectiva y el volumen útil del suelo, principalmente.

**Unidad Xs:** Presenta suelos superficiales, de textura moderadamente gruesa a gruesa (arena franca, arenosa y franco arenosa), de permeabilidad rápida, y drenaje bueno.

**Unidad Xsl:** Presenta suelos muy superficiales, de textura moderadamente gruesa a gruesa (arena franca, arenosa y franco arenosa), de permeabilidad rápida a rápida, y drenaje algo excesivo.

**Unidad Xse:** Las limitaciones de mayor importancia están referidas a las características del suelo (s): suelos muy superficiales a superficiales por tener un contacto lítico o paralítico a menos de 40 cm, lo cual impide el crecimiento de las raíces.

**Unidad Xsel:** Esta unidad de Tierras de Protección generalmente está asociada a la topografía ondulada; la superficie presenta un dinámico proceso erosivo laminar ligero principalmente de origen eólico.

**Unidad X\*:** Esta unidad representa cartográficamente a los Misceláneos Lítico y Misceláneo Caliche, constituidos, el primero, por afloramientos líticos del basamento intrusivo y alta pedregosidad superficial producto de la meteorización de la roca madre; también lo constituyen escarpes rocosos de fuerte pendiente que aparecen en los flancos del cerro Tres Hermanas con dirección oeste. En el caso de Misceláneo Caliche, se encuentra únicamente asociado a Tierras

para Cultivo en Limpio de calidad agrológica baja con restricciones por suelo, microrelieve y drenaje (A3sew).

**Unidad A3sew(r) – Unidad X\*:** Estas tierras la conforman la unidad A3sew(r) y la unidad X\*, en proporciones 80 – 20 % respectivamente. En el primer caso corresponde al suelo Arenal en su fase por pendiente A y B; y en el segundo a la unidad no edáfica Misceláneo Caliche. Esta asociación se distribuye de modo disperso e intrincado, se encuentra distribuido en paisajes de lomadas con cobertura eólica y fondos eólicos lo suficientemente amplios y planos.

#### **4.1.7 CALIDAD DE SUELOS**

Se realizó la medición del parámetro aceites y grasas (A&G), se determinó que los niveles de contaminantes actualmente presentes en el área de estudio se encuentran por debajo de los niveles máximos permisibles considerando la normatividad mexicana. Los niveles de concentración se encuentran por debajo de 6000 mg/Kg, según la Norma Oficial Mexicana del 2003.

#### **4.1.8 RECURSOS HÍDRICOS**

En el área de estudio se localiza en la intercuenca del río Nazca, afluente del río Grande y del río Santa Lucía, el cual tiene sus orígenes en el distrito de Santa Lucía (provincia de Lucanas, Región de Ayacucho) y discurre entre los límites de los departamentos de Ica y Arequipa hasta su desembocadura cerca del distrito de Lomas (Caravelí).

No existen cuerpos de agua permanentes, solo cauces secos probablemente producto de algunas precipitaciones extraordinarias. No hay actividad agrícola. El agua para uso poblacional es extraída del río Santa Lucía, es transportado mediante un sistema de tuberías a Marcona.

El área de influencia del proyecto se encuentra ubicada dentro de la cuenca del río Chicama. Debido a la naturaleza del proyecto no será necesario el uso de recursos hídricos que puedan alterar el entorno.

#### **4.1.9 USO ACTUAL DE LA TIERRA**

Utilizando las fuentes de información señaladas, se han identificado las siguientes unidades de uso de la tierra:

##### **Terrenos sin uso y/o improductivos**

Se caracteriza por presentar superficies desnudas, es decir, sin la presencia de suelo y con escasa o nula vegetación, propias de las zonas desérticas costeras. Su uso es limitado ya sea para la agricultura o ganadería, estos suelos presenta altos niveles de salinización. Tiene cuatro subunidades:

##### **Terrenos con vegetación dispersa de gramadales**

Se localiza en las laderas empinadas del cerro Tres Hermanas, próximo a los límites del área de concesión del parque eólico. Por la temporalidad el gramadal es la vegetación que predomina asociada a suelos poco desarrollados.

#### **Terrenos con vegetación dispersa de lomas**

Ocupa superficies de laderas empinadas y la cima del cerro Tres Hermanas principalmente, también se halla dispersa desde el límite de la concesión hasta el vértice 3 de la línea de transmisión.

#### **Terrenos con vegetación dispersa de tillandsiales**

Ocupa superficies de laderas de colinas bajas moderadamente inclinada, al noroeste del área de estudio, entre la carretera Marcona y la subestación Marcona. Este tipo de vegetación se adapta bien a las condiciones desérticas y la extrema aridez.

#### **Terrenos desprovistos de vegetación**

Predomina el área de estudio, no tienen ningún uso, estos terrenos se encuentra limitados por el clima y la escasa o nula precipitaciones. Lo conforman las planicies estructurales, lomadas y piedemontes, cuyas superficies se componen de materiales eólicos y coluvio-aluviales, así como por afloramientos rocosos (volcánicos e intrusivos).

### **4.1.10 PAISAJE**

El análisis de esta sección considera las características visuales del paisaje y sus componentes básicos en conjunto, con el objetivo de establecer su calidad visual y su fragilidad visual.

Teniendo en cuenta los criterios de principales vías de acceso, el de potencial de observación desde los principales núcleos de la población y los lugares desde donde se observarán los principales impactos paisajísticos es que se definió las cuencas visuales. Una situada en la vía asfaltada al noreste del área de estudio (línea de transmisión), la segunda en la vía afirmada al sur del área de estudio (emplazamiento de aerogeneradores).

- **Cuenca visual CV-1**

El punto de observación de la cuenca visual se sitúa en la Carretera Interoceánica (Panamericana Sur - Marcona), aproximadamente a 740 msnm, sitio donde la visualización de la línea de transmisión es factible, por su extensión (longitud). La cuenca visual se caracteriza por ser aparentemente panorámica; esto se atribuye directamente a la forma del relieve: planicie ondulada plana a ligeramente inclinada. En esta cuenca no se obtuvo mayor cantidad de zonas ocultas (compacidad positiva), lo que genera un dominio del paisaje sobre el observador.

El nivel de calidad visual es BAJA, por su escasa incidencia humana.

- **Cuenca visual CV-2**

El punto de observación de la cuenca visual se sitúa en la vía afirmada (Marcona - Lomas). Desde este punto, la visualización alcanzará la instalación y operación de los aerogeneradores. La cuenca visual es irregular, limitada en su extensión por la presencia de laderas empinadas del Cerro Tres Hermanas, donde dominan los primeros y segundos planos, presenta zonas de menor incidencia visual.

La calidad visual es MEDIA, por las actividades humanas que se desarrollan (pesca artesanal, explotación de algas marinas y de esparcimiento), al sur del área de estudio, la ubicación de los 16 aerogeneradores es a 300 msnm sobre la planicie del Cerro Tres Hermanas y el punto de observación se localiza a 40 msnm sobre una terraza marina plana a ligeramente inclinada, lo cual hace que sean visibles.



Los paisajes se califican con fragilidad BAJA y MEDIA, es decir su capacidad de absorción visual ante las modificaciones antrópicas, son además ligeramente a moderadamente susceptible a modificaciones, pudiendo estas afectar su calidad visual, como construcciones nuevas; sin embargo, la línea de transmisión y los aerogeneradores se desarrollarán en áreas sin mayor contraste escénico.

## 4.2 LÍNEA BASE BIOLÓGICA

### 4.2.1 VEGETACIÓN

La vegetación está conformada por formaciones típicas de los desiertos peruanos costeros. Se registró tres formaciones vegetales: loma, gramadal y tillandsial además del desierto costero.

En el área de estudio se reportó un total de 49 especies de plantas vasculares, pertenecientes a 27 familias.

El mayor número de especies se registró en la formación de lomas con 32, mientras que el gramadaza y el tillandsial registran 13 y 11 especies respectivamente. En la zona del desierto costero no se registró especies de plantas.

**Loma (Lo):** Formación típica de las regiones costeras de América, La especie más abundante es la flor de arena *Tiquilia paronychioides*, una pequeña hierba xerofítica de crecimiento postrado y repente, común en las zonas desérticas de la costa; le sigue en importancia la poacea *Eragrostis peruviana* un pasto anual de porte pequeño muy común en las lomas costeras.

**Gramadal (Gr):** Esta formación vegetal a diferencia del gramadal de *Distichlis spicata* está compuesto principalmente por tres especies de poaceas: *Aristida adscencionis*, *Eragrostis peruviana* y *Poa* sp. Las cuales prosperan en planicies en elevaciones superiores a los 200 msnm. El aspecto que ofrece este tipo de gramadal es el de un césped rígido y seco con individuos medianamente espaciados. También se incorporan en su composición algunas hierbas anuales y suculentas. En los puntos de muestreo para toda la zona de estudio se registró un total de 11 especies. Las primeras especies más abundantes son las poaceas o pastos *Poa* sp., *Eragrostis peruviana* y *Aristida adscencionis*, le sigue en importancia la flor de arena *Tiquilia paronychioides* como se mencionó anteriormente una especie común en zonas del desierto costero peruano. Son también importantes la malvácea *Cristaria* sp. y la solanácea *Nolana* sp. 2. Las demás especies son ocasionales o tienen una distribución muy espaciada.

**Tillandsial (T):** El tillandsial es una formación vegetal que por lo general no se superpone con la vegetación de lomas. Se desarrolla principalmente en las zonas áridas frente al mar, en donde el polvo mineral y la humedad contenida en la brisa marina alimenta a las especies de *Tillandsia*. Estas plantas dirigen sus hojas en dirección de los vientos

Es una formación única en el mundo por su resistencia a las condiciones de extrema aridez así como por la estructura morfológica y fisiológica como la carencia del sistema radicular de sus especies representativas.

Se registró un total de 13 especies. Las especies más abundantes y características son las del género *Tillandsia*, que en este caso está representado por tres especies. Otra especie también considerable respecto a esta variable es la cactácea *Haageocereus decumbes*, la cual encuentra el microhabitat necesario que le permite germinar entre las comunidades de *Tillandsia* y, dada su adaptación, a crecer en este ambiente

No se registró especies incluidas en categorías de conservación nacional, pero si incluidas en el Apéndice II de la CITES (las especies de cactus). Se registró siete especies endémicas.

#### 4.2.2 FAUNA

##### Aves

Se registró un total de cinco especies incluidas en cinco familias y cuatro órdenes. El orden Charadriiformes fue el que registró el mayor número de especies con dos, mientras que las familias Cathartiformes, Falconiformes y Columbiformes registran una especie.

Todas estas especies son de amplia distribución, una de ellas migratoria austral.

Algunas de estas especies podrían verse afectada de forma ocasional durante las operaciones del proyecto como el gallinazo cabeza roja *Cathartes aura*, mientras que las especies restantes se verían afectadas durante la etapa de construcción.

No se registró especies incluidas en la *Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre* (D.S. 034-2004-AG).

Todas las especies registradas se encuentran incluidas en la Lista Roja de la IUCN en las categoría de preocupación menor (LC) y una está incluidas en el Apéndice II de la Cites.

No se registró especies restringidas a EBAs o Biomas.

##### Mamíferos

Se registró un total de tres especies de mamíferos silvestres, todas por registros de evidencias indirectas.

La especie más abundante registrada fue el zorro colorado *Lycalopex culpaeus*. Entre los mamíferos menores terrestres destaca el ratón orejón de Lima *Phyllotis limatus*. Además, entre los mamíferos mayores terrestres destaca notablemente la presencia del guanaco *Lama guanicoe*.

El guanaco *Lama guanicoe* se encuentra incluido en la *Categorización de especies Amenazadas de fauna silvestre* (D.S.034-2004-AG) como especie en peligro (EN).

Según la Lista Roja de la IUCN todas las especies se encuentra consideradas como especies en preocupación menor (LC) mientras que el zorro colorado *Lycalopex culpaeus* y el guanaco *Lama guanicoe* se encuentran considerados en el Apéndice II de la CITES.

##### Reptiles

Se registró un total de cinco especies; de la familia Liolaemidae estuvo representada por la lagartija cabezona *Ctenoblepharys adspersa*; la familia Tropicuridae por tres especies: la lagartija de la costa *Microlophus peruvianus*, la lagartija de los arenales *Microlophus theresiae* y la lagartija de los gramadales *Microlophus thoracicus*. La familia Gekkonidae estuvo representada por el geco *Phyllodactylus gerrhopygus*.

La lagartija cabezona *Ctenoblepharys adspersa* se encuentra en la categoría vulnerable según la *Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre* el DS 034-2004-AG.

Ninguna de las especies registradas se encuentra en las listas de conservación de la IUCN ni en los Apéndices de CITES

Tres especies son endémicas la: lagartija cabezona *Ctenoblepharys adspersa*, la lagartija de los arenales *Microlophus theresiae* y la lagartija de los gramadales *Microlophus thoracicus*.

#### 4.3 LÍNEA BASE ARQUEOLÓGICA

En cumplimiento de la Legislación vigente sobre Patrimonio Cultural La Nación (Ley 28296) la Empresa Parque Eólico Marcona ha realizado los trámites administrativos correspondientes para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológico C.I.R.A.

Inicialmente se presentó al Instituto Nacional de Cultura el “Proyecto de Reconocimiento Arqueológico: Línea de Transmisión 220 kV S.E.T. PE Marcona y Parque Eólico Marcona”, el mismo que fue aprobado por la Comisión Nacional Técnica de Arqueología. La autorización para la ejecución del Proyecto se dio mediante R.D.N. N° 1796/INC, de fecha 19 de Agosto del 2010.

Posteriormente a la culminación de los trabajos de campo se realizó la Supervisión por parte del Instituto Nacional de Cultura y se firmó el Acta de Supervisión correspondiente.

#### 4.4 LÍNEA BASE SOCIOECONÓMICA

La línea base social (LBS) ofrece una descripción de la situación socioeconómica de las poblaciones del área de influencia del proyecto antes de su ejecución, evaluándose los aspectos demográficos, económicos y sociales. Dentro de cada sección, se presentará información sobre las variables de la línea de base social comparándolas con la información regional, provincial y del distrito del área de influencia del Proyecto.

El proyecto “Parque Eólico Marcona y Línea de Transmisión”, se desarrollará en una área concesionada por el estado peruano, ubicada a 8,5 km al sureste del centro poblado San Juan de Marcona, capital del Distrito Marcona, Provincia de Nazca, Región Ica. En esta área, no existe población asentada o usos de estas áreas por parte de la población. Por tanto el estudio social se focalizó en el área más cercana al proyecto, cuya población representa el 99,4% del total poblacional del distrito. Por tanto definimos el área de Estudio Social al distrito Marcona.

El distrito de Marcona, se encuentra asentada sobre un desierto árido propio de la costa central del país, cuyas características topográficas son ligeramente accidentadas, tiene cerros, pampas y mesetas con altitudes que van desde 0 a 800 msnm.

Marcona, es reconocido por sus recursos minerales, se inició como campamento minero y en 1955 mediante la Ley 12314, el Estado creó oficialmente el distrito Marcona. Desde entonces el desarrollo de Marcona ha estado ligado a al desarrollo de la actividad minera en la zona.

Como se mencionó, la historia y el crecimiento del distrito de Marcona está fuertemente relacionado con el desarrollo de la actividad minera; así en el Censo de 1961, Marcona registró una población total de 7 172 habitantes, en 1981 se incrementó a 18 321 y en el 2007 se registró 12 876. El

incremento de población está relacionado con la cantidad de población que migro a Marcona por oportunidades de trabajo y la sub siguiente disminución de la población está relacionada con la disminución de oportunidades laborales en la zona en los últimos años.

Actualmente la expansión urbana estableció asentamientos humanos como San Pedro, Túpac Amaru, Justo Pastor; Villa Hermosa, Víctor Raúl Haya de la Torre, Micaela Bastidas, Ruta del Sol, San Juan Bautista, Nueva Esperanza, San Martín de Porres, Milagritos, Bella Vista, entre otros. Actualmente cuenta con una densidad poblacional de alcanzando una densidad poblacional de 6,6 habitantes por km<sup>2</sup> y una tasa inversa de crecimiento intercensal de -0,06%, en el periodo de 1993 -2007, pues en esta última se ha registrado una disminución de la población, posiblemente relacionada a la creciente emigración, fundamentalmente de jóvenes, hacia otras ciudades en busca de mejores oportunidades de capacitación y trabajo.

Marcona presenta un índice de Masculinitas de 111.5, lo cual significa que la composición poblacional por sexo es de: 54% hombre y 46%, mujeres. Respecto a la composición de la población por grandes grupos de edad, más de las dos terceras partes de la población total (68,9%), tienen entre 15 y 64 años, mientras que la población menor de 15 años representan el 26,8% y los adultos mayores el 4,3%.

En Marcona, el 36% de la población tiene el estado civil casado, otro grupo importante el población soltera que representa el 32,9%, conformada principalmente por la población joven, muchos de ellos dependientes de la familia, mientras otros independientes migran en busca de oportunidades laborales principalmente.

Según Censo 2007 (INEI), se registró que el 49.3% de la población no nació en Marcona, es decir es población migrante. Esta población migrante en la mayoría de casos procede de la región Apurímac (7,9%), Arequipa y Lima (6,2% cada uno) y Ayacucho (4,9%), entre otras. El alto porcentaje de migración en la zona está relacionado principalmente con la minería, que representa una fuente de trabajo para la mayoría de familias del distrito.

En el distrito de Marcona, el 39,7% de la población alcanzó el nivel educativo básico regular, el 21% de la población culmino estudios superiores universitarios o técnicos y el 10,3% de población tiene estudios superiores incompletos, siendo estos mayoritariamente de nivel técnico. Estos porcentajes señalan que en Marcona existe un mayor logro educativo en comparación a los que se presentan a nivel provincial y regional; siendo este uno de los indicadores más importantes porque está directamente relacionado con capacidad de la población para interactuar con su entorno social y económico determinado condiciones de empleabilidad, acceso a recursos económicos y calidad de vida. Así mismo presenta una baja tasa de analfabetismo (1.9%), siendo mayoritaria la población femenina, que representan el 78.4% de la población analfabeta.

Marcona cuenta con 23 instituciones educativas públicas y 6 privadas. De las IE públicas, tres brindan educación primaria a un total a 1 387 alumnos, siendo la más importante la IE 23544 "Francisco Bolognesi" que atiene a 741 estudiantes, mientras que en el sector privado sólo dos brindan educación primaria siendo su población estudiantil mucho menor que las que presentan las IE públicas.

Según los registros del hospital Es Salud "María Reiche Neuman", los casos presentados en el 2007 y 2008, estuvieron principalmente vinculados a enfermedades del aparato respiratorio, como las IRA's, (61,1%), entre las más frecuentes se registraron: faringitis aguda, rinofaringitis agudas,

bronquitis aguda, asma, amigdalitis aguda y otras infecciones agudas, siendo los factores causales en buena parte las condiciones climáticas. Lo cual coincide con los reportes del centro de salud José Paseta Bar, que registra como principales causas de morbilidad la faringitis no especificada, la rinofaringitis, las enfermedades diarreicas, dolores abdominales, síndrome de flujo vaginal, sobrepeso, la anemia y la gingivitis, los cuales se encuentran entre los diez principales reportados en el centro de salud.

Como principales causas de mortalidad de Marcona se encuentran: los tumores malignos en diferentes órganos (hígado, estómago, páncreas, entre otros) que en el año 2008 alcanzo el 22,7% del total defunciones registradas, el 18,2% a enfermedades bronquiales y pulmonares, y el 13,6% de defunciones tuvo como causa la insuficiencia cardiaca e infartos.

Para atender la salud de la población, Marcona, dispone de dos establecimientos de salud: el centro de salud Marcona "José Paseta Bar" y el puesto de salud "Túpac Amaru", pertenecientes al Ministerio de Salud, Red Ica - Palpa – Nazca, Microred Nazca. Y el Hospital de Es Salud María Reiche Neuman.

Respecto a la tenencia de la vivienda, en Marcona el 44% de las viviendas han sido cedidas por el centro de trabajo, específicamente por las empresas mineras. Así mismo el 16,9% de las viviendas son propias y solo el 2% son parcialmente propias. El porcentaje de viviendas adquiridas por invasión es similar al de viviendas adquiridas, en ambos casos representan aproximadamente el 16,2% del total de viviendas.

En el casco urbano de Marcona, la arquitectura de las viviendas es homogénea pues las más antiguas fueron construidas como parte del campamento minero, cuyo material predominante son los bloques de cemento. Asimismo, es muy común observar en el centro del distrito las viviendas consolidadas de ladrillo y cemento, mientras que en las áreas de expansión urbana predominan las viviendas de madera (prefabricadas) y esteras.

El 89,5% de las viviendas disponen del servicio público de agua potable, de ellas el 79,1% tienen conexiones domiciliarias, mientras el resto lo hace a través de otros medios como pilones, vecinos, camiones cisternas, entre otros. Respecto al alcantarillado, el 83,9% de viviendas disponen del servicio de red pública. Así mismo hay un 12,7% de viviendas que no cuentan con ningún tipo de alcantarillado y un mínimo porcentaje de viviendas que hacen uso de pozos sépticos (1,44%), y viviendas que cuentan con pozos ciegos o letrinas, sin algún tipo de tratamiento (1,8%). Así mismo el 85,8% d las viviendas disponen de la red pública de electrificación y el 14,2% no disponen se este servicio.

Respecto a la infraestructura de transporte, Marcona cuenta con una carretera que la interconecta con la Panamerica Sur y a través de ésta a las capitales de provincia y región. También cuanta con un aeródromo que pertenece a la Base Naval del Perú, destinado a vuelos de instrucción militar.

Marcona, tiene dos puertos, el Puerto de San Juan que se ubica en la bahía del mismo nombre (tiene uso relacionado con la pesca artesanal), y el puerto San Nicolás que es utilizado para el embarque del hierro hacia la siderúrgica de Chimbote y el mercado internacional.

En el distrito de Marcona, presenta un avance significativo en cuanto a servicios de comunicación; en el 2007 se registro un 63,8% de los hogares disponen de telefonía celular, y aproximadamente la tercera parte (33%) dispone de la telefonía fija. Asimismo, el acceso al servicio de conexión a TV

por cable es mayor a lo registrado en la región de Ica y la provincia de Nazca, con el 20,2%, al igual que el acceso a internet, con el 9,3%.

La población en edad de trabajar (PET), representa el 75,2% y Población económicamente activa (PEA), el 60,3%. En relación a la situación laboral de la PEA, la mayoría de PEA ocupada son varones. Las actividades que mayoritariamente emplea a la PEA son: la explotación de minas y canteras 24,3%, seguido por el comercio por menor, 12,5% y las actividades de construcción 10,9%.

La actividad económica que reporta mayores beneficios al distrito de Marcona es la minería, por los ingresos que se recibe el distrito producto del canon y sobre canon y por ser la más importante de fuente de trabajo de sus habitantes (24,3% de la PEA).

El distrito también es reconocido por su riqueza en cobre y otros minerales como el zinc, cobalto y otras aleaciones, como del mármol y sus derivados. Actualmente se encuentra en estudios la posibilidad de explotación del cobre en la zona.

La pesca es la actividad económica más antigua en Marcona, sin embargo actualmente sólo el 4% de la PEA se dedica a la pesca, que es fundamentalmente artesanal. La comunidad pesquera está conformada por 16 asociaciones, entre las cuales 7 emplean embarcaciones y 9 son organizaciones de pescadores no embarcados, dentro de ello también están los que realizan la actividad pesquera desde las orillas.

Cuentan con un desembarcadero Pesquero Artesanal "Diómedes Vente López", dirigido a facilitar el consumo humano y cuenta con una capacidad para 10 embarcaciones. Los productos hidrobiológicos extraídos son comercializados dentro de la localidad y en ciudades cercanas.

En Marcona se registra una mayor pesca en los meses de verano y las temporadas críticas, según los pescadores se producen entre los meses de junio a setiembre debido fundamentalmente a condiciones climáticas. Durante estos meses la capitania de puerto, restringe los permisos para la pesca. Durante los meses de abundancia, las especies de pescado de mayor comercialización son la corvina, chita, lenguado, cojinova, lorna y jurel.

La actividad comercial es desarrollada por el 13,1% de la población, mientras que la actividad inmobiliaria por el 7,1%, el transporte y las comunicaciones por el 6,3% y la administración de hoteles y restaurantes por el 4,9%. La actividad comercial y los servicios se han desarrollado como consecuencia de la tercerización de algunas actividades de la minería, ello deriva en un crecimiento poblacional que motiva el incremento de los comercios y servicios en el distrito.

En el distrito de Marcona, la actividad agropecuaria es desarrollada por el 1,1% de la PEA ocupada. En la zona conocida como Laguna Grande, a 35 km de San Juan de Marcona. Los productos que se cosechan son papa, camote, maíz, zanahoria, entre otros, considerados como de pan llevar. El crecimiento de esta actividad está limitado por la poca capacidad productiva de los suelos de Marcona, que se caracterizan por su alto contenido de salitre.

Marcona, se ubica en el quintil 4 de pobreza, según el índice de carencias de FONCODES, lo que significa que presenta un menor nivel de pobreza que la provincia Nazca y la región Ica. Los indicadores con un menor nivel de logro son, los relacionados con el abastecimiento de servicios básicos en las viviendas, destacando la falta de abastecimiento de electricidad en el 11% de las viviendas y la falta de alcantarillado en el 10% de las viviendas.

Así mismo presenta un índice de desarrollo humano de 0,6764, por lo cual es considerado con un nivel medio de desarrollo humano, ubicándose en el puesto 68, en el ranking distrital a nivel nacional. Los mejores resultados de acuerdo a los indicadores considerados en la medición de IDH, son: logro educativo y baja tasa de analfabetismo, con los que se ubica en los primeros 58 puestos en el ranking distrital correspondiente a estos indicadores. Cabe resaltar que la esperanza de vida al nacer en Marcona es de 74,1 años, superior a la esperanza de vida que presenta la provincia Nazca 73.1 y al del país (71,5 años).

Según el método de medición de la pobreza por NBI, Marcona presenta un 12,6% de población pobre y 8,2% de población en extrema pobreza.

La Organización Social se basa en relaciones y vínculos que establecen los miembros de una determinada comunidad/centro poblado, para promover el bienestar de la población y el desarrollo de la misma. Esta gira alrededor del sistema de gobierno local, que está encabezado por el Consejo Municipal, presidido por el alcalde y del cual forman parte los regidores. Este sistema de gobierno coordina con las organizaciones sociales de base, conformadas por las juntas vecinales, juntas directivas de asentamientos humanos, pueblos jóvenes, los comités de vaso de leche y clubes de madres. Otras autoridades locales presentes son: el juez de paz letrado, el gobernador, la comisaría, también hay presencia de instituciones educativas y del sector salud, el cuerpo de bomberos y la Capitanía de Puerto de Marcona.

En Marcona se han identificado 12 organizaciones de la población, entre ellas existen 3 organizaciones gremiales, 3 sindicatos, 16 organizaciones de pescadores, 1 Asociación de Discapacitados, el Círculo de adulto mayor de Marcona, el Comité de Coordinación de Educación (COCOE), el Frente de Defensa de los Derechos y Deberes de Marcona, entre otros.

En relación a los aspectos culturales; el 82.7% de la población de Marcona profesa la religión católica, luego le sigue la religión evangélica con 10.2% y en menor medida otras religiones con 4.3%. La población que afirma no profesar ninguna religión es el 2.9%.

El idioma que se habla en Marcona es el castellano; sin embargo no toda la población tiene como primera lengua<sup>3</sup> este idioma. El 8.5% de la población tiene como primera lengua el quechua y otros lenguas como el aymará y los idiomas extranjeros. Esta diferencia en la lengua materna en la población de Marcona, responde la migración que ha recibido el distrito principalmente de los departamentos de Apurímac, Arequipa, Ayacucho, Junín y Ucayali.

Respecto a las percepciones que los grupos de interés tienen sobre el proyecto, se puede concluir que en general son positivas y optimistas. Están basadas fundamentalmente en expectativas de nuevas oportunidades laborales, comerciales, ampliación de la cobertura del servicio de energía eléctrica y una posible reducción del pago de tarifa eléctrica.

También se identifican en menor medida la presencia de percepciones negativas derivadas del proyecto, como la preocupación por el posible incremento de la prostitución en la zona, por la presencia de personal foráneo del proyecto y posibles problemas con la empresa minera SHP, por ocupación de áreas de la concesión minera para la línea de transmisión.

Por otro lado, respecto a la preocupación de los grupos de interés sobre posibles conflictos por ocupación del terreno concesionado a la minera SHP y la empresa, es importante recalcar que existen negociaciones transparentes y saludables entre ambas sobre el derecho de servidumbre para la línea de transmisión, dado que es el único componente del proyecto que se encuentra fuera de la concesión otorgada por el estado a Parque Eólico Marcona.

---

<sup>3</sup> Primera lengua: se refiere a al primer idioma que las personas aprenden a hablar.

## 5.0 ANALISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

Los aspectos de una actividad que interactúan con el ambiente se denominan elementos del proyecto. Cuando los efectos de estos resultan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales. Las actividades que se identificaron se desarrollarán para la construcción, operación y abandono del proyecto, las cuales se presentan en el Cuadro R-4.

**Cuadro R-4** Elementos del proyecto por etapas

Construcción	Obras civiles	Desbroce y nivelación del terreno
		Cortes, excavaciones, zanjamiento y extracción de material
		Disposición y eliminación de material removido
		Canalizaciones para tendido del cableado
	Operación de maquinarias	Desplazamiento de maquinaria pesada
		Desplazamiento de vehículos de transporte de materiales
	Montaje de aerogeneradores	Arribo y transporte de equipamiento electrónico
		Instalación de las torres y rotores
	Montaje de infraestructura e instalaciones auxiliares	Montaje de infraestructuras para oficinas, campamentos y zonas de almacenamiento de equipos.
		Ejecución de acabados de los recintos
Operación	Funcionamiento de aerogeneradores y aspas	
	Engrase y cambio de aceite de maquinarias	
	Sistema de recolección de energía generada	
	Transmisión de energía eléctrica	
	Empleo de vías existentes	
Abandono	Desmontaje y retiro de estructuras	
	Remoción de concreto	
	Desmantelamiento de la infraestructura	
	Descompactación del terreno	
	Limpieza y reconformación de la zona	

Elaboración: Walsh Perú S.A.

Los factores ambientales son el conjunto de componentes del medio ambiente físico natural (aire, suelo, agua, biota, etc.) y del medio ambiente social (relaciones sociales, actividades económicas, etc.), susceptibles de sufrir cambios, positivos o negativos, a partir de una acción o conjunto de acciones dadas. Los factores ambientales identificados se muestran en el Cuadro R-5.

**Cuadro R-5** Factores o componentes ambientales

Factores o componentes ambientales		
Medio físico	Atmósfera	Emisión de gases
		Incremento de material particulado
		Incremento de ruido
		Modificación de las condiciones microclimáticas
	Relieve	Modificación del relieve
		Desestabilización de taludes
		Erosión
	Suelo	Cambios en la calidad del suelo
		Compactación



	Paisaje	Cambio de uso actual
		Belleza escénica
		Desarmonías
		Sombra
Medio biológico	Vegetación	Pérdida de cobertura vegetal
		Intrusión de especies vegetales
	Fauna	Migración temporal de la fauna
		Perturbación de los hábitat
		Pérdida de individuos
		Perturbación en corredor migratorio
Medio social	Expectativas	Generación de expectativas por empleo local
		Expectativas de ampliación de la cobertura del servicio de energía eléctrica en Marcona
		Expectativa de disminución del costo de la energía eléctrica
		Expectativa de inversión social por parte de la empresa en Marcona
	Alteración de cotidianidad	Migración temporal
		Incremento del tránsito local
	Dinamización de la economía local	Incremento en la demanda de servicios de alojamiento y alimentación
		Incremento de los ingresos económicos en las familias de trabajadores locales del proyecto.
Otros	Arqueología	Afectación de zonas arqueológicas

Elaboración: Walsh Perú S.A.

## 5.1 Análisis de impactos ambientales en la etapa de construcción

Los elementos del proyecto considerados para la etapa de construcción son:

Obras civiles

- Desbroce y nivelación del terreno
- Cortes, excavaciones, zanjamiento y extracción de material
- Disposición y eliminación de material removido
- Canalizaciones para tendido del cableado

Operación de maquinarias

- Desplazamiento de maquinaria pesada
- Desplazamiento de vehículos de transporte de materiales

Montaje de aerogeneradores

- Arribo y transporte de equipamiento electrónico
- Instalación de las torres y rotores

Montaje de infraestructura e instalaciones auxiliares

- Montaje de infraestructuras para oficinas, campamentos y zonas de almacenamiento de equipos.
- Ejecución de acabados de los recintos

En la etapa de construcción se generarán una serie de impactos locales de carácter temporal y se presentan a continuación.

## **5.5.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO**

### **5.5.1.1 IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA**

Durante la etapa de construcción, las principales fuentes de emisión de material particulado y gases, así como incremento de ruido serán vehículos, maquinaria pesada y los movimientos de tierra, para la nivelación del terreno, la construcción de los emplazamientos, el transporte de los equipos.

La emisión de gases será por el uso de vehículos y maquinaria pesada para el transporte

Se generará ruido por los cortes y excavaciones, las operaciones de la maquinaria.

### **5.5.1.2 IMPACTOS EN EL RELIEVE**

El relieve se modificará debido a la construcción de accesos, a las excavaciones y nivelación del terreno de todas las obras civiles del proyecto.

### **5.5.1.3 IMPACTOS EN EL SUELO**

En los lugares de operación de maquinarias y equipos existe la posibilidad de contaminar el suelo debido al derrame de aceites, lubricantes, solventes y otras sustancias contaminantes.

El constante paso de maquinaria pueden ocasionar la compactación del suelo. De igual manera en los lugares de emplazamiento de la estructura e infraestructura.

La mayor parte de los suelos del área de influencia directa son terrenos sin uso e improductivos, dado que se trata de suelos de protección, con limitaciones por tipo de suelo y sales. El emplazamiento de los componentes del proyecto sobre estos terrenos conllevaría a un cambio en el uso actual de la tierra.

### **5.5.1.4 IMPACTOS EN LAS AGUAS SUPERFICIALES**

No se ha previsto cambio en la cantidad y calidad del agua debido a que durante la construcción del proyecto, el agua necesaria será abastecida por camiones cisternas.

### **5.5.1.5 IMPACTOS EN EL PAISAJE**

Los movimientos de tierra constituyen un elemento importante en cuanto al contraste y armonía del paisaje. Durante la etapa de construcción, los desbroces, cortes, zanjamientos y excavaciones así como la disposición temporal del material excedente son las actividades que generarían un impacto negativo pero muy poco significativo en el paisaje.

## **5.5.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO**

### **5.5.2.1 IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN**

Las formaciones vegetales encontradas en el área de estudio está conformado por: lomas, gramadal, tillandsial y una zona sin vegetación la cual se denominó desierto costero.

Por lo que la pérdida de cobertura vegetal durante las obras civiles de construcción como desbroce, zanjamientos, remoción de tierras, entre otros, generaría impactos

#### **5.5.2.2 IMPACTOS EN LA FAUNA**

Debido a la remoción de tierras y circulación de vehículos se podría ocasionar pérdida temporal de hábitat, el perturbamiento del hábitat.

Podría ocurrir también pérdida de individuos debido al desplazamiento de los vehículos y en los procesos de las obras civiles.

#### **5.5.3 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL**

##### **5.5.3.1 GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS**

La generación de expectativas, en la etapa de construcción del proyecto en la población de Marcona está relacionada fundamentalmente con la generación de empleo local.

Dichas expectativas han sido identificadas en los pobladores de Marcona, a través de las sugerencias y comentarios expresados en los talleres de participación ciudadana así como el estudio cualitativo realizado en el marco de la elaboración de la línea base social del presente EIA.

Otras expectativas identificadas en la población corresponden al incremento de la empleabilidad de los jóvenes, a través de la contratación mano de obra local y la capacitación técnica y de generación de proyectos productivos.

##### **5.5.3.2 ALTERACIÓN DE LA COTIDIANIDAD**

La alteración de la cotidianidad, se define como cambios en la dinámica local habitual, cabe resaltar que San Juan de Marcona es un centro poblado, cuya población está mayormente vinculada a la actividad minera de la zona; la cual influye significativamente en la dinámica local (horarios de trabajo, horas de mayor tránsito, relacionado con la movilización del personal hacia la mina, la demanda y calidad de servicios de alimentación y alojamiento, inmigración temporal por motivos laborales derivados del personal de las empresas contratistas o subcontratistas de la minera).

La inmigración local temporal podría ocurrir en la etapa de construcción del proyecto, por expectativas de empleo.

El incremento del tránsito vehicular local también resultaría ser un impacto negativo poco significativo que se produciría por la movilización del personal desde San Juan de Marcona, hasta las áreas de trabajo (emplazamiento del parque eólico y línea de transmisión).

##### **5.3.2 DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL**

La generación de mano de obra local dinamizará la economía local, los pobladores y trabajadores de la empresa contarán con recursos económicos para adquirir más y nuevos productos en el mercado. El empleo local generaría nuevas oportunidades de negocio por la demanda de bienes y servicios (empleo indirecto). Las familias dispondrán entonces de ingresos adicionales, los mismos

que podrán ser destinados tanto a la adquisición de bienes y servicios a nivel local como al mejoramiento de las condiciones de vida.

Para las actividades del Proyecto se requerirá contratar mano de obra no calificada (se estima entre 100 ayudantes y operarios), esto generará un ingreso adicional a los trabajadores y sus familias, que les permitirá mayor acceso a bienes y servicios de manera temporal.

Asimismo la presencia de personal foráneo (ingenieros y personal de gerencia) que radicará en Marcona en la etapa de construcción, incrementará la demanda de servicios de calidad en cuanto a alojamiento y alimentación fundamentalmente.

#### **5.5.4 OTROS IMPACTOS**

##### **ARQUEOLOGÍA**

Debido a que no se ha encontrado materiales arqueológicos, ni sitios arqueológicos dentro de las áreas evaluadas, no se presentarán impactos en este aspecto, debido a que los trabajos de ingeniería a desarrollarse en el Parque Eólico Marcona y Línea de Transmisión no afectarán de manera alguna, sitios o evidencias arqueológicas.

### **5.6 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN**

Para la etapa de operación, los elementos considerados son:

- Funcionamiento de aerogeneradores y aspas
- Engrase y cambio de aceite de maquinarias
- Sistema de recolección de energía generada
- Transmisión de energía eléctrica
- Empleo de vías existentes

Se ha estimado que la etapa de operación del proyecto durará 20 años.

#### **5.6.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO**

##### **5.6.1.1 IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA**

Durante la etapa de operación se prevé una ligera emisión de gases debido al transporte de vehículos ligeros (camionetas). Asimismo, el funcionamiento de las instalaciones y su mantenimiento provocaría un incremento de material particulado pero en pequeña escala.

Otro impacto probable será el incremento en los niveles de ruido. Hay que considerar que las actividades humanas pueden “enmascarar” el ruido producido por las turbinas (debido al viento sobre las aspas y a la rotación de las mismas); asimismo, el ruido disminuye de forma exponencial con la distancia en la que se encuentre el receptor. El aporte de ruido debido al funcionamiento del proyecto en cada receptor (punto de monitoreo) no variará los actuales niveles. Esto debido de

atenuación de niveles sonoros con respecto a la distancia a la fuente y al efecto enmascaramiento, que ocurre cuando un sonido impide la percepción de otro sonido.

El nivel sonoro actual registrado en la población de San Juan de Marcona no será afectado por la operación del proyecto debido principalmente a la disminución de los niveles sonoros con el cuadrado de la distancia con respecto a la fuente. Es decir mientras más alejados se encuentren los receptores de la fuente de emisión la disminución de los niveles sonoros será mayor.

#### **5.6.1.2 IMPACTOS EN EL RELIEVE**

No se ha previsto impactos en el relieve para esta etapa del proyecto.

#### **5.6.1.3 IMPACTOS EN EL SUELO**

Se ha previsto impactos para esta etapa del proyecto referidos al cambio de uso, dado que se trata de suelos que actualmente son terrenos sin uso e improductivos. Después de las instalaciones de los componentes del proyecto, existirá un cambio en su clasificación de uso actual, ocasionando esto un impacto positivo muy poco significativo.

#### **5.6.1.4 IMPACTOS EN EL PAISAJE**

La introducción de las instalaciones para el aprovechamiento de energía eólica cambiaría el paisaje desértico a ser un paisaje industrial y moderno. Este impacto resulta ser positivo poco significativo para la población de San Juan de Marcona.

De igual manera, hay que considerar que los aerogeneradores podrían proyectar una sombra en las áreas vecinas cuando el sol esté visible (al igual que cualquier estructura alta). Asimismo, el movimiento de las aspas del rotor puede causar un efecto de parpadeo. Si bien la proyección de sombra es un impacto negativo, esta sombra no llegará a la población por lo que resulta ser muy poco significativo.

### **5.6.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO**

#### **5.6.2.1 IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN**

Se trata de un medio desértico y la empresa Parque Eólico Marcona no introducirá especies vegetales para decoración de instalaciones; por tanto, no se ha previsto impactos para este componente ambiental.

#### **5.6.2.2 IMPACTOS EN LA FAUNA**

La presencia de aerogeneradores puede provocar un efecto barrera en las especies de aves y mamíferos mayores. Por lo cual estos impactos podrían calificarse como negativos moderadamente significativos.

Asimismo, existe la posibilidad de pérdida de individuos debido a la colisión de los mismos con la infraestructura. Tal es el caso del gallinazo cabeza roja *Cathartes aura*.

La modificación del hábitat durante la operación del proyecto, es también otro impacto que podría presentarse debido al cambio del entorno y actividad.

### **5.6.3 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL**

#### **5.6.3.1 EXPECTATIVAS DE LA POBLACIÓN**

Las expectativas de la población en torno al proyecto, para la etapa de operaciones, responde a la necesidad de mejorar la cobertura y calidad del servicio eléctrico con el que actualmente cuenta Marcona. Esto sumado a las proyecciones de la población de implementar proyectos productivos y de transformación (como plantas de procesamiento de algas, peces, entre otras); incrementan la expectativa de cubrir estas necesidades con la energía que producirá el parque eólico.

Sin embargo dada la organización del sistema eléctrico que tiene claramente diferenciadas las actividades de generación, distribución y comercialización de la energía eléctrica, no es competencia de la empresa Parque Eólico Macona S.R.L, la distribución de la energía, por tanto, estas expectativas no podrán ser satisfechas por parte de la empresa.

Otra expectativa es la disminución del costo de la energía eléctrica, expectativa que tampoco podrá ser respondida por parte de la empresa, dado que el costo de dicho recurso está determinado por OSINERGMIN.

También existe la expectativa de inversión social por parte de la empresa en Marcona. Esto derivado del contacto directo de la población con otras empresas presentes en la zona, dedicadas al sector minero y recientemente del sector energético; quienes tienen compromisos de realizar acciones de responsabilidad social con la población.

### **5.7 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE ABANDONO**

Para la etapa de abandono, se ha considerado los siguientes elementos.

- Desmontaje y retiro de estructuras
- Remoción de concreto
- Desmantelamiento de la infraestructura
- Descompactación del terreno
- Limpieza y reconfiguración de la zona

En esta etapa se generarán una serie de impactos locales de carácter temporal y se presentan a continuación.

#### **5.7.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FÍSICO**

##### **5.7.1.1 IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA**

Existe la posibilidad de incremento de material particulado debido a las actividades de desmontaje, remoción del concreto, descompactación del terreno y limpieza del área. Además se producirá un incremento en los niveles de ruido producidos por el desmantelamiento de las estructuras, infraestructura y la descompactación del terreno.

#### **5.7.1.2 IMPACTOS EN EL RELIEVE**

El relieve, luego de ser descompactado, será restaurado a su condición inicial, en la medida de lo posible.

#### **5.7.1.3 IMPACTOS EN EL SUELO**

En esta etapa del proyecto, la descompactación y remoción del suelo provoca una aireación que resulta beneficiosa para la calidad de los mismos.

#### **5.7.1.4 IMPACTOS EN EL PAISAJE**

Es desmontaje de estructuras, infraestructura y la limpieza de las áreas afectadas contribuiría con la belleza escénica y la mejora en la armonía del paisaje del área en esta etapa del proyecto.

### **5.7.2 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO**

#### **5.7.2.1 IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN**

La finalidad de la etapa de abandono es la restauración de las áreas disturbadas de modo que la condición de dichas áreas sea lo más parecida posible a su estado original.

#### **5.7.2.2 IMPACTOS EN LA FAUNA**

Luego de algún tiempo, los hábitats serían restaurados de manera natural, considerando que los responsables del proyecto dejarían el área del proyecto en la medida de lo posible, en las condiciones que fue encontrada inicialmente, por lo cual se produciría un impacto positivo poco significativo.

### **5.7.3 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIAL**

#### **5.7.3.1 EXPECTATIVAS DE LA POBLACIÓN**

Las expectativas generadas por el proyecto son parte de un proceso natural en las personas y especialmente en lugares con demandas de satisfacción de necesidades básicas y falta de empleos permanentes. Las expectativas desaparecerán con la finalización del Proyecto gracias a un trabajo de comunicación constante con la población.

#### **5.7.3.2 ALTERACIÓN DE LA COTIDIANIDAD**

Para la etapa de abandono queda abierta la posibilidad de contratación de mano de obra no calificada, esto podría motivar el desplazamiento de población de otras localidades.

Debido a las actividades de movilización para el desmantelamiento de los componentes, se incrementará el tránsito.

### **5.7.3.3 DINAMIZACIÓN DE LA ECONOMÍA LOCAL**

La presencia de personal foráneo generará una demanda de servicios permitirá una dinamización temporal de la economía local. Asimismo se generará una ligera demanda de mano de obra local, temporal.



## 6.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental tiene como objetivo el prevenir, corregir o mitigar los impactos adversos causados sobre los elementos del medio físico, biológico y socioeconómico-cultural por la ejecución del proyecto a través de la aplicación de medidas técnico - ambientales eficientes y del cumplimiento de las diversas normas ambientales vigentes en el país.

El *Plan de manejo ambiental* está conformado por los siguientes programas:

- Programa de Prevención, Corrección y/o Mitigación Ambiental
- Programa de Manejo Ambiental Para Escombreras
- Programa de Manejo Ambiental Para Taludes
- Programa de Manejo De Residuos
- Programa de Salud, Higiene y Seguridad Ocupacional
- Programa de Monitoreo Ambiental

### 6.1 PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

Este programa tiene por finalidad la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del proyecto tanto durante la construcción como en la operación. Para ello, se proponen medidas que eviten daños innecesarios, derivados de la falta de cuidado o de una planificación deficiente del proyecto.

Las medidas planteadas se implementarán durante el desarrollo de las actividades del proyecto, lo que permitirá un manejo adecuado de los aspectos ambientales y sociales, por lo tanto, minimizar la afectación del componente ambiental.

#### 6.1.1 MEDIDAS ESPECÍFICAS DE MANEJO AMBIENTAL DE IMPACTOS POTENCIALES

##### 6.1.1.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

De acuerdo al análisis ambiental realizado se establece que los impactos ambientales generados en esta etapa serán puntuales y temporales, por lo que las medidas específicas para cada uno de ellos se presentan a continuación.

##### 6.1.1.1.1 IMPACTO SOBRE EL MEDIO FÍSICO

##### a) IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA

##### Por el incremento de material particulado y gases de combustión

- El polvo generado por el movimiento de tierra será minimizado humedeciendo las vías de acceso internas y las áreas intervenidas en general. Se evaluará la frecuencia de riego en función de los requerimientos específicos del proyecto.

- Las pilas de almacenamiento de material producto de la excavación, se mantendrán húmedas para evitar la generación de polvo debido a la acción de los vientos.
- Los materiales excedentes de las excavaciones, en la medida de lo posible serán trasladados inmediatamente a las zonas de disposición de excedentes autorizados por la Municipalidad.
- Para la disposición final del material excedente, se humedecerán las tolvas de los vehículos de transporte, a fin de evitar la dispersión de material particulado en el aire durante la ejecución de esta tarea. Asimismo, se evaluará la instalación de un recubrimiento por tolvas para minimizar la dispersión del material.
- Se controlará la velocidad de los vehículos en los frentes de trabajo, mediante la instalación de señales de advertencia y seguridad sobre los caminos de accesos internos. De realizarse algún recorrido cercano a zonas pobladas o donde existe personal, deberá en lo posible reducir la velocidad a 30km/h para evitar levantamiento de polvo.
- Los obreros que se encuentren mayormente expuestos a las emisiones de polvo, contarán con equipos de protección buco nasal
- Los motores de los equipos de construcción serán inspeccionados regularmente y se les hará mantenimiento de forma que se minimicen las emisiones de gases.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos y maquinarias utilizadas para la construcción de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El apropiado funcionamiento dentro de los parámetros de diseño reduce la cantidad de contaminantes emanados durante la operación del equipo.
- Toda maquinaria y/o vehículos que serán usados durante el proyecto, no podrán emitir al ambiente partículas de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno por encima de los límites establecidos por la legislación ambiental. El vehículo que supere los límites permisibles de emisiones deberá ser retirado de la obra, revisado, reparado o ajustado antes de entrar nuevamente al servicio.

#### **Por la generación de ruido**

- En el área de trabajo, se demarcarán claramente aquellas zonas que requieran del uso del equipo de protección auditivo apropiado para disminuir los niveles de ruido.
- Se realizará la inspección y mantenimiento adecuado de los vehículos, considerados como fuentes generadoras de ruido, de acuerdo a las recomendaciones técnicas del fabricante, a fin de disminuir la generación de ruido en los frentes de trabajo. La inspección y mantenimiento debe realizarse de forma periódica.
- La maquinaria utilizada para el proceso constructivo, contará con la instalación de silenciadores (tubos de escape) apropiados, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, para minimizar la generación de ruido en la zona de trabajo.
- Se establecerá un adecuado programa de circulación de vehículos, el cual debe contemplar horarios, velocidades y frecuencias de circulación de vehículos, sobre todo, en las cercanías de núcleos urbanos y/o zonas de mayor afluencia de personal.
- Si en algún caso, se presentasen niveles altos de ruido en el uso de maquinaria pesada, el personal a cargo de este tipo de equipo deberá estar protegido con protectores auditivos para minimizar el impacto, y no podrán tener estos operarios turnos largos mayores de 10 horas continuas expuestos a estos ruidos.

**b) IMPACTO EN EL RELIEVE**

- Previo al inicio de las actividades de desbroce, a fin de evitar excesos de corte de vegetación, se realizará la demarcación y/o señalización topográfica del área correspondiente al emplazamiento de estructuras.
- Se designará una cuadrilla de personas, para el reconocimiento y revisión del área a desbrozar, con el fin de identificar la posible presencia de fauna, y adoptar las medidas necesarias para su conservación.
- Las excavaciones y remoción de suelos, se realizarán en las áreas estrictamente necesarias de manera que se minimice la intervención en la superficie de suelo.
- Las áreas intervenidas (camino de acceso y zanjas para instalación de cableado) serán humedecidas durante la etapa constructiva, para mitigar la generación de procesos erosivos, principalmente del viento.
- El material de corte extraído producto de las excavaciones, será apilado y dispuesto adecuadamente para disminuir los efectos del viento.

**c) IMPACTOS EN EL SUELO**

Se protegerá el suelo de la contaminación por hidrocarburos, tomando en cuenta las siguientes medidas:

- Se verificará que los equipos y maquinarias a utilizarse se encuentren en buen estado de funcionamiento sin la presencia de fugas. Para ello se realizarán inspecciones visuales diarias, así como el control del programa de mantenimiento de la unidad.
- Se destinará un área específica para las labores de abastecimiento de combustible, mantenimiento y lavado de maquinaria y equipos, ubicada dentro de los límites del área constructiva.
- Las actividades de cambio de aceite, cargado de combustible, entre otras, se llevará a cabo utilizando sistemas de contención como bandejas plásticas, para contener cualquier fuga.
- Únicamente se reabastecerá de combustible y/o lubricante en campo, aquellos equipos y/o maquinarias que por sus propias características, no puedan trasladarse hasta las zonas de abastecimiento.
- Los combustibles, aceites y lubricantes serán almacenados en cilindros, en áreas específicamente destinadas para dicho fin.
- Estas áreas de almacenamiento contarán con un piso impermeabilizado de concreto y con sistemas de contención de derrames.
- Las áreas de almacenamiento, así como los frentes de trabajo contarán con elementos y herramientas para la contención adecuada de derrames.

Si en caso ocurriese un derrame sobre el suelo, se procederá de la siguiente manera:

- Se colocará material absorbente sobre la parte líquida del derrame.
- Una vez absorbido el líquido libre, el suelo será removido hasta el nivel de contaminación alcanzado. El suelo contaminado será dispuesto en cilindros metálicos de 55 galones. Para su disposición final se contratará los servicios de una EPS-RS, registrada y autorizada por DIGESA.

- Será necesario contar con recipientes herméticos (cilindros metálicos) para la disposición de residuos de aceites y lubricantes. Estos recipientes serán de una capacidad de 55 galones con tapas desmontables y cierre hermético.
- Se dictarán charlas de educación y capacitación ambiental al equipo de trabajo de las obras, donde se señale los procedimientos para prevenir derrames y para hacer frente a ellos. Estas se realizarán diariamente antes del inicio de las actividades de manera oral y mensualmente, en un ambiente adecuado, mientras dure las actividades de construcción.
- Se establecerá un adecuado programa de circulación de vehículos, el cual debe contemplar horarios, velocidades y frecuencias de circulación de vehículos, a fin de disminuir la compactación del suelo, en la medida de lo posible.

#### **d) IMPACTOS EN EL PAISAJE**

- Se delimitarán las áreas de intervención y construcción, de acuerdo a los planos de obra, con el fin de evitar la afectación del paisaje de áreas aledañas.
- Se deberá evitar el acopio innecesario del material de corte extraído, a fin de prevenir el deterioro de la calidad escénica del área intervenida.
- Al término de las actividades constructivas, se considerará revegetar las zonas intervenidas, en caso hubiesen sido afectadas áreas con vegetación.
- Se restringirá el tránsito de vehículos dentro y fuera del área destinada para la construcción del proyecto. Estos procedimientos deben estar contemplados en el programa de circulación de vehículos, teniendo en consideración la cercanía de los núcleos urbanos.
- Durante el proceso deberá considerarse la instalación de cercos que minimicen la visualización de las actividades constructivas.

### **6.1.1.1.2 IMPACTO SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO**

#### **a) IMPACTOS EN LA VEGETACIÓN**

Dado que las formaciones vegetales en la zona del proyecto, están conformado por: lomas, gramadal, tillandsial; y desierto costero se estima el grado de afectación es negativa moderadamente significativa. Es posible que exista pérdida de la cobertura vegetal durante los procesos de desbroce, zanjamientos, canalizaciones y extracciones; dicha vegetación será conservada en zonas adyacentes a las áreas intervenidas.

#### **b) IMPACTOS EN LA FAUNA**

Los impactos en la fauna se pueden ocasionar por la generación de ruidos en el área de trabajo, por emisión de gases que afecten su hábitat natural y/o por posibles pérdida accidental de fauna por el movimiento y traslado de las maquinarias, estos impactos son medianamente significativos por lo que las actividades que se deben tomar en cuenta para minimizar estos impactos deben considerar lo siguiente:

- El personal de obra está prohibido de coleccionar o cazar fauna silvestre.
- Los restos de alimentos generados se mantendrán en contenedores cerrados y rotulados, quedando prohibida la alimentación fauna identificada.

- Restringir las áreas de intervención, movilización de los vehículos y maquinarias específicamente a zonas establecidas para las actividades constructivas.
- Los equipos, maquinarias y vehículos, deberán ser revisados periódicamente para asegurar que se encuentran en buen estado de funcionamiento, de tal forma, que se disminuyan las emisiones de gases y ruidos fuertes y molestos que puedan afectar a la fauna silvestre.
- Los equipos, maquinarias y vehículos deberán contar con los silenciadores (tubos de escape) de acuerdo a las consideraciones técnicas del fabricante, a fin de minimizar la generación de ruidos.
- Se prohibirá la generación de ruidos innecesarios, como el accionamiento de las bocinas; siendo utilizado solamente como aviso preventivo.
- Se deberá cumplir con lo establecido en el programa de circulación de vehículos, manteniendo una velocidad adecuada para evitar la generación de material particulado.

#### **6.1.1.1.3 OTROS IMPACTOS**

##### **a) IMPACTOS EN LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRANEAS**

Se procederá a prevenir que se generen en base a las siguientes medidas.

- Se limitarán las áreas intervenidas a las estrictamente necesarias para la ejecución de las obras, de modo que se minimice el posible incremento de sedimentos en los cuerpos de aguas superficiales.
- El material extraído, producto de las excavaciones del terreno será dispuesto en zonas alejadas de los cuerpos de agua superficiales (quebradas y/o litoral).
- Se tendrá especial cuidado con el abastecimiento, transporte y el almacenamiento de combustible para evitar cualquier infiltración a las aguas subterráneas.

Para los desechos sanitarios:

- Se debe instalar un baño químico portátil por cada 20 personas que laboren en la construcción e implementación del proyecto.
- La limpieza de los baños se llevará a cabo a través de la empresa proveedora registrada ante la DIGESA. La frecuencia dependerá de la recomendación de la misma empresa especializada en manejo de estos desechos.

##### **b) RESIDUOS GENERADOS**

- Los residuos generados en la etapa constructiva, serán manejados de acuerdo a lo establecido en el *Programa de manejo de residuos* del presente estudio.
- Se deberá manejar adecuadamente los residuos sólidos, de acuerdo a lo establecido en el *Programa de manejo de residuos sólidos* del presente estudio, a fin de evitar la acumulación innecesaria de estos y no se altere la calidad escénica del área.

#### **6.1.1.2 ETAPA DE OPERACIÓN**

##### **6.1.1.2.1 IMPACTO SOBRE EL MEDIO FÍSICO**

###### **a) IMPACTOS EN LA ATMÓSFERA**

- Los vehículos de usados durante el funcionamiento serán inspeccionados regularmente y se les hará mantenimiento de forma que se minimicen las emisiones de gases.
- Se realizará el control de las velocidades de los vehículos, durante las actividades de inspección y mantenimiento de las instalaciones.
- Se realizará el mantenimiento adecuado de los aerogeneradores, a fin de optimizar sus condiciones de funcionamiento.

###### **b) IMPACTOS EN EL SUELO**

Durante la etapa de operación pueden generarse impactos en la calidad del suelo durante las actividades de engrase y cambio de aceite de las maquinarias (aerogeneradores).

- Las actividades de cambio de aceite, engrase y/o lubricación, se llevará a cabo utilizando sistemas de contención como bandejas plásticas, para contener cualquier fuga.
- Los combustibles, aceites y lubricantes serán almacenados en cilindros, en áreas específicamente destinadas para dicho fin. Las áreas de almacenamiento contarán con un piso impermeabilizado de concreto y con sistemas de contención de derrames.
- Las áreas de almacenamiento, así como los frentes de trabajo contarán con elementos y herramientas para la contención adecuada de derrames. Asimismo se deberá contar con recipientes herméticos (cilindros metálicos) para la disposición de residuos de aceites y lubricantes.
- En caso de ocurrencia de derrame sobre el suelo, se deberá colocar material absorbente sobre la parte líquida del derrame. Una vez absorbido el líquido libre, el suelo será removido hasta el nivel de contaminación alcanzado. Para su disposición final se contratará los servicios de una EPS-RS, registrada y autorizada por DIGESA.
- Asimismo para el cambio de usos actual del suelo, se deberá realizar previo del inicio de las actividades el cambio de uso del terreno ocupado a zonificación industrial

###### **c) IMPACTOS EN EL PAISAJE**

- Se deberá dar mantenimiento a todas las unidades instaladas y estas deben realizarse y cumplirse en función al Programa de mantenimiento de las unidades del proyecto, elaborado por la empresa. Estas actividades de mantenimiento mantendrán en condiciones óptimas de estética de los aerogeneradores y demás instalaciones.

##### **6.1.1.2.2 IMPACTO SOBRE EL MEDIO BIOLÓGICO**

###### **a) IMPACTOS EN LA FAUNA**

- Se realizará el mantenimiento adecuado de los aerogeneradores, a fin de optimizar sus condiciones de funcionamiento.

- El parque dispondrá de balizas luminosas que ayudarán a incrementar la visibilidad del parque.

#### **6.1.1.3 ETAPA DE ABANDONO**

En esta etapa del proyecto se aplicaran en la medida de lo posible, las medidas indicadas para la etapa de construcción, para los diferentes componentes ambientales. Cabe resaltar que las actividades desarrolladas en la etapa de abandono causaran impactos muy poco significativos.

En el momento de abandono deberá considerarse la reglamentación actualizada en materia ambiental, a fin de que en el desarrollo de sus actividades se cumpla con lo establecido en el marco legal de esa época.

Se deberá elaborar un documento específico y detallado sobre las actividades que se realizarán durante esta etapa, que deberá presentarse a la entidad competente para su aprobación y seguimiento.

#### **6.1.2 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA EXCEDENTES DE OBRA**

Este programa será aplicado para la etapa de construcción del proyecto, ya que se necesitará de un lugar adecuado para la disposición final de los materiales excedentes producto de su ejecución, siempre y cuando exista material sobrante ya que se pretende el uso de material de desmonte para relleno de otras áreas donde sea necesario.

El responsable de la aplicación del presente programa es el contratista de obra.

Todo el material proveniente de las actividades de movimiento de tierras, el cual no sea apto para los requerimientos civiles, será considerado como material excedente.

El material excedente se deberá utilizar como material de relleno en terrenos adyacentes que requieran ser nivelados y otros que necesiten estabilizar taludes.

#### **6.1.3 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL PARA TALUDES**

El presente programa tiene como objetivo minimizar la ocurrencia de procesos de erosión a consecuencia de las actividades de corte para la implementación de caminos de acceso, debido a que estos podrían dar lugar a procesos de inestabilidad.

En zonas donde se realizarán cortes de taludes producto de las actividades constructivas de las vías de acceso para los caminos de acceso del proyecto; se podrían generar taludes inestables, para tal efecto se considera perfilar el talud, hasta que alcance su grado de estabilidad.

#### **6.1.4 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS**

##### **6.1.4.1 MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

El manejo de los residuos será realizado según su origen, grado de inflamabilidad, peligrosidad y toxicidad. Para ello, se describirá el procedimiento a seguir durante la gestión y manejo de los

residuos generados en esta etapa del Proyecto. La gestión y manejo de los residuos peligrosos estarán a cargo de EPS-RS registradas ante la DIGESA.

La empresa contratista tomará conocimiento y aplicará lo señalado en el *Reglamento de la ley general de residuos sólidos* (aprobado por D.S. 057-2004-PCM). Parque Eólico Marcona SRL supervisará el cumplimiento de las disposiciones establecidas en cuanto al almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos generados.

#### **6.1.4.2 GENERACIÓN DE RESIDUOS**

Durante la etapa de construcción se generarán residuos provenientes de materiales excedentes de obra, residuos sólidos (orgánicos, inorgánicos, metálicos) y residuos peligrosos.

Se llevará un registro de los residuos generados, donde se consigne la descripción del tipo y cantidad de residuos. Se informará el lugar de disposición final. Las empresas encargadas de la disposición final al relleno sanitario, entregarán los certificados de disposición final a Parque Eólico Marcona SRL para su registro y control. En este certificado de disposición final se registrarán los volúmenes dispuestos, así como el tipo de residuo y tratamiento.

#### **6.1.4.3 ALMACENAMIENTO**

##### **a) Residuos sólidos**

Se hará uso de cilindros metálicos (55 galones), los cuales serán ubicados estratégicamente en las áreas de trabajo y estarán debidamente etiquetados. Los cilindros serán dispuestos con su respectiva tapa, a fin que los residuos no sean expuestos a la intemperie, lo cual evitará la posible generación de vectores infecciosos que atenten contra la salud del personal de obra y/o población local. Estos cilindros estarán pintados con colores diferentes a fin de ser fácilmente identificados. Para este efecto, se considera los siguientes colores:

- Contenedor verde (residuos orgánicos): Se dispondrán restos de alimentos (sin envases plásticos)
- Contenedor azul (residuos inorgánicos no contaminados): Se dispondrán residuos de material sintético como plásticos, envases tetrapack, vidrios, micas, jebes, lapiceros, así como restos de caucho, vidrio, tecnopor. Todos estos residuos estarán libres de contaminantes como hidrocarburos.
- Contenedor plomo (residuos metálicos no contaminados): Se dispondrán residuos metálicos como chatarra pequeña (candados, herramientas, alambres), entre otros.

##### **b) Residuos peligrosos**

Los residuos generados serán adecuadamente acondicionados en recipientes herméticos y separados según su composición y origen. Estos recipientes estarán debidamente rotulados y serán reciclados al final de la obra de construcción.

Se hará uso de cilindros metálicos (55 galones), con tapas desmontables y cierre hermético pintados con colores diferentes a fin de ser fácilmente identificados. Durante su utilización estos recipientes serán llenados hasta  $\frac{3}{4}$  de su capacidad; la hermeticidad se garantizará por el cierre tipo



fleje o anillo de compresión metálico sobre la tapa desmontable. Para este efecto, se considera los siguientes colores:

- Contenedor negro (residuos contaminados con hidrocarburos, aceites y/o grasa): Se dispondrán residuos de madera, cartón, plástico, piezas metálicas, paños absorbentes, guantes, trapos, entre otros.
- Contenedor rojo (residuos contaminados con sustancias químicas): Se dispondrán residuos contaminados con reactivos químicos, envases de aerosoles, solventes, pintura, tiner, floculante, cal, entre otros.

Para el almacenamiento temporal de estos residuos se designará un área especial cuyas características del lugar serán las siguientes:

- El área contará con piso impermeabilizado, estará techada y debidamente identificada con carteles visibles que indiquen el nombre y tipo de residuos a almacenarse.
- Se contará con un dique o barrera de contención, de modo que se forme una poza de contención que pueda recibir por lo menos el 110% de la capacidad total del almacén.
- Se colocarán paneles con las hojas de seguridad de los residuos a almacenarse.
- En todo momento habrá un operador quien deberá mantener un registro de todos los ingresos y salidas de materiales de ésta área.

Los residuos peligrosos serán retirados y dispuestos para su posterior traslado y su manejo adecuado por una EPS-RS autorizada por DIGESA. Se cumplirá lo señalado en el *Reglamento de la ley general de residuos sólidos*.

#### **6.1.4.4 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS**

De acuerdo a la naturaleza de residuos generados, éste será tratado, reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento y disposición final. El transporte de residuos al lugar de disposición final se realizará por una EPS-RS registrada ante DIGESA y autorizada por la respectiva municipalidad. Se consideran las siguientes medidas:

- Los residuos peligrosos, como trapos impregnados con grasas e hidrocarburos serán confinados en recipientes rotulados y dispuestos adecuadamente en el medio de transporte. Se evitará la mezcla de este tipo de residuo con otros de carácter combustible o inflamable.
- Se deberá asegurar que los vehículos recolectores sean cerrados o cuenten con toldos completos para cubrir los residuos generados hasta el lugar de su disposición final.
- Se deberá asegurar que los vehículos usados para el transporte de desechos cuenten con un apropiado mantenimiento.

#### **6.1.4.5 DISPOSICIÓN FINAL**

Parque Eólico Marcona SRL y/o la(s) empresa(s) contratista(s) realizará una evaluación de los lugares de disposición final y tramitarán los respectivos permisos. En todo momento se evitará el uso de botaderos clandestinos para la disposición de los residuos generados. Para ello, se deberá supervisar adecuadamente el transporte y la disposición final. Las empresas encargadas de esta tarea presentarán a la supervisión ambiental los debidos certificados de disposición final emitidos por el relleno sanitario autorizado.

Los desechos sólidos y líquidos generados en los baños portátiles serán manejados por los proveedores, de acuerdo a sus compromisos adquiridos con las autoridades de salud y la normatividad vigente. Se solicitará el respectivo certificado de disposición final de estos desechos.

#### **6.1.5 MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN**

Para el manejo de residuos durante esta etapa se cumplirá lo señalado en el *Reglamento de la ley general de residuos sólidos* y los procedimientos internos que Parque Eólico Marcona SRL sobre el particular desarrolle. La gestión y manejo de los residuos peligrosos estarán a cargo de EPS-RS registradas ante la DIGESA.

##### **6.1.5.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos generados en esta etapa estarán constituidos principalmente por las actividades de mantenimiento, operaciones administrativas y por desechos generados por los operarios del Parque Eólico Marcona.

###### **a) Aguas residuales**

Durante la etapa de operación se producirán descargas de aguas, como resultado de los procesos de aguas residuales sanitarias producto de la actividad humana.

###### **b) Residuos peligrosos**

En el caso de la operación de los aerogeneradores se tendrá como residuos aceites y lubricantes gastados, producto del mantenimiento.

###### **c) Residuos sólidos**

En oficina de control, se generarán residuos sólidos (papel, plástico, cartón, latas, botellas) como producto de las operaciones de la administración.

##### **6.1.5.2 MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS**

Con el propósito de reducir la generación de residuos, se mantendrá un listado de todos los materiales e insumos con posibilidad de ser reemplazados por otros que no generen o que generen un nivel inferior de residuos indeseables o peligrosos. Este listado deberá ir acompañado de las fichas técnicas y de seguridad correspondientes.

##### **6.1.5.3 REUTILIZACIÓN Y RECICLAJE**

Con la finalidad de reducir los residuos a ser dispuestos, el personal, en la medida de lo posible, reutilizará los materiales, por ejemplo el papel de oficina y cajas de cartón y otro tipo de embalajes deben ser reutilizados para los mismos fines siempre que sea posible, de manera que se evite su eliminación inútil.

#### **6.1.5.4 RECOLECCIÓN Y SEGREGACIÓN**

Aquellos materiales que no puedan ser reutilizados (residuos de aceites y lubricantes gastados) serán segregados para su posterior reciclaje o disposición final. Estos recolectores estarán debidamente rotulados e identificados por colores. Se cumplirá con lo establecido en el artículo 16° del *Reglamento de la ley de residuos sólidos* que señala que la segregación de residuos sólo está permitida en la fuente de generación.

#### **6.1.5.5 ALMACENAMIENTO TEMPORAL**

Los residuos recolectados o segregados se almacenarán temporalmente en un área especialmente acondicionada. El almacenamiento de los residuos cumplirá con lo establecido en los artículos 38°, 39° y 40° del *Reglamento de la ley de residuos* que señala, que "los residuos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que pueden ocurrir con el material del recipiente que lo contiene".

Parque Eólico Marcona SRL y/o la contratista acondicionará y almacenará en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS-RS o a la municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final.

#### **6.1.5.6 DISPOSICIÓN FINAL**

El control de los efluentes líquidos domésticos generados durante la operación de la central eólica será manejado por los proveedores, de acuerdo a sus compromisos adquiridos con las autoridades de salud y la normatividad vigente. Se solicitará el respectivo certificado de disposición final de estos desechos.

Los residuos sólidos que hayan sido segregados en las instalaciones de la planta, serán trasladados a centros de reciclaje o a rellenos sanitarios autorizados.

Los residuos peligrosos serán transportados por una EPS-RS registrada ante la DIGESA y se elaborará un Manifiesto de estos residuos de acuerdo al los artículos 42° y 43° del *Reglamento de la ley general de residuos*. La disposición final se realizará cumpliendo lo establecido en el artículo 51° del mencionado reglamento.

### **6.1.6 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**

Este programa permitirá evaluar sistemáticamente variables ambientales con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante la construcción y operación del Parque Eólico.

La información obtenida en los monitoreos permitirá implementar, de ser necesario, medidas preventivas y/o correctivas. Por ello, el Programa de Monitoreo Ambiental servirá como una herramienta de gestión que retroalimente al Programa de Prevención, corrección y Mitigación, de tal modo que todos los impactos ambientales se atenúen o eliminen.

Al implementar este Programa en lo referente al Monitoreo Ambiental, se cumplirá con la legislación nacional vigente que exige su ejecución y reporte ante la autoridad ambiental competente por lo que sus resultados se reportarán a OSINERG y a la DGAAE.

Es importante destacar que Parque Eólico Marcona SRL evaluará los indicadores de desempeño ambiental a través de la ejecución del presente programa. Para ello contratará a una empresa ambiental debidamente registrada y con el personal idóneo para la ejecución del programa. Esta empresa de acuerdo a los resultados encontrados en los monitoreos ambientales, podrá evaluar la eficacia y eficiencia de las medidas de manejo ambiental adoptadas, así como la pertinencia de las medidas correctivas necesarias y aplicables en las diversas etapas del proyecto.

#### **6.1.6.1 MONITOREO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

Durante los trabajos de construcción el seguimiento se deberá verificar la correcta implementación de las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), el personal designado para esta labor se encargará de supervisar el nivel de cumplimiento de sus contratistas, y evaluar la eficiencia de las medidas de este Plan. Se deberá reportar a través de los canales correspondientes a la gerencia del Parque Eólico Marcona SRL, los resultados de los monitoreos realizados.

Las actividades de monitoreo establecidas para la etapa de construcción se especifican a continuación:

##### **6.1.6.1.1 Monitoreo de actividades generales**

Los parámetros de las actividades generales, los puntos de monitoreo y la frecuencia, se presentan en el Cuadro R-6

**Cuadro R-6** Parámetros de actividades generales

Actividad	Elementos	Puntos	Frecuencia
Revisión de los equipos y maquinarias	Inspección del correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria; así como registro de mantenimiento	En el área de parqueo de maquinarias y vehículos (lugar de construcción)	- Inspección visual diaria - Registro quincenal
Revisión de la humedad de las vías de tráfico.	Riego de la superficie del camino de acceso y frente de trabajo, de acuerdo a las necesidades.	Inspección del lugar de construcción	- Inspección diaria - Registro semanal
Revisión del uso de protección auditiva	Elementos de protección auditiva (orejera)		
Verificar que los trabajadores cuenten con el respectivo implemento de seguridad.	Uso de indumentaria (cascos, guantes, botas, protector de vista, ropa de trabajo)	Almacén y área de trabajo	- Diaria
Revisión de quejas	Implementar un buzón de quejas	Al interior de la zona de trabajo (para los obreros); y en el exterior del mismo (para la población)	- Según se requiera
Inspección de la gestión de residuos	Registro de cantidad y destino de eliminación de desechos. Exigencia de los certificados de disposición final	Área de disposición de residuos y lugar de las actividades constructivas	- Según se requiera
Revisión de correcta eliminación de efluentes	Registro de la eliminación de aguas residuales	Área de trabajo, baños portátiles	- Según se requiera

### **Monitoreo de calidad del aire**

Los estándares de calidad del aire son aplicables a las emisiones gaseosas y partículas en suspensión generadas por las actividades de construcción a desarrollarse cercanas a la obra.

Los valores que se determinen luego de las mediciones serán comparados con los valores límites establecidos en el *Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental del aire* (Decreto Supremo No. 074-2001-PCM).

### **Monitoreo de los niveles sonoros**

Se realizará el monitoreo de ruido ambiental considerando la ubicación de receptores sensibles en el área de influencia del Proyecto para esta etapa.

La revisión de la normatividad vigente referida a los niveles de ruido, indica que no se cuenta con estándares aplicables a la maquinaria. Por esto, para el control de los niveles sonoros, se tomará como referencia los valores límites establecidos en el *Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruidos* (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM); estos niveles de estándares están definidos para exposiciones continuas.

## **6.1.6.2 PROGRAMA DE MONITOREO DURANTE LA OPERACIÓN**

Para esta etapa del proyecto, las acciones de monitoreo estarán orientadas a:

### **6.1.6.2.1 Monitoreo de Calidad de Aire**

Durante esta etapa se han previsto emisiones muy poco significativas, durante el engrase de aerogeneradores del Parque Eólico y dado que en el Programa de Prevención, corrección y Vigilancia, se adecuaran medidas para reducir estos impactos, no se ha considerado la necesidad de un monitoreo.

### **6.1.6.2.2 Monitoreo de Ruido**

Se realizará el monitoreo de ruido ambiental en el interior y en la periferia del Parque Eólico.

### **6.1.6.2.3 Monitoreo del Manejo De Residuos**

Con el propósito de llevar un control adecuado del manejo de los residuos, se realizará el monitoreo y seguimiento de la gestión de los residuos de acuerdo a su naturaleza. Para ello, se elaborará fichas de control y de manifiesto en cumplimiento del reglamento de la Ley 27314. Asimismo, Parque Eólico Marcona SRL solicitará a la EPS-RS designada su respectivo registro ante la DIGESA.

### **6.1.6.2.4 Monitoreo Biológico**

El objetivo del monitoreo en la etapa de operaciones es el de estimar los impactos directos del proyecto a la avifauna en términos de tasas de mortalidad en aves causadas por la colisión con los aerogeneradores; asimismo documentar los impactos indirectos de la construcción y operación del comportamiento de la fauna del área del proyecto.

Se deberá realizar un monitoreo biológico de todos los grupos biológicos, en temporada de lomas y en verano en el área del proyecto, dando una mayor relevancia a la zona donde se forman las lomas, eso para monitorear si ha habido alguna alteración de la fauna luego de la colocación de los aerogeneradores y la línea de transmisión. Además este monitoreo permitirá conocer si hay variación en el proceso natural de migraciones de aves.

Los puntos de monitoreo serán los mismo que los evaluados en el EIA, de ser necesario y a criterio del evaluador, se adicionarán puntos de muestreo.

#### **6.1.6.2.5 Informes de Monitoreo**

Los informes de monitoreo semestrales se presentarán a la DGAAE-MEM dentro de los 30 días después de terminado el trimestre o según sea aprobado por la DGAAE-MEM.

### **6.1.7 PROGRAMA DE CAPACITACION, SALUD, Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

Este programa involucra aspectos ambientales y la protección del personal con el fin de cumplir con los estándares ambientales establecidos.

El personal del proyecto (fase de construcción y operación) recibirá capacitación sobre las directivas y lineamientos de salud, protección ambiental, y seguridad industrial desarrollados para el proyecto. Los trabajadores serán capacitados específicamente en los procedimientos de las operaciones en las que participen, además de una inducción general de los temas de salud y seguridad ocupacional, especialmente aquellos que realicen actividades de riesgo ambiental, social y ocupacional.

No se permitirá que los trabajadores sin capacitación específica realicen actividades peligrosas o de riesgo ambiental.

Para el cumplimiento de dicho programa se tendrá las siguientes obligaciones:

- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con las actividades que se desarrollen en sus instalaciones.
- Realizar y mantener actualizada una completa evaluación de los riesgos existentes en las diferentes actividades del proyecto.
- Mantener condiciones seguras de trabajo mediante la realización de inspecciones y adopción de medidas correctivas.
- Adoptar las medidas necesarias para que el personal propio y de sus contratistas reciban información y las instrucciones adecuadas, con relación a los riesgos existentes en las diferentes actividades; así como las medidas de protección y prevención correspondientes.
- Ejecutar los programas de adiestramiento y capacitación en seguridad para sus trabajadores incluyendo a su personal contratado.
- Otorgar los equipos de protección e implementos de seguridad a sus trabajadores y verificar que los contratistas hagan lo propio con los suyos.
- Establecer las medidas y dar instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y, si fuera necesario,

abandonar de inmediato el lugar de trabajo.

- Autorizar la práctica de reconocimientos médicos iniciales y anuales de sus trabajadores y verificar su cumplimiento por los contratistas.
- Cubrir las aportaciones del seguro complementario por trabajo de riesgo (SCTR) para efecto de las coberturas por accidente de trabajo y enfermedades profesionales y de las pólizas de accidentes, de acuerdo con la legislación laboral vigente y verificar su cumplimiento y vigencia por los contratistas.
- Mantener un registro de las enfermedades de los trabajadores en general y otro de accidentes e incidentes de trabajo que ocurrieran en sus instalaciones. Estos registros se mantendrán, por lo menos, durante los últimos cinco años, en archivos impresos debidamente foliados.
- Tener información escrita de la nómina del personal del contratista que efectúe los trabajos y las personas responsables de las cuadrillas o grupos; así como la información de la fecha de inicio o reinicio de las labores, el plazo y la secuencia de las faenas, a fin de coordinar las actividades de supervisión y medidas de seguridad.
- Asegurar que se coloque avisos y señales de seguridad para la prevención del personal y público en general, antes de iniciar cualquier obra o trabajo.
- Asegurar la disponibilidad permanente de un vehículo para la evacuación de accidentados que requieran atención urgente en centros hospitalarios, el cual deberá contar en forma permanente con botiquines u otros elementos de primeros auxilios.

#### **6.1.7.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

##### **6.1.7.1.1 Capacitación del Personal**

La capacitación del personal en temas de seguridad considera como premisa los aspectos inductivo, instructivo y formativo; incidiendo fuertemente en el aspecto inductivo. El programa establece que cada trabajador, independientemente de su nivel técnico y su vínculo laboral (contratación directa o subcontratado), deberá recibir al ingresar a la obra, una charla de inducción inicial y firmar un compromiso individual de cumplimiento, sin el cual no podrá iniciar su trabajo. Todo trabajador que haya recibido la charla de inducción contará con un sticker o distintivo que deberá portar en un lugar visible de su casco de seguridad. En el distintivo se incluirá un número que lo identificará en una base de datos del personal con charla de inducción.

La capacitación dada al personal contempla el desarrollo de los siguientes puntos:

- Causas y consecuencias de los accidentes de trabajo.
- Riesgos típicos en los trabajos de construcción
- La prevención de accidentes y riesgos.
- Procedimientos para el control y cumplimiento de normas de seguridad y procedimientos de trabajo seguro.
- Calificación de la conducta preventiva del trabajador.
- Procedimiento para casos de accidentes o emergencias médicas.
- Actitud y conducta personal en obra.

El planeamiento de trabajo seguro deberá considerar como mínimo los siguientes aspectos:

- Permisos de trabajo, cuando se requieran.
- Distribución adecuada de materiales y equipos.
- Distribución de implementos de seguridad.
- Determinación de accesos y vías de circulación.
- Señalización preventiva y carteles de motivación y promoción de la seguridad.
- Mantenimiento preventivo de herramientas, equipos y maquinarias.
- Actualización de planes de contingencia.

#### 6.1.7.1.2 Riesgo y Trabajo Seguro

Los riesgos asociados a las actividades del proyecto, se identifican en el *Plan de contingencias*. Las actividades indicadas a continuación, podrían generar peligros asociados a su ejecución.

- Construcciones provisionales de las áreas para contratistas, servicios, almacenes.
- Habilitación de acero de refuerzo.
- Encofrado y desencofrado de estructuras
- Preparación y colocación de concreto.

Para trabajos especiales o actividades críticas se desarrollarán procedimientos de trabajo seguro (PTS) y se entrenará al personal que intervenga en dichas operaciones.

Estos procedimientos formarán parte del presente programa y se deberá cumplir con lo siguiente:

- Que el personal de las diferentes áreas efectúe sus actividades empleando prácticas seguras de trabajo.
- Evitar lesiones personales, daños materiales, e interrupción del proceso constructivo, consecuencia de la ocurrencia de accidentes, o en su defecto se deberá minimizar dichas pérdidas.
- Todo el personal deberá estar dotado de elementos para la protección personal y colectiva durante el trabajo, de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, entre otras). Los elementos deben ser de buena calidad y serán revisados periódicamente para garantizar su buen estado.

Asimismo, para el control de riesgos durante la construcción, se considera el planeamiento de trabajo seguro, el mismo que deberá ser supervisado para su puesta en práctica. Considera los siguientes aspectos:

- Entrega y verificación de materiales, equipos y herramientas.
- Verificación de las condiciones de seguridad del entorno.
- Determinación de vías de circulación.
- Colocación de avisos de seguridad, prevención, advertencia y prohibición.



- Selección y distribución de equipos y equipos de protección individual.
- Revisión del procedimiento de trabajo seguro y directivas de seguridad para trabajos específicos.
- Disponibilidad de ayuda médica.

#### 6.1.7.1.3 Protección de la Salud

- Todos los trabajadores asignados a la obra deberán someterse a un examen médico anual por el tiempo que duren las actividades de construcción.
- Reforzar las medidas preventivas de salud.
- Durante la etapa de construcción se colocará en el área de contratistas y en lugares visibles, afiches alusivos a costumbres higiénicas (lavado de manos, disposición de desechos, uso de servicios higiénicos, entre otros).

#### 6.1.7.2 ETAPA DE OPERACIÓN

En este contexto, se propone a Parque Eólico Marcona SRL y/o la contratista la constitución de un personal encargado de la seguridad e higiene ocupacional. Dicho personal estará encargado de:

- Proponer y recomendar políticas de seguridad e higiene ocupacional.
- Proponer el *Reglamento interno de seguridad* y su actualización permanente.
- Velar por la correcta aplicación del reglamento interno de seguridad.
- Analizar las causas de posibles accidentes ocurridos, emitir y difundir recomendaciones correctivas.
- Analizar los reportes y registros de accidentes e incidentes de trabajo.
- Promover y vigilar que se establezca prácticas de primeros auxilios y de atención de emergencia para el personal trabajador.
- Participar en las inspecciones de las áreas de trabajo a fin de verificar las condiciones de seguridad e higiene ocupacional.
- Difundir los conceptos de seguridad e higiene ocupacional mediante conferencias, cursillos, prácticas y simulacros, sistemas de señalización, entre otros.
- Capacitar a los trabajadores con respecto al mantenimiento del sistema.

## **7.0 PLAN DE CONTINGENCIAS**

### **7.1 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

#### **7.1.1 RESPUESTA A CONTINGENCIA ACCIDENTAL**

- Comunicación al ingeniero encargado del frente de trabajo, quien informará a la caseta de control u oficina.
- Comunicar el suceso al jefe de contingencias:
  - Envío de una ambulancia al sitio del accidente si la magnitud lo requiere.
  - Luego, de acuerdo con la magnitud del caso, se comunicará a los centros hospitalarios para solicitar el apoyo necesario.
- Simultáneamente el encargado de la obra iniciará la evacuación del frente.

#### **7.1.2 RESPUESTA A CONTINGENCIA TÉCNICA**

Entre las acciones que se tendrán en consideración se citan las siguientes:

- Si el caso puede resolverlo la supervisión técnica, llamará al contratista y le comunicará la solución.
- Si el caso no puede ser resuelto por la supervisión técnica, comunicará el problema a la dirección del proyecto que, a su vez, hará conocer inmediatamente el problema al responsable del diseño, éste procederá a estudiar la solución, la comunicará al supervisor y éste al contratista.

#### **7.1.3 RESPUESTA A CONTINGENCIA HUMANA**

Estas contingencias se atenderán como se indica a continuación:

- En los casos de paros o huelgas que comprometan directamente al contratista de la obra, deberá dar aviso inmediato a la supervisión técnica y al titular del proyecto.
- En eventualidades, como problemas masivos de salubridad dentro del cuerpo de trabajadores del proyecto el contratista deberá en primer lugar proceder a la atención del personal afectado, luego dar aviso a la supervisión técnica.
- Para los casos de perturbación de orden público (paros, delincuencia común), donde el Contratista sea uno de los actores afectados, se deberán realizar las siguientes acciones:
  - Se comunicará a las autoridades policiales del hecho y a la oficina de Parque Eólico Marcona S.R.L.
  - El personal de la empresa contratista deberá mantenerse dentro de la obra.
  - El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación hasta la llegada de las fuerzas del orden.
  - Se evitará en todo momento la confrontación
  - En caso de algún herido, se procederá a su atención inmediata en el tópico de la obra.

#### **7.1.4 RESPUESTA A CONTINGENCIA POR EVENTO NATURAL (SISMO)**

Las acciones que el contratista de obra tendrá en consideración, están referidas a las siguientes:

- Paralizar las actividades constructivas.
- Poner en ejecución la evacuación del personal.
- Los trabajadores deben desplazarse calmadamente y en orden hacia las zonas de seguridad.

### **7.2 ETAPA DE OPERACIÓN**

#### **OPERACIÓN**

- Se detallarán por escrito los procedimientos de arranque, operación y paro de todo el sistema de generación eólico.
- Se contará con sistemas de medición continua en la casa de máquinas.
- Se contará con planes de emergencia o contingencia para el caso de fallas o accidentes, esto debe ser conocido por todo el personal del parque eólico.
- Se contará con procedimientos para analizar y evitar las fallas y accidentes.
- Se harán revisiones periódicas, actualizándose los planes y procedimientos descritos.

#### **INSPECCIÓN**

- Se efectuarán recorridos de inspección en forma periódica, elaborando los reportes correspondientes.
- Se contará con un programa de inspección, que consistirá en inspecciones diarias del parque para verificar las características y funcionamiento de los aerogeneradores.

#### **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

- Las actividades más frecuentes de mantenimiento se realizarán dentro de la casa de máquinas
- Estas actividades de operación y mantenimiento serán monitoreadas desde la base de cada torre y desde el centro de control por medio de sistemas computarizados.
- Se mantendrá en óptimas condiciones la protección anticorrosiva de las instalaciones superficiales
- Anualmente se deberá realizar un examen de los requerimientos del sistema del parque eólico, para asegurarse de que se cumple con el criterio de seguridad establecido.

#### **REPARACIÓN**

- Efectuar las reparaciones según el procedimiento aprobado, empleando exclusivamente personal calificado.
- En todos los casos, se seguirán las técnicas establecidas y aprobadas.
- Se informará a las autoridades cuando se detecta un daño en las instalaciones que pudieran poner en peligro la salud pública.

## **CONTROL DE CORROSIÓN**

- Con el fin de prevenir la corrosión interior de los tubos de acero cónico de las torres de los aerogeneradores, habrá protección mediante recubrimientos para las tuberías superficiales.
- Estas acciones están complementadas en los programas de inspección de los tubos de acero de las torres.

## **RIESGOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN**

### **Derrame de líquidos inflamables**

- Se comunicará al jefe de brigada, acerca del derrame, señalando su localización y tipo de sustancia vertida.
- En caso hayan resultado afectado algún miembro del personal de las instalaciones del parque eólico, dependiendo de la gravedad, se procederá a trasladarlo a un centro asistencial.
- Si la sustancia continua saliendo de su fuente de almacenamiento, se procederá a utilizar los elementos de contención para los derrames pequeños como tapones y/o tarugos.
- Se debe registrar el accidente en formularios previamente establecidos, que tendrán como mínimo la siguiente información: las características del incidente, fecha, hora, lugar, tipo de derrame, sustancia derramada, volumen derramado aproximado, número de personas afectadas (en caso existiesen).

### **Fuego**

- En caso de la ocurrencia de algún incendio dentro de las instalaciones, se dará la voz de alarma y se activará las señales de alarma a fin de activar la organización de emergencia.
- Las brigadas de contingencia, bajo indicaciones del jefe de brigada de intervención iniciarán las acciones que permitan el control de la emergencia de incendio.
- El personal que no forma parte de las brigadas de contingencia, deberá retirarse del lugar lo más pronto posible.
- Se deberá proteger las instalaciones afectadas por el calor radiante, a fin de evitar la propagación de la emergencia.
- Se inspeccionarán todas las instalaciones que fueron comprometidas en la emergencia de incendio.
- Se verificará las condiciones de seguridad de las instalaciones del parque eólico.

### **Accidentes laborales**

- En caso de generarse incidentes, la persona accidentada será auxiliada inmediatamente con el equipo de primeros auxilios.
- Se comunicará al jefe de brigada de intervención, acerca del accidente, señalando el tipo de accidente y nivel de gravedad.
- Dependiendo de la situación y magnitud del accidente del trabajador, se dará aviso a los bomberos.

- Cuando se actúe en una situación de emergencia por accidentes de los trabajadores, se tendrá en consideración proteger al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro.
- Se realizará el traslado del personal afectado a los centros asistenciales más cercanos.
- Se registrará el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar de accidente, fecha, hora, actividad que realizaba el accidentado, causa del accidente, gravedad, entre otros.

#### **NOTIFICACIÓN – COMUNICACIONES**

En cuanto se informe de la ocurrencia de un accidente/siniestro, se suspenderán todas las comunicaciones internas y externas, dejando libre las líneas de teléfonos fijos y celulares.

El jefe de obra (etapa de construcción) o jefe de la central (etapa de operación), serán los responsables de emitir las comunicaciones internas y externas; asimismo, son las únicas personas autorizadas para las comunicaciones con los medios de comunicación.

#### **EVALUACIÓN, REINICIO DE OPERACIONES Y EMISIÓN DE INFORMES**

Una vez controlada la contingencia, el jefe de obra (etapa de construcción) o jefe de la central (etapa de operación), dispondrán la inspección del lugar de la contingencia, para confirmar las condiciones de seguridad y operativas del sitio y restaurar la normalidad de las actividades constructivas u operaciones, según sea el caso.

## **8.0 PLAN DE ABANDONO**

### **8.1 COMUNICACIÓN A LA AUTORIDADES SECTORIALES Y LOCALES**

Las autoridades locales de serán notificadas del inicio de estas actividades mediante oficio simple, una vez aprobada las modificaciones al Plan de Abandono por la autoridad sectorial correspondiente.

### **8.2 PROCEDIMIENTO DE DESMANTELAMIENTO Y DEMOLICIÓN**

La propuesta del Plan de Abandono considera la remoción total de las instalaciones del parque eólico y la línea de transmisión, específicamente de los siguientes equipos:

- Desmontaje de apoyos (bases)
- Desmantelamiento de talleres
- Retiro de materiales
- Picado y retiro parcial de los restos de las cimentaciones de las torres (excavación por medios mecánicos del terreno circundante de la zapata y demolición de la parte superior de hormigón sobresaliente).
- Recolección, transporte y disposición final de residuos
- Desmantelamiento de los almacenes
- Desmontaje de válvulas, medidores y sistemas eléctricos
- Reconformación de áreas intervenidas
- Retiro de residuos sólidos

#### **8.2.1 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

Se realizará un inventario de los residuos peligrosos. El adecuado manejo de los residuos contaminantes (baterías, aceites, productos químicos, entre otros) así como los elementos de la misma que pudieran considerarse contaminados (trapos impregnados con combustibles y aceites, etc.), se gestionará a través de una EPS-RS registrada ante la DIGESA. La disposición de residuos se realizará en lugares autorizados.

#### **8.2.2 CONTROL DE ACCESO PARA TODAS LAS ESTRUCTURAS**

Se deberá adoptar las mismas prácticas de seguridad que las de la etapa de construcción, con el fin de limitar la accesibilidad a las zonas de trabajo y prevenir accidentes.

Para ello, en todas las zonas en las que se realicen excavaciones se rodearán con cintas de señalización que indiquen la presencia de hoyos, delimitando éstos y advirtiendo a los posibles usuarios del entorno la presencia de algún peligro.

### **8.2.3 LIMPIEZA DEL SITIO**

Se velará porque la disposición de los restos producidos sean trasladados a rellenos sanitarios autorizados y que la limpieza de la zona sea absoluta, incluidos el retiro de suelos que pudieran haber sido contaminados durante la etapa de operaciones.

### **8.2.4 RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS DISTURBADAS**

Se realizará la restauración y reconformación que deberá contemplar el uso final de los terrenos que ocupaban las instalaciones del parque eólico.

### **8.2.5 PRESENTACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN DE ABANDONO**

Una vez finalizados los trabajos de abandono, se presentará un informe a la autoridad competente conteniendo las actividades desarrolladas, objetivos cumplidos y resultados obtenidos, con aporte de fotografías para evidenciar la realidad de los resultados.

## 9.0 PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS (PRC)

A fin de conseguir estos objetivos, Parque Eólico Marcona S.R.L. diseñará los diferentes planes que conforman el PRC se basará en promover el manejo efectivo de los asuntos clave que se identificaron durante el proceso de elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. Con relación al proyecto se realizarán las siguientes actividades relacionadas al Plan de Relaciones Comunitarias:

- Programa de información y participación ciudadana.
- Programa de buenas prácticas laborales para el personal de la empresa y subcontratistas.
- Programa de contratación de mano de obra local.
- Programa de promoción del desarrollo social.
- Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana.

### 9.1 PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El programa de información y participación ciudadana permitirá establecer canales de comunicación formales entre la empresa y los actores de interés del proyecto. Los actores de interés del proyecto son las autoridades locales y representantes de las organizaciones de la sociedad civil presentes en el Marcona.

Este programa da continuidad al proceso de información y participación ciudadana iniciado durante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto y se extenderá a las etapas de construcción, operación y cierre del mismo, con la finalidad de mantener informada a la población, recoger sus inquietudes, preocupaciones y expectativas para responder adecuada y oportunamente a ellas.

#### Mecanismos de comunicación en la etapa de construcción del proyecto.

- **Caseta de Información:** tendrá por finalidad recibir las inquietudes, dudas, sugerencias y/o quejas de la población de Marcona y poder responder oportunamente a estas comunicaciones. Se llevará un registro de las visitas que realice la población a la caseta informativa, considerando la siguiente información: datos del visitante (nombre, DNI, institución/ organización a la que representa, lugar de residencia y datos de contacto), y los aportes, sugerencias o quejas del visitante.
- **Reuniones con autoridades y actores de interés:** Se desarrollará el proceso de información a través de las reuniones informativas, respetando las formas de organización y la cultura local. Estas reuniones se realizarán en tres momentos específicos: al inicio de las actividades de construcción, durante las actividades de construcción y al finalizar la etapa constructiva. El desarrollo de las reuniones informativas considera las siguientes actividades
- **Buzón de sugerencias:** Se implementará un buzón de sugerencias en las instalaciones del proyecto. El contenido del buzón será revisado con los representantes del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ciudadana y el personal responsable de la implementación del PRC, quien remitirá la información a la gerencia para su evaluación y consideración.



### **Mecanismos de comunicación en la etapa de operaciones del proyecto**

El mecanismo básico de comunicación entre los grupos de interés y la empresa es el siguiente:

- **Mesas de diálogo**

Las mesas de dialogo son la principal herramienta en los procesos de concertación con grupos de interés específicos. A través de esta, los actores involucrados pueden llegar a acuerdos con la empresa para la resolución de quejas o demandas específicas de la población de Marcona.

### **Mecanismos de comunicación en la etapa de cierre del proyecto**

- **Reuniones con autoridades y actores de interés.**

En la etapa de cierre del proyecto se realizarán reuniones informativas con las autoridades locales y grupos de interés del proyecto con la finalidad de mantener informada a la población de las actividades previstas para la etapa de cierre del proyecto.

## **9.2 PROGRAMA DE BUENAS PRÁCTICAS LABORALES PARA EL PERSONAL DE PARQUE EÓLICO MARCONA Y EMPRESAS CONTRATISTAS**

Con la finalidad de disminuir y prevenir los impactos relacionados con la presencia de personal foráneo en la zona, se desarrolla el programa de buenas prácticas laborales, el cual contiene lineamientos orientados a regular la conducta del personal para establecer relaciones constructivas y de respeto con la población del área de influencia. Se desarrolla a través de la capacitación continua a los trabajadores y contratistas sobre las políticas de la empresa referidas a temas sociales y ambientales.

El programa concordará con el *Programa de salud, higiene y seguridad ocupacional* contenido en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del proyecto, y los temas adicionales señalados en este programa.

## **9.3 PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL**

El programa se enfoca principalmente a la contratación de trabajadores locales, de mano de obra no calificada y en caso que el área de influencia cuente con mano de obra calificada (técnicos soldadores, maestros de obra, etc.), se priorizará trabajar con este personal. Es importante señalar que durante la etapa de construcción existirá gran demanda de personal altamente especializado para la instalación y ensamblaje de los aerogeneradores; se estima que este personal será foráneo.

Este programa contribuirá a la mitigación del impacto relacionado con la inmigración poblacional, el cual es frecuente en proyectos que implican actividades de construcción y movilización a gran escala.

La implementación del programa de contratación temporal de personal local se realizará antes del inicio de la etapa de construcción y se extenderá hasta la fase de operaciones, con variaciones en el tipo de de trabajo y el número de trabajadores locales. Durante la etapa de operaciones el número

de contratación de mano de obra local disminuirá significativamente y solo demandará personal de vigilancia y mantenimiento de las instalaciones del proyecto.

#### 9.4 PROGRAMA DE PROMOCIÓN DEL DESARROLLO SOCIAL

Parque Eólico Marcona S.R.L., contribuirá a la promoción social del área de influencia del proyecto, en función a las necesidades y oportunidades de desarrollo de la población identificadas en la línea base del presente proyecto y las que identifique en su interacción con la población.

Este programa se implementa como parte de su responsabilidad social y se materializará en acciones de inversión concretas concertadas con los grupos de interés del Proyecto. Este programa se coordinará previamente al inicio de la construcción del parque.

##### Previo a la etapa de construcción

Parque Eólico Marcona S.R.L., contará con un relacionista comunitario con experiencia en de trabajo en promoción desarrollo social desde el inicio del proyecto quien se encargará de la implementación de los programas del presente PRC y coordinará con las autoridades locales y espacios de concertación local, para definir las posibilidades de involucramiento de la empresa en dichos espacios.

##### Durante la etapa de operaciones

Parque Eólico Marcona S.R.L., pondrá en marcha las inversiones sociales que se hayan determinado a través de mecanismos de concertación con los grupos de interés, teniendo en consideración que estas inversiones de la empresa puedan ser sostenibles por la población beneficiara.

Estas necesidades deberán ser evaluadas en coordinación con las autoridades locales y los grupos de interés para definir la priorización de la inversión que la empresa pueda realizar en estos rubros u otros que resulten de los procesos de concertación.

#### 9.5 PROGRAMA DE MONITOREO Y VIGILANCIA CIUDADANA

Para garantizar la transparencia en las operaciones del proyecto y la aplicación de las medidas señaladas en el PMA, se implementará un *Programa de monitoreo y vigilancia ciudadana*. El monitoreo permitirá a Parque Eólico Marcona y las empresas contratistas implementar medidas correctivas pertinentes y oportunas en función a los resultados del monitoreo.

Este sistema de monitoreo y vigilancia ciudadana se realizará a través de **visitas de monitoreo programadas concertadamente** con los participantes del programa.

Las visitas serán guiadas por personal de Parque Eólico Marcona y las empresas contratistas. Los resultados de estas visitas serán registrados en una ficha de monitoreo y vigilancia ciudadana.

Los resultados del monitoreo, las recomendaciones y acuerdos, quedarán registrados en actas firmadas por todos los participantes y serán remitidos a OSINERGMIN.

## **10.0 ANÁLISIS COSTO – BENEFICIO**

El proyecto representa principalmente una externalidad positiva, produciendo beneficios no considerados en los costos transmitidos a los actores del proceso económico. Sin embargo, las actividades del proyecto contemplará externalidades negativas, generando un coste por gastos defensivos los cuales son incluidos en el TIR y VAN del proyecto más no en el precio de la generación de energía. Por tanto, en términos económicos se produce una divergencia entre el coste marginal privado, o beneficio marginal en el caso de las externalidades positivas, y el social, siendo, la solución del mercado, subóptima, ya que se estarán produciendo cantidades diferentes a aquellas deseables desde un punto de vista social. Para la generación eléctrica a través de combustibles los cuales no son renovables, y que aportan una gran cantidad de gases en su consumo, no existe una aplicación de dichas externalidades en el precio por lo que no los consumidores no pagan por el coste real de la electricidad que consumen y se produce una ineficiente asignación de los recursos.

En el proyecto P.E. Marcona, se generarán beneficios de masoescalo y los costes serán de microescala por lo que el análisis de costos y beneficios ambientales inclina a los beneficios a bienes comunes

## **11.0 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS**

El objetivo de darle un valor económico a los impactos ocasionados por el proyecto es el de cuantificarlos a través de la unidad comercial, estableciendo de este modo una herramienta de gestión para la toma de decisiones del proponente en los costos a invertir en las medidas de manejo ambiental.

Es importante indicar que los impactos identificados no tendrán carácter irreversible, sinérgico o impedir al ecosistema en conjunto volver a su elasticidad normal. Considerando este hecho se puede afirmar que los impactos no afectarán los componentes en su integridad, siendo un proyecto que no tendrá vertimientos, ni emisiones, los efectos al medio tendrán una periodicidad irregular, persistencia fugaz así como momento de medio plazo; por tanto, no será afectado en su existencia.

El proyecto del Parque Eólico Marcona constituye un impacto positivo para la reducción de emisiones de gases contaminantes en el mercado eléctrico peruano considerando que para la generación eléctrica anualmente se emiten 544,93 tCO<sub>2</sub>e/Gwh, se estima que el Parque Eólico Marcona alcance una reducción anual aproximada de 81 740 tCO<sub>2</sub>e.