



■ HOJA DE CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO	EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR				
PROYECTO	PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN				
CÓDIGO	EA2153-EVAP-F1-IN-Ed4				
AUTOR	FIRMA	RMS	GGP		
	FECHA	17/01/2017	17/01/2017		
VERIFICADO	FIRMA	ACG			
	FECHA	18/01/2017			
DESTINATARIO	IBEREÓLICA				
NOTAS					

■ **ÍNDICE**

0. INTRODUCCIÓN	1
1. DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR	1
1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE (PERSONA NATURAL O JURÍDICA) Y SU RAZÓN SOCIAL	1
1.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL	2
1.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR	2
1.3.1. Persona Natural	2
1.3.2. Persona Jurídica	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	3
2.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	3
2.2.1. Introducción	3
2.2.2. Localización	4
2.2.3. Accesos	9
2.2.4. Superficie y número de componentes	9
2.2.5. Definición de las partes y obras del proyecto	10
2.2.6. Descripción de las actividades	25
2.2.7. Infraestructura de servicios	37
2.2.8. Insumos, maquinaria y equipos	38
2.2.9. Personal	42
2.2.10. Efluentes y/o Residuos Líquidos	43
2.2.11. Residuos sólidos	45
2.2.12. Emisiones Atmosféricas	49
2.2.13. Generación de Ruido y Vibraciones	50
2.2.14. Generación de Radiaciones	50
3. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO	51
3.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)	51
3.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)	52
3.3. MEDIO FÍSICO	53
3.3.1. Clima y meteorología	53
3.3.2. Calidad de aire	63
3.3.3. Niveles de ruido	66
3.3.4. Radiación no ionizante	69
3.3.5. Geología y sismicidad	69
3.3.6. Geomorfología	72
3.3.7. Suelos y capacidad de uso mayor de tierras	74
3.3.8. Uso actual de la tierra	78

■ **ÍNDICE**

3.3.9.	Calidad de suelo	79
3.3.10.	Hidrología.....	82
3.3.11.	Calidad de agua	82
3.3.12.	Hidrogeología.....	82
3.3.13.	Paisaje	83
3.4.	MEDIO BIÓTICO.....	83
3.4.1.	Área Natural Protegida	85
3.4.2.	Zonas de Vida	86
3.4.3.	Estaciones de muestreo	86
3.4.4.	Flora	87
3.4.5.	Fauna	89
3.4.6.	Estatus de conservación de la flora y fauna.....	93
3.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	95
3.5.1.	Aspectos Demográficos	95
3.5.2.	Salud	97
3.5.3.	Educación	100
3.5.4.	Vivienda.....	102
3.5.5.	Características Económicas.....	106
3.5.6.	Transporte y comunicaciones.....	108
3.5.7.	Aspecto Cultural.....	109
3.5.8.	Organización Social y Grupo de Interés.....	110
3.5.9.	Patrimonio cultural	112
4.	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA	113
4.1.	ALCANCE LEGAL.....	113
4.2.	ALCANCE LEGAL.....	113
4.3.	OBJETIVOS	113
4.4.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN DURANTE LA ELABORACIÓN DE LA DIA	113
4.5.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DE LA DIA.....	114
4.6.	MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	114
5.	DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES	114
5.1.	CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	114
5.1.1.	Introducción	114
5.1.2.	Análisis de los criterios.....	115
5.2.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	124
5.3.	VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	126
5.4.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS	129
5.4.1.	Medio físico	129
5.4.2.	Medio biológico.....	141

■ ÍNDICE	
5.4.3.	Medio socio-económico145
6.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 150
6.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN150
6.1.1.	Protección de los niveles de ruido150
6.1.2.	Protección de la calidad del aire151
6.1.3.	Protección de la geomorfología y geología y sismología153
6.1.4.	Protección del suelo154
6.1.5.	Prevención de la contaminación de aguas subterráneas154
6.1.6.	Protección del paisaje156
6.1.7.	Protección de la fauna157
6.1.8.	Protección de la población159
6.1.9.	Protección de servicios e infraestructuras159
6.1.10.	Protección del patrimonio cultural160
6.2.	FASE DE OPERACIÓN161
6.2.1.	Protección de los niveles de ruido161
6.2.2.	Protección frente a la emisión de radiaciones no ionizantes162
6.2.3.	Protección del paisaje163
6.2.4.	Protección de la fauna165
6.2.5.	Protección de la población169
6.3.	FASE DE ABANDONO170
7.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL 170
7.1.	FASE DE CONSTRUCCIÓN170
7.1.1.	Monitoreo de actividades generales171
7.1.2.	Monitoreo de los niveles de ruido173
7.1.3.	Monitoreo de la calidad del aire174
7.2.	FASE DE OPERACIÓN174
7.2.1.	Monitoreo de los niveles de ruido175
7.2.2.	Monitoreo de radiaciones no ionizantes175
7.2.3.	Monitoreo de la avifauna177
7.3.	FASE DE ABANDONO177
8.	PLAN DE CONTINGENCIAS 177
8.1.	GENERALIDADES177
8.2.	OBJETIVOS178
8.3.	ALCANCES178
8.4.	ÁMBITO179
8.5.	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE UNA EMERGENCIA179
8.6.	FASE DE CONSTRUCCIÓN180

■ ÍNDICE

8.6.1.	Contingencias	180
8.6.2.	Implantación de las medidas de emergencia	188
8.6.3.	Señalización	188
8.7.	FASE DE OPERACIÓN	188
8.7.1.	Programa de mantenimiento de instalaciones.....	189
8.7.2.	Contingencias	189
8.8.	ORGANIZACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS	196
8.8.1.	Fase de construcción.....	196
8.8.2.	Fase de operación	198
8.9.	EVACUACIÓN	203
8.9.1.	Normas generales de actuación	203
8.9.2.	Plan de evacuación	204
8.9.3.	Fin de emergencia y restablecimiento del servicio	205
8.10.	IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA.....	206
8.10.1.	Responsable de la implantación del Plan	206
8.10.2.	Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Contingencias	206
8.10.3.	Programa de formación e información a todo el personal	207
9.	PLAN DE CIERRE O ABANDONO	207
9.1.	OBJETIVOS	207
9.2.	COMUNICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN	208
9.3.	ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO.....	208
9.4.	ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	208
9.4.1.	Reconstrucción morfológica	209
9.4.2.	Descompactación del suelo	209
10.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	210
10.1.	PROYECTO	210
10.2.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	211
11.	PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	212
11.1.	PROYECTO	212
11.2.	PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL	212
12.	CONCLUSIONES	213

ANEXOS

ANEXO 1: MAPAS

1. MAPA DE UBICACIÓN

■ ÍNDICE

2. MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
3. MAPA DE COMPONENTES DEL PROYECTO
4. MAPA CLIMATOLÓGICO
5. MAPA DE MUESTREO FÍSICO
6. MAPA GEOLÓGICO
7. MAPA CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA
8. MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA
9. MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS
10. MAPA GEOMORFOLÓGICO
11. MAPA HIDROGRÁFICO
12. MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
13. MAPA DE ZONAS DE VIDA
14. MAPA DE FORMACIONES VEGETALES
15. MAPA DE MUESTREO BIOLÓGICO
16. MAPA DE CONCESIONES MINERAS Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

ANEXO 2: DOCUMENTOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL

ANEXO 3: DOCUMENTOS DEL TITULAR

ANEXO 4: DECLARACIÓN INDICANDO LA FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

ANEXO 5: PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

■ **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Coordenadas de los vértices del área del parque eólico.....	5
Tabla 2. Coordenadas de ubicación de los aerogeneradores	5
Tabla 3. Coordenadas de los vértices del área de la SE PE Caravelí y del Edificio Eléctrico y de Control.....	7
Tabla 4. Coordenadas de torre meteorológica del parque eólico	7
Tabla 5. Coordenadas de los vértices de la LT 220 kV SE PE Caravelí - SE Poroma.....	8
Tabla 6. Coordenadas de los vértices de los componentes auxiliares	8
Tabla 7. Superficie estimada de las obras del Proyecto	9
Tabla 8. Resumen de estimación de volúmenes de excavaciones.....	27
Tabla 9. Insumos para la fase de construcción	40
Tabla 10. Equipo estimado para la fase de construcción	41
Tabla 11. Insumos para la fase de operación	42
Tabla 12. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de construcción	44
Tabla 13. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de operación.....	44
Tabla 14. Estimación de residuos sólidos no peligrosos en la etapa de construcción	46
Tabla 15. Estimación de residuos sólidos en la etapa de operación.....	48
Tabla 16. Actividades emisoras identificadas para la fase de construcción del Proyecto	49
Tabla 17. Actividades emisoras identificadas para la fase de operación del Proyecto.....	50
Tabla 18. Distancia de centros poblados al área del proyecto.....	52
Tabla 19. Estación meteorológica Lomas.....	54
Tabla 20. Temperatura Máxima (°C)	55
Tabla 21. Temperatura Mínima (°C)	55
Tabla 22. Precipitación total mensual (mm).....	57
Tabla 23. Humedad relativa promedio mensual – estación Lomas.....	58
Tabla 24. Velocidad del Viento (m/s).....	59
Tabla 25. Escala de Beaufort	62
Tabla 26. Estándares de comparación para calidad de aire	64
Tabla 27. Puntos de Muestreo de Calidad de Aire.....	64
Tabla 28. Características de los Equipos de Monitoreo de Calidad del Aire	65
Tabla 29. Resultados de calidad de aire	65

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 30. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido	67
Tabla 31. Puntos de Muestreo de niveles sonoros	68
Tabla 32. Resultado de niveles de ruido diurno	69
Tabla 33. Resultado de niveles de ruido nocturno	69
Tabla 34. Columna Geológica para el Proyecto	70
Tabla 35. Registro de los sismos más importantes acontecidos en el país	72
Tabla 36. Unidades fisiográficas identificadas	73
Tabla 37. Unidades de capacidad de uso mayor	76
Tabla 38. Categorías y sub clases de uso actual de la tierra	78
Tabla 39. Estándares de referencia para suelo	80
Tabla 40. Estaciones de muestreo de calidad suelo	81
Tabla 41. Resultado de suelos	81
Tabla 42. Resumen de características del Desierto Costero	83
Tabla 43. Proyectos con EIA aprobados y que se encuentran cerca del PE Caraveli y su Línea de Transmisión	84
Tabla 44. Estaciones de muestreo biológico	87
Tabla 45. Aves reportadas en el EIA del Proyecto Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo	90
Tabla 46. Reptiles reportados en el EIA del Proyecto Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo	93
Tabla 47. Categorías de conservación de la flora y fauna amenazadas	94
Tabla 48. Estatus de conservación de las especies de flora registradas en el área evaluada	94
Tabla 49. Estatus de conservación de las especies de fauna registradas en el área evaluada	94
Tabla 50. Población Total, Superficie y Densidad Poblacional	96
Tabla 51. Población según distribución por según sexo	96
Tabla 52. Principales causas de morbilidad general distrito de Lomas	98
Tabla 53. Principales causas de morbilidad general distrito de Marcona	98
Tabla 54. Organización de los Establecimientos de Salud	99
Tabla 55. Nivel educativo Según Distritos	100
Tabla 56. Alumnos matriculados en Educación Básica	101

■ ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 57. Instituciones educativas	102
Tabla 58. Material predominante de las Viviendas	104
Tabla 59. Abastecimiento de agua en el Distrito de Lomas	104
Tabla 60. Abastecimiento de agua en el Distrito de Marcona	105
Tabla 61. Servicio de Alcantarillado en el Distrito de Lomas	105
Tabla 62. Servicio de Alcantarillado en el distrito de Marcona	105
Tabla 63. Alumbrado Eléctrico	106
Tabla 64. Población Económicamente Activa	107
Tabla 65. Índice de pobreza a nivel Distrital	108
Tabla 66. Autoridades del Gobierno Local	110
Tabla 67. Matriz de identificación de impactos ambientales	125
Tabla 68. Atributos utilizados para valorar la importancia del impacto	126
Tabla 69. Niveles de importancia de los impactos	126
Tabla 70. Valoración de los atributos de impacto	127
Tabla 71. Matriz de importancia de impactos ambientales	128
Tabla 72. Niveles de ruido generados por la maquinaria pesada	129
Tabla 73. Parámetros de actividades generales	172
Tabla 74. Parámetro, método de muestreo y equipo para determinar intensidad de ruido	173
Tabla 75. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido	173
Tabla 76. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones de baja frecuencia- (60-Hz)	176
Tabla 77. Cálculo para el valor ECA	176
Tabla 78. Clasificación de emergencias	180
Tabla 79. Presupuesto del Plan de seguimiento y control para la etapa de construcción (18 meses)	212
Tabla 80. Presupuesto del Plan de seguimiento y control para la etapa de explotación (1 año)	212
Tabla 81. Presupuesto del Plan de seguimiento y control para la etapa de abandono (18 meses)	213

■ ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición interna de un aerogenerador	15
Figura 2. Cimentación tipo para aerogenerador.....	16
Figura 3. Plataforma de montaje tipo para aerogenerador.....	16
Figura 4. Sección tipo camino interior.....	17
Figura 5. Sección tipo de zanjas para cable de media tensión, fibra óptica y puesta a tierra.	18
Figura 6. Detalle de estructura y cimentación de torre meteorológica autosoportada.	19
Figura 7. Planta Subestación Elevadora 34,5/220 kV.....	20
Figura 8. Plantas del Edificio eléctrico y de control.....	22
Figura 9. Estructura tipo.....	24
Figura 10. Cimentación tipo para línea de transmisión.....	25
Figura 11. Interacción del parque eólico con el área de concesión minera	38
Figura 12. Variación de la temperatura Media Máxima para la estación Lomas.....	56
Figura 13. Variación de la temperatura Media Mínima para la estación Lomas	56
Figura 14. Humedad relativa promedio mensual – estación Lomas	59
Figura 15. Variación Promedio de la Velocidad Mensual del Viento	60
Figura 16. Rosa de Vientos.....	61
Figura 17. Frecuencia de distribución de velocidad de viento en la estación Lomas.....	62
Figura 18. Distancia del parque eólico a ANPs	85
Figura 19. Desierto costero.....	87
Figura 20. Flora encontrada dentro del parque eólico	88
Figura 21. Aves encontradas dentro del parque eólico.....	89
Figura 22. Posibles rutas de vuelo de aves.....	91
Figura 23. Evidencia de la presencia del zorro costero encontradas dentro del parque eólico.....	92
Figura 24. Guarida de lagartija	93
Figura 25. Población según grupo de edad en el Distrito de Lomas.....	97
Figura 26. Tenencia de las viviendas en el distrito de Lomas.....	103
Figura 27. Tenencia de las viviendas en el distrito de Marcona.....	103
Figura 28. Principales Actividades Económicas – Distrito de Lomas.....	106

Figura 29. Principales Actividades Económicas – Distrito de Marcona	107
Figura 30. Fórmula del índice de importancia del impacto	126
Figura 31. Cronograma de la etapa de construcción del Proyecto	210
Figura 32. Cronograma de la etapa de abandono del Proyecto	210
Figura 33. Cronograma del Plan de seguimiento y control para la etapa de construcción (18 meses)	211
Figura 34. Cronograma del Plan de seguimiento y control para la etapa de explotación (1 año)	211
Figura 35. Cronograma del Plan de seguimiento y control para la etapa de abandono (18 meses)	211

0. INTRODUCCIÓN

La empresa *Ibereólica Caravelí, S.A.C* (en adelante "IBEREÓLICA"), subsidiaria de la empresa peruana Aprovechamientos Energéticos de los Andes, S.A.C., perteneciente al Grupo Ibereólica, es propietaria del proyecto "Parque Eólico Caravelí y su interconexión al SEIN", para el cual desea elaborar la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para la obtención de la certificación ambiental.

El proyecto "*Parque Eólico Caravelí y su interconexión al SEIN*" (en adelante "el Proyecto") consiste en la instalación de 65 aerogeneradores de 3,30 MW con torre de 117 m distribuidos en aproximadamente 2,800 hectáreas situadas en el distrito de Lomas, perteneciente a la provincia de Caravelí, en el departamento de Arequipa, como se muestra en el **Mapa de ubicación del Anexo N° 1**. La potencia a instalar será de 214,5 MW.

El proyecto incluye la habilitación de caminos de acceso y caminos interiores del parque eólico que interconectarán los aerogeneradores entre sí, y la construcción de una subestación elevadora 34,5/220 kV, y un edificio eléctrico y de control.

Asimismo, el proyecto incluye la construcción una línea eléctrica de transmisión aérea de doble circuito de 220 kV de 51,04 Km de longitud hasta su conexión al SEIN en la Subestación existente de Poroma de 220 kV. Esta línea de transmisión partirá desde el distrito de Lomas, perteneciente a la provincia de Caravelí del departamento de Arequipa, hasta el distrito de Marcona, perteneciente a la provincia de Nazca del departamento de Ica.

IBEREÓLICA, en concordancia a la normatividad ambiental vigente, establecida en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental aprobado mediante el D.S. N° 019-2009-MINAM, deberá gestionar el certificado ambiental ante la autoridad competente: Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles (SENACE), para lo que deberá desarrollar, elaborar y presentar la Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) del proyecto "Parque Eólico Caravelí y su interconexión al SEIN".

Por tal razón, para la elaboración del presente estudio, IBEREÓLICA ha contratado los servicios de la consultora ambiental TYPESA, empresa consultora inscrita ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) del Ministerio de Energía y Minas (MINEM) autorizada para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el sector Electricidad mediante la R.D. 244-2015-MEM-DGAAE, resolución que se incluye en el **Anexo N° 2: Documentos de la consultora ambiental**.

1. DATOS GENERALES DEL TITULAR Y DE LA ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR

1.1. NOMBRE DEL PROPONENTE (PERSONA NATURAL O JURÍDICA) Y SU RAZÓN SOCIAL.

Nombre del titular: Ibereólica Caravelí, S.A.C.

Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC): 20601127068

Domicilio legal: Avenida de las Artes Norte 244

Distrito: San Borja

Provincia: Lima

Departamento: Lima

Teléfono: +51 1 225 7858

Correo electrónico: mta@grupoibereolica.com

1.2. TITULAR O REPRESENTANTE LEGAL

Nombres completos: Marco Armando Tambini Acosta

Documento de identidad N°: 09751470

Domicilio: Avenida de las Artes Norte 244, San Borja

Teléfono: +51 1 2 257 858

Correo electrónico: mta@grupoibereolica.com

Se incluyen en el **Anexo N° 3 los Documentos del titular**, que incluyen la Vigencia de poder y el DNI del representante legal y la ficha RUC y el documento de constitución de la empresa de Ibereólica Caravelí, S.A.C.

1.3. ENTIDAD AUTORIZADA PARA LA ELABORACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR

1.3.1. Persona Natural

No aplica, ya que la EVAP se presenta como la consultora Técnica y Proyectos S.A Sucursal del Perú.

1.3.2. Persona Jurídica

Razón social: Técnica y Proyectos S.A Sucursal del Perú

RUC: 20503028655

Número de Registro en la DGAAE: Resolución Directoral N° 244-2015-MEM/DGAAE

Profesionales:

Nombre y Apellidos	Profesión	N° de Colegiatura	Firma
Martha de los Milagros Tello Rivas	Ing. Ambiental	CIP 92715	
Richard Adhemar Villena Carpio	Ingeniero Civil	CIP 73836	

Domicilio: Av. 28 de Julio N° 1044, Piso 5, Miraflores

Teléfono: 7192645, 7192646

Correo electrónico: typsaperu@typsa.com

En el **Anexo N° 2** se encuentran los **Documentos de la consultora ambiental**, que incluyen la autorización para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental en el sector Electricidad de Técnica y Proyectos S.A Sucursal del Perú.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto: *Parque Eólico Caravelí y su interconexión al SEIN*

Tipo de proyecto a realizar: nuevo (X) ampliación ()

Monto estimado de la Inversión: USD 289.575.000

Ubicación física del proyecto: el parque eólico y el primer tramo de la línea de transmisión de 220 kV se ubican en el distrito de Lomas, provincia Caravelí, departamento de Arequipa; el segundo tramo de la línea de transmisión de 220 kV se ubica en distrito de Marcona, provincia Nazca, departamento de Ica.

Dirección: Alt. Km 526 de la carretera Panamericana Sur en dirección a Arequipa.

Distritos: Lomas / Marcona

Provincias: Caravelí / Nazca

Departamentos: Arequipa / Ica

Superficie total y cubierta: El parque eólico se ubica en los terrenos de la zona de concesión temporal solicitada al MINEM por IBEREÓLICA para poder realizar los estudios de factibilidad respectivos, cuya superficie es de 2.800 ha aproximadamente. Las obras contempladas en el parque eólico cubren una superficie de ocupación de 53,73 ha y la línea de transmisión abarcará una superficie de servidumbre de 255,20 ha. En el **Anexo N° 4** se incluye la Declaración jurada manifestando que el proyecto se encuentra a nivel de factibilidad.

Tiempo de vida útil del proyecto: 25 años

Situación legal del predio: contrato de alquiler con el poseionario de los terrenos (Consortio Recreativo La Merced S.A.C., con RUC N°20486237601)

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 1 – Ubicación** se muestra la localización del Proyecto.

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.2.1. Introducción

El presente capítulo describe y caracteriza el Proyecto "*Parque Eólico Caravelí y su interconexión al SEIN*" en lo que concierne a los aspectos generales del Proyecto, asimismo, las actividades constructivas de sus

componentes, así como los aspectos operativos y tecnológicos de los mismos. Se incluyen los aspectos relevantes para comprender su importancia e identificar sus potenciales impactos.

El Proyecto consiste en la construcción y operación de una planta eólica compuesta por **65 aerogeneradores**, una canalización eléctrica subterránea de 34,5 kV, caminos de acceso y caminos interiores, una **subestación elevadora de 34,5/220 kV** (SE PE Caravelí), **un edificio eléctrico y de control**, y otras obras complementarias; además incluye una **Línea de Transmisión Eléctrica de 51,04 km de longitud** y nivel de tensión 220 kV, que unirá la SE PE Caravelí con la Subestación Eléctrica Poroma, ya existente y conectada al Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN). La potencia instalada del parque eólico será de 214,5 MW, estimándose una producción anual de 901 GWh/año.

IBEREÓLICA está actualmente en tramitación de una Concesión Temporal para el parque eólico, que abarcan una superficie de 2.800 ha, sobre los cuales se han realizado los estudios de factibilidad respectivos. El parque eólico, es decir, los aerogeneradores, la canalización eléctrica subterránea, la subestación elevadora, el edificio, y demás componentes, estarán ubicados dentro de estas 2.800 ha, mientras que la línea de transmisión de 220 kV ocupará una superficie de servidumbre total de 255,2 ha (discurriendo un tramo de la línea en el interior del polígono del parque eólico).

Al respecto cabe mencionar que con anterioridad al diseño del Proyecto se realizaron estudios de prefactibilidad ambiental, social y arqueológica. La información obtenida en estos estudios ha sido utilizada durante la realización de la presente evaluación ambiental preliminar.

2.2.2. Localización

El parque eólico y el primer tramo de la línea de transmisión de 220 kV se ubican en el distrito de Lomas, provincia Caravelí, departamento de Arequipa. Mientras que el segundo tramo de la línea de transmisión de 220 kV se ubica en distrito de Marcona, provincia Nazca, departamento de Ica. La ubicación política del Proyecto se muestra en el **Anexo N° 1, Mapa N° 1 – Ubicación**.

Los principales criterios utilizados en el proceso de selección del sitio del Proyecto fueron:

- Buen potencial del recurso viento.
- Suficiente terreno disponible para la instalación de los aerogeneradores.
- Proximidad a SE Poroma.
- Facilidad de acceso.
- Bajo potencial de impacto ambiental negativo al medio biológico, debido a la diversidad potencial del ecosistema.
- Bajo potencial de impacto ambiental negativo al medio social, debido a que no se ha identificado comunidades campesinas en el área de influencia directa del parque eólico.

Es importante recalcar que por su alto potencial eólico, el emplazamiento seleccionado resulta muy favorable para este tipo de proyectos energéticos, caracterizándose por terrenos con poca variabilidad de cota y marcado por las altas velocidades de viento provenientes del sur.

Es importante resaltar que el Proyecto no afecta a áreas sensibles ambiental o socialmente, pues las instalaciones del Proyecto no ocuparán Áreas Naturales Protegidas, Zonas de Amortiguamiento, Comunidades Nativas ni Reservas (indígenas y territoriales).

A continuación se indican las coordenadas UTM de referencia (DATUM WGS84, HUSO 18 Sur) del área del parque eólico, de los aerogeneradores, del área de la subestación elevadora y del edificio eléctrico y de control, y de los vértices de la LT, respectivamente.

Tabla 1. Coordenadas de los vértices del área del parque eólico

Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
A-1	505642	8292326
A-2	508742	8292326
A-3	508742	8291630
A-4	511742	8291630
A-5	511742	8291994
A-6	514015	8291994
A-7	514015	8289994
A-8	512016	8287994
A-9	508804	8287994
A-10	508804	8288630
A-11	507804	8288630
A-12	507804	8288206
A-13	505642	8290367

Fuente: IBEREÓLICA

Tabla 2. Coordenadas de ubicación de los aerogeneradores

Aerogenerador	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
1	505675	8291890
2	505962	8292020
3	506248	8292151
4	506534	8292283
5	505721	8291033
6	506008	8291163
7	506295	8291293
8	506581	8291424
9	506868	8291556
10	507154	8291687
11	507440	8291818
12	507727	8291949
13	508014	8292080

Aerogenerador	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
14	508300	8292211
15	506151	8290345
16	506438	8290477
17	506724	8290608
18	507010	8290739
19	507297	8290871
20	507583	8291002
21	507869	8291133
22	508156	8291264
23	508442	8291396
24	508728	8291527
25	506485	8289618
26	506771	8289749
27	507057	8289881
28	507344	8290012
29	507630	8290143
30	507916	8290275
31	508203	8290406
32	508489	8290537
33	508775	8290668
34	509062	8290800
35	509348	8290931
36	509635	8291062
37	509921	8291193
38	510207	8291325
39	510912	8291337
40	511257	8291485
41	511620	8291576
42	511932	8291767
43	512210	8291933
44	507248	8289088
45	507534	8289219
46	507820	8289350
47	508107	8289482
48	508393	8289613
49	508679	8289744
50	508966	8289876

Aerogenerador	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
51	510887	8290437
52	511174	8290569
53	511460	8290700
54	511746	8290831
55	509001	8288701
56	509288	8288832
57	509574	8288964
58	509860	8289095
59	510147	8289226
60	510650	8289457
61	510936	8289588
62	511223	8289720
63	511509	8289851
64	512151	8290145
65	512438	8290276

Fuente: IBEREÓLICA

Tabla 3. Coordenadas de los vértices del área de la SE PE Caravelí y del Edificio Eléctrico y de Control

Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
S-1	509286	8290642
S-2	509355	8290840
S-3	509459	8290804
S-4	509390	8290606

Fuente: IBEREÓLICA

Tabla 4. Coordenadas de torre meteorológica del parque eólico

Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
T-1	508772	8290398

Fuente: IBEREÓLICA

Tabla 5. Coordenadas de los vértices de la LT 220 kV SE PE Caravelí - SE Poroma

Vértice	Coordenadas UTM - WGS84 Huso 18 L	
	Este	Norte
L-1	509407	8290822
L-2	511938	8298081
L-3	511314	8302656
L-4	506871	8313871
L-5	504936	8316533
L-6	503715	8323380
L-7	501696	8327016
L-8	501292	8327694
L-9	500487	8329740
L-10	499709	8331004
L-11	495310	8335380
L-12	494271	8335921
L-13	494221	8336282
L-14	494261	8336313

Fuente: IBEREÓLICA

Tabla 6. Coordenadas de los vértices de los componentes auxiliares

Componente	Vértice	Coordenadas UTM Datum WGS84	
		Este	Norte
Planta de concreto	PC-1	509374	8291581
	PC-2	509574	8291581
	PC-3	509574	8291481
	PC-4	509374	8291481
DME 2	DME2-1	511157	8290954
	DME2-2	511111	8290935
	DME2-3	511069	8291025
	DME2-4	511115	8291045
DME 1	DME1-1	508966	8291147
	DME1-2	508923	8291237
	DME1-3	508970	8291257
	DME1-4	509012	8291166
Instalación de faenas	I-1	509182	8290447
	I-2	509102	8290619
	I-3	509174	8290653
	I-4	509254	8290481
Campamento	C-1	509012	8291582
	C-2	509322	8291582
	C-3	509322	8291502

Componente	Vértice	Coordenadas UTM Datum WGS84	
		Este	Norte
	C-4	509012	8291502

Fuente: IBEREÓLICA

2.2.3. Accesos

El acceso al área de emplazamiento del parque eólico se realizará por vía terrestre, desde la ciudad de Lima por la carretera Panamericana Sur, y a la altura del kilómetro 524,5 se desviará a la derecha tomando un camino existente con dirección oeste. Existirán dos accesos al área del proyecto:

- El primer acceso enlazará con el aerogenerador nº 43, para lo cual será necesario recorrer 1600 m del camino existente desde el desvío de la Panamericana Sur y crear un camino de nueva construcción de 1 585 m.
- El segundo acceso enlazará con el aerogenerador nº 24, para lo cual será necesario recorrer 3200 m del camino existente desde el desvío de la Panamericana Sur y crear un camino de nueva construcción de 4 014 m.

El camino existente comentado anteriormente es el camino de Arequipa, en el tramo que discurre entre la Panamericana Sur y San Juan de Marcona, el cual tiene un tráfico reducido en la actualidad, debido a que existe otro acceso a San Juan de Marcona desde la Panamericana Sur, en mejores condiciones, ubicado 35 km al norte. El terreno por el que discurre el camino de Arequipa, así como aquellos de nueva construcción, se encuentran sobre terreno desértico desprovisto de vegetación.

Los aerogeneradores y otros componentes de grandes dimensiones que será necesario importar, llegarán al Perú por vía marítima, a través del Puerto General San Martín, ubicado en el distrito de Paracas en la Región Ica. El transporte desde el puerto de desembarque al lugar de emplazamiento de las obras se realizará utilizando la red vial nacional existente, tal como la Panamericana Sur, abarcando unos 260 km.

2.2.4. Superficie y número de componentes

El parque eólico se ubica en los terrenos de la zona de concesión temporal solicitada al MINEM por IBEREÓLICA para poder realizar los estudios de factibilidad respectivos, cuya superficie es de 2.800 ha aproximadamente.

Las obras contempladas en el parque eólico cubren una superficie de ocupación de 53,73 ha y la línea de transmisión abarcará una superficie de servidumbre de 255,20 ha. El detalle por tipo de obra se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 7. Superficie estimada de las obras del Proyecto

Lugar	Obra	Tipo de obra	Superficie (ha)	Nº de componentes /km
Parque Eólico	Instalación de faena	Temporal	1,50	1 ud
	Campamento	Temporal	2,50	1 ud

Lugar	Obra	Tipo de obra	Superficie (ha)	Nº de componentes /km
	Planta de concreto	Temporal	2,00	1 ud
	Área de disposición de excedentes de excavación	Temporal	1,00	2 ud
	Frentes de trabajo	Temporal	-	-
	<i>Subtotal obras temporales</i>		<i>7,00</i>	
	Aerogeneradores (cimentaciones y plataformas de montaje)	Permanente	15,05	65 uds
	Caminos de acceso e internos*	Permanente	30,00	30 km
	Torre meteorológica	Permanente	1,13	1 ud
	Subestación elevadora y Edificio eléctrico y de control	Permanente	0,55	1 ud
	<i>Subtotal obras permanentes</i>		<i>46,73</i>	
	Total obras Parque Eólico		53,73	-
Línea de Transmisión	Faja de servidumbre**	Permanente	255,20	51,04 km
	Total obras Línea de Transmisión		255,20	-
	Total		308,93	-

* Incluye canalización subterránea en media tensión /**Superficie en la cual se emplazarán las estructuras de la LT.
Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Definición de las partes y obras del proyecto

El Proyecto materia del presente EIA contempla obras e instalaciones temporales de apoyo para la fase de construcción y obras permanentes que se mantendrán durante toda la fase de operación.

Cabe destacar que el diseño y localización de estas obras consideró criterios ambientales y culturales a partir de los estudios de línea base realizados para el estudio de prefactibilidad ambiental, que permitieron identificar las variables críticas y/o sitios de interés en el área del Proyecto de forma de minimizar la afectación a los componentes ambientales y culturales (vegetación y flora, fauna, y arqueología).

En el **Anexo N° 1, Mapa N° 3 – Componentes del proyecto**, se muestra el emplazamiento de las obras en el área del Proyecto, las cuales se describen a continuación:

2.2.5.1. Obras temporales

Las obras temporales permiten asignar el lugar de permanencia para el personal, los equipos e insumos que son necesarios para la construcción de las obras del Parque Eólico (PE) y la Línea de Transmisión (LT).

Para la construcción del PE y LT se contempla la ejecución de las siguientes obras temporales:

- Instalación de faenas
- Campamento de obra
- Área de acopio temporal
- Planta de concreto.
- Área de disposición de excedentes de excavación.

- Frentes de trabajo

A continuación se describen cada una de las obras temporales que componen el proyecto:

Instalación de faenas

Se trata de instalaciones temporales para las oficinas del contratista y del supervisor de obra, almacenes de materiales e insumos, talleres, vigilancia, etc. Estas instalaciones se ubicarán en el interior de área del parque eólico, en una superficie de 1,50 ha.

Estará conformada por la siguiente infraestructura general:

- Porterías de acceso y vallado perimetral;
- Caseta de vigilancia de acceso;
- Oficinas;
- Taller mecánico;
- Tópico médico para atención de primeros auxilios;
- Baños químicos portátiles;
- Casetas sanitarias (lavamanos y duchas);
- Bodega de almacenamiento de insumos;
- Área de acopio temporal de equipos electromecánicos;
- Bodega de almacenamiento de sustancias peligrosas (que será construida con paredes sólidas, techo liviano y suelo impermeable según lo requerido en la legislación vigente).
- Área de almacenamiento de residuos, compuesta por bodegas de residuos domiciliarios, residuos industriales peligrosos y no peligrosos;
- Patio de maniobras y trabajos;
- Tanque para el almacenamiento de combustible y equipo surtidor;
- Tanque de acumulación de agua industrial de 1 000 m³.
- Tanque de acumulación de agua potable de 25 m³.
- Un grupo electrógeno diesel de 100 kVA;
- Sistema de alumbrado y fuerza provisorios (iluminación general, fuerza y alumbrado para cada dependencia, alimentación a motores y máquinas en general, etc.);
- Zona de estacionamientos para vehículos, maquinarias y equipos de construcción.

Campamento de obra

Se contempla la construcción de un campamento, con capacidad máxima para 600 personas, con superficie estimada de 2,50 ha y se ubicará dentro del área del Proyecto.

Contará con dormitorios, cocina, comedor, sala de recreación, servicios higiénicos y bodegas. En toda la instalación se proveerán las condiciones sanitarias básicas que permita proteger la salud y la calidad de vida de los trabajadores.

El campamento contará con las siguientes instalaciones:

- Porterías de acceso y vallado perimetral;

- Caseta de vigilancia de acceso;
- Dormitorios;
- Zona de cocina y comedores;
- Salas de recreación;
- Tanque de acumulación de agua potable de 250 m³;
- Casetas sanitarias (lavamanos y baños);
- Planta de tratamiento de aguas servidas;
- Almacén temporal de residuos;
- Tanque de combustible;
- Un grupo electrógeno diésel de 400 kVA;
- Sistema de alumbrado y fuerza provisorios (iluminación general, fuerza y alumbrado para cada dependencia, etc.).
- Estacionamientos.

Planta de concreto

Se instalará una planta de concreto en una superficie de 2,00 ha dentro del área del parque eólico. Tendrá una capacidad de producción aproximada de 70 m³/hora, que permitirá satisfacer los requerimientos de concreto del Proyecto.

El material se almacenará de manera temporal, siendo utilizado el mismo día y al siguiente, para minimizar el impacto, siendo parte del área de la planta de concreto al parqueo y maniobra de vehículos y maquinaria pesada que participan en las actividades relacionadas con la producción y distribución del concreto en obra.

Para abastecer de energía eléctrica a la planta de concreto, se instalarán dos grupos electrógenos diesel de 250 kVA. Además dispondrá de un área de lavado de camiones mixer.

Área de disposición de excedentes de excavación

En términos generales, el excedente de las excavaciones podrá ser reutilizado en la propia obra (como material de relleno o como árido para la fabricación de concreto) o bien esparcido alrededor de los aerogeneradores para la restitución morfológica del terreno afectado por las obras de construcción, o en forma de montículo, paralelo a la orilla de los caminos para delimitarlos.

Sin embargo, se habilitarán dos áreas para el depósito de material excedente para el acopio temporal en caso de que sea necesario, cuya superficie total se estima en 1,00 ha.

Frentes de trabajo

Los frentes de trabajo serán trasladados de acuerdo al avance de las obras del Parque Eólico y de la Línea de Transmisión. Contarán con baños químicos portátiles, que serán cambiados según la frecuencia recomendada por el fabricante, que será una empresa que contará con las autorizaciones y permisos requeridos según lo señalado en la normativa vigente, y se dispondrá de insumos básicos como extintor, botiquín, elementos de protección personal y herramientas menores.

2.2.5.2. Obras permanentes

Para la operación del Parque Eólico y de la Línea de Transmisión Eléctrica se contempla la ejecución e instalación de las siguientes obras permanentes y equipos:

- Aerogeneradores;
- Cimentaciones de los aerogeneradores;
- Plataformas de montaje de los aerogeneradores;
- Caminos de acceso e internos;
- Canalización subterránea de media tensión;
- Torre meteorológica;
- Subestación Elevadora;
- Edificio Eléctrico y de Control;
- Línea de Transmisión Eléctrica;

A continuación se describen cada una de las obras permanentes que componen el proyecto:

Aerogeneradores

Se instalarán 65 aerogeneradores con potencia unitaria de 3,3 MW, que hacen una potencia instalada total de 214,5 MW.

Cada aerogenerador estará compuesto por una torre de 117 m de altura, que se compondrá de 4 partes ensambladas una sobre otra, palas de 63,5 m cada una y una góndola que contiene al generador y componentes principales del equipo. El diámetro de rotor es de 132 m, resultando un área de rotor de 13 685 m². La velocidad mínima de giro del rotor es de 5,3 rpm y la velocidad máxima de 16 rpm.

Cada aerogenerador generará aproximadamente 690 V de tensión eléctrica los cuales serán elevados de voltaje a 34,5 kV por medio de un transformador localizado en la parte trasera de la góndola, que serán llevados por medio de cableado subterráneo a la SE del PE Caravelí donde conectará con los transformadores de potencia de 34,5/220 kV, que elevarán la tensión a 220 kV y será transportada mediante la línea de transmisión a la SE Poroma Existente.

La ubicación de cada aerogenerador se indica en la Tabla 2.

Tabla 3. Coordenadas de los vértices del área de la SE PE Caravelí y del Edificio Eléctrico y de Control

Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
S-1	509286	8290642
S-2	509355	8290840
S-3	509459	8290804
S-4	509390	8290606

Fuente: IBEREÓLICA

Tabla 4. Coordenadas de torre meteorológica del parque eólico

Vértice	Coordenadas UTM - WGS 84 Huso 18 L	
	Este	Norte
T-1	508772	8290398

Fuente: IBEREÓLICA

Esta ubicación ha sido definida tomando en consideración criterios ambientales y culturales, evitando posicionar los aerogeneradores en zonas donde pudieran afectar flora, fauna o patrimonio arqueológico.

El aerogenerador está diseñado para trabajar dentro de ciertas velocidades del viento:

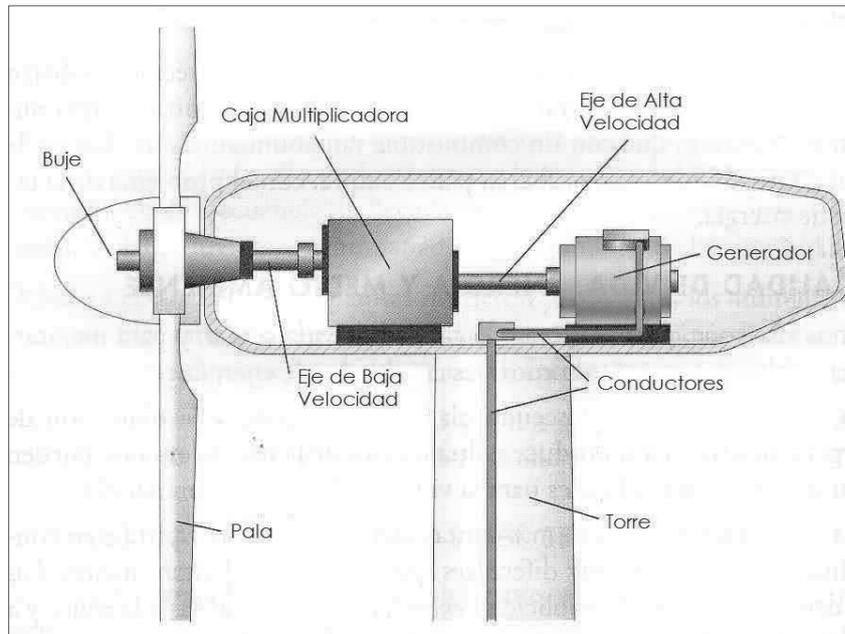
- *Velocidad de corte inferior:* por debajo de esta velocidad no hay suficiente energía como para generar electricidad. Por encima de ésta velocidad el aerogenerador empieza a girar y producir electricidad.
- *Velocidad de corte superior:* es determinada por la capacidad del aerogenerador de soportar fuertes vientos. Por encima de esta velocidad el aerogenerador se desconecta.
- *Velocidad nominal:* es la velocidad del viento a la cual el aerogenerador alcanza su máxima potencia nominal. Por arriba de esta velocidad, se cuenta con mecanismos que mantienen la potencia de salida en un valor constante con el aumento de la velocidad del viento.

Las palas se ponen en movimiento cuando la velocidad del viento es superior a 3 m/s, la velocidad nominal varía entre 10 y 18 m/s y la velocidad de corte superior es de entre 20 y 25 m/s.

A continuación se explican los componentes principales del aerogenerador, los cuales se pueden observar en la siguiente figura:

- **Torre:** La torre del aerogenerador es una estructura tubular de acero, fabricada en secciones de 20-32 m con bridas en cada uno de los extremos que son unidas con pernos al momento del ensamblaje. Estas torres son cónicas con el diámetro creciendo hacia la base, con el fin de aumentar su resistencia. Esta torre tiene una puerta en la base que permite el acceso a la góndola mediante una escalera interna.
- **Palas:** generalmente se construyen con fibra de vidrio y no tienen divisiones. El viento pasa a través de ellas creando sustentación, la cual causa que gire el rotor.
- **Buje:** es el elemento central con el cual se unen las tres palas del aerogenerador.
- **Rotor:** es el conjunto formado por las tres palas y el buje.
- **Góndola:** contiene el eje de baja velocidad, la caja multiplicadora (o alternativamente, un generador de rotación lenta), el eje de alta velocidad y el generador:
 - *Eje de baja velocidad:* las palas del aerogenerador hacen girar este eje a 30-60 rpm.
 - *Caja Multiplicadora:* los engranes en esta caja conectan el eje de baja velocidad con el eje de alta velocidad. Aumentan la velocidad de rotación del eje de alta velocidad a 1 000-1 600 rpm.
 - *Eje de alta velocidad:* este eje de rotación rápida acciona el generador para producir electricidad.
 - *Generador:* este elemento es quien genera la electricidad cuando hay suficiente viento como para rotar las palas. La salida eléctrica del generador va a un transformador que la convierte a un voltaje adecuado para la red eléctrica de media tensión del parque.

Figura 1. Composición interna de un aerogenerador



Fuente: Elaboración propia

El ruido producido por las turbinas de los aerogeneradores tiene dos orígenes: el aerodinámico, producido por el flujo del viento sobre las palas; y otro mecánico, producido por los engranajes del sistema de transmisión y generación. El diseño de los aerogeneradores modernos procura la reducción del ruido producido mediante mejoras en la forma de las palas y estrategias de control especiales, entre otras.

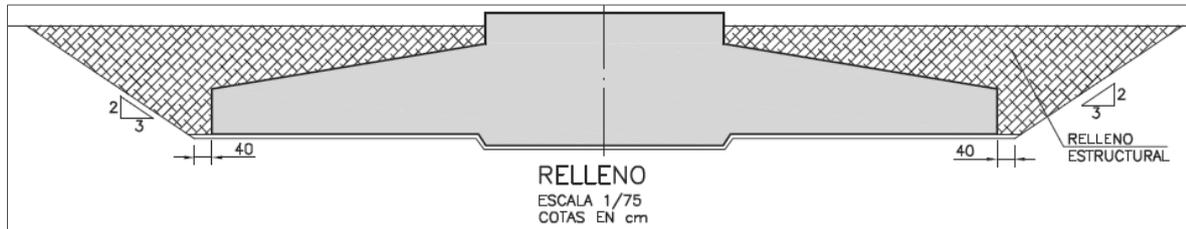
Cimentaciones de los aerogeneradores

Para las cimentaciones de los aerogeneradores se considera una estructura circular de aproximadamente 3 m de profundidad y 22 m de diámetro, lo que resulta una superficie de ocupación de 380 m² cada una.

Para la construcción de las cimentaciones de los aerogeneradores se removerán 2 870 m³ de material por cada una de ellas, lo que significa en total un máximo de 186 550 m³ por todo el parque eólico. Esta estructura se compone de aproximadamente 550 m³ de concreto y 53 000 kg de acero.

Las dimensiones y forma se consideran de manera preliminar, y una vez que se conozcan con certeza las características geotécnicas del suelo en el sitio, se diseñará el modelo de cimentación definitivo a utilizar en el parque.

Figura 2. Cimentación tipo para aerogenerador.



Fuente: Elaboración propia

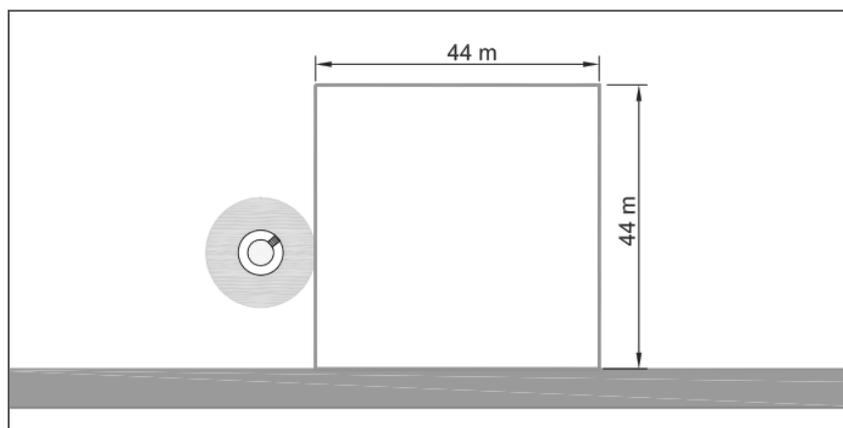
Plataformas de montaje

La instalación de los diferentes elementos que componen los aerogeneradores necesita la realización de plataformas de maniobra, montaje y acopio de las partes que componen cada aerogenerador. Esta obra si bien es para la construcción, es permanente pues servirá en la fase de operación del Proyecto para maniobras de mantenimiento o para eventuales reemplazos de componentes de los aerogeneradores, de ser requerido. Sobre ellas operarán la grúa principal, la grúa auxiliar, los vehículos que transportan las piezas de los aerogeneradores y se acopiarán las estructuras que forman parte de las torres y el aerogenerador.

Para izar los aerogeneradores se utilizan dos grúas, para lo cual se necesita un espacio de 1 936 m² (44 x 44 m) para cada uno, donde el suelo necesariamente debe ser nivelado y compactado para resistir el peso de las grúas. A este espacio se le denomina "plataformas de montaje" y son habilitadas al lado de la cimentación de cada aerogenerador.

Para esto se requerirán plataformas de 1 936 m² (44 x 44 m), lo que resulta una superficie total para el parque eólico de 125 840 m². Las plataformas están emplazadas junto a cada una de las cimentaciones de aerogenerador, donde el suelo necesariamente debe ser nivelado y compactado para resistir el peso de las grúas y componentes. La construcción incluye excavación y relleno, asegurando al mismo tiempo una adecuada capacidad de carga del suelo en relación con la topografía natural del lugar.

Figura 3. Plataforma de montaje tipo para aerogenerador.



Fuente: IBEREÓLICA

Caminos de acceso e interiores

Para acceder al área de emplazamiento del parque eólico desde el camino existente que parte del kilómetro 524,5 de la carretera Panamericana Sur, será necesario construir dos caminos de acceso de 1 750 m y 3 100 m de longitud y de al menos 6 m de ancho, que permitirá enlazar con los aerogeneradores nº39 y nº20 respectivamente.

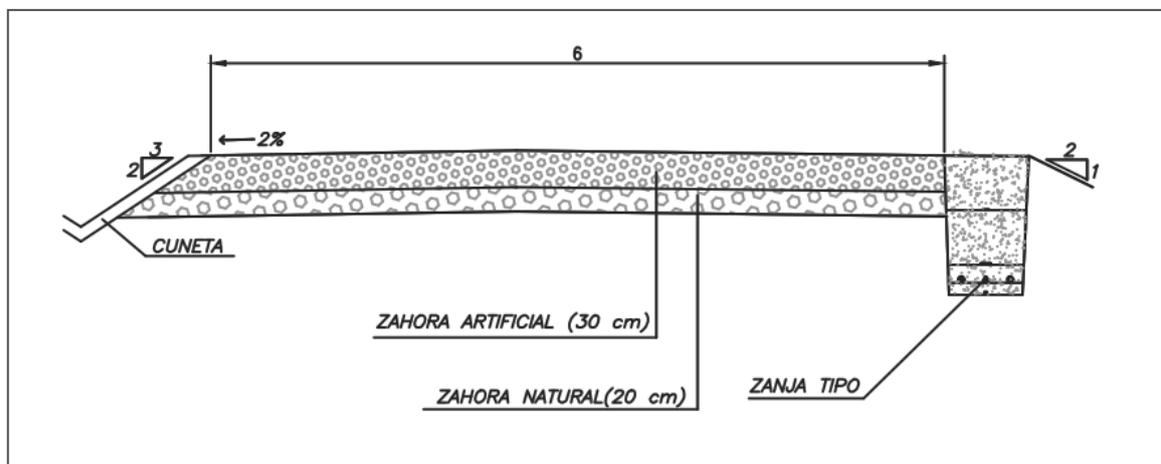
Si durante la construcción se detecta la necesidad de realizar mejoras en el camino existente, se harán las modificaciones correspondientes dando aviso de forma oportuna a la autoridad competente.

En el interior del área del parque eólico, se construirán caminos interiores, de al menos 6 m de ancho, para desplazamiento entre los aerogeneradores, los que servirán para las obras de construcción, el transporte de componentes de aerogeneradores para su posterior montaje y para el mantenimiento durante la operación del Proyecto.

En un lateral de los caminos se habilitarán cunetas de drenaje de aguas, y tendrán hasta 2 m de ancho y 0,7 m aproximadamente de profundidad.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de perfil tipo de caminos interiores de parque eólico.

Figura 4. Sección tipo camino interior.



Fuente: IBEREÓLICA

Estos caminos de acceso y caminos internos se ajustarán a los requerimientos de los vehículos de transporte de aerogeneradores, como por ejemplo ancho, curvaturas, compactación, entre otros aspectos, mediante la técnica de corte y relleno. La extensión total aproximada de los caminos de acceso y caminos internos es de 30 Km. El trazado de los mismos se muestra en la cartografía del **Anexo N° 1, Mapa N° 3 – Componentes del proyecto.**

Canalización subterránea de media tensión

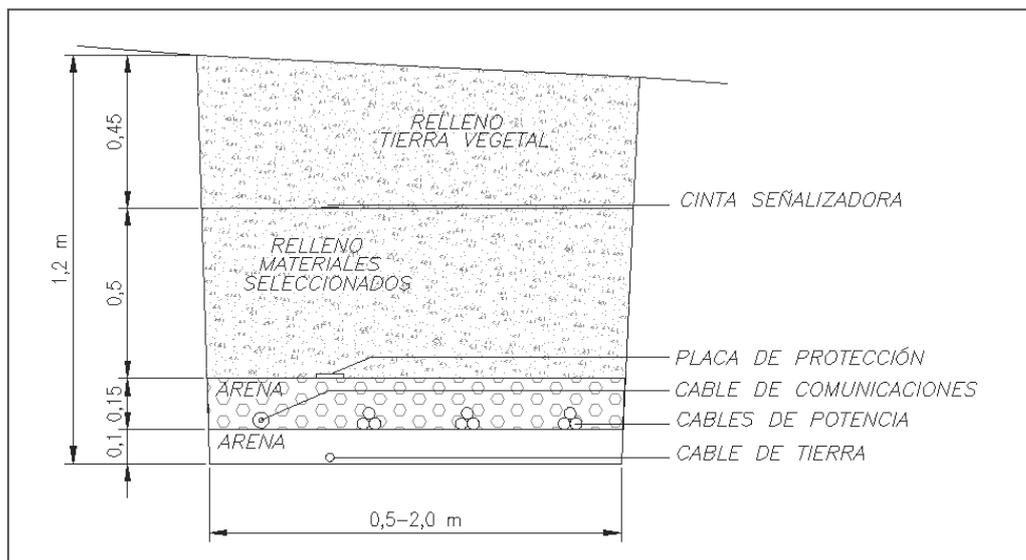
Desde cada aerogenerador se transportará la energía a través de cables de media tensión de 34,5 kV que discurrirán en canalización subterránea, interconectándose entre sí y agrupándose en circuitos eléctricos,

hasta la SE PE Caravelí donde se conectarán a las celdas de media tensión ubicadas en la sala eléctrica del edificio.

Para realizar las canalizaciones subterráneas de media tensión se excavará una zanja de una profundidad constante de aproximadamente 1,2 m y un ancho variable según el número de ternas presentes en el interior, el que fluctuará entre 0,5 y 2,0 m. Las canalizaciones serán diseñadas de tal forma de poder utilizar la misma zanja para las canalizaciones de cables de control, potencia y puesta a tierra.

Cabe destacar que, las canalizaciones subterráneas de media tensión discurrirán paralelas a los caminos interiores del parque. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de zanja tipo de canalización subterránea de media tensión.

Figura 5. Sección tipo de zanjas para cable de media tensión, fibra óptica y puesta a tierra.



Fuente: IBEREÓLICA

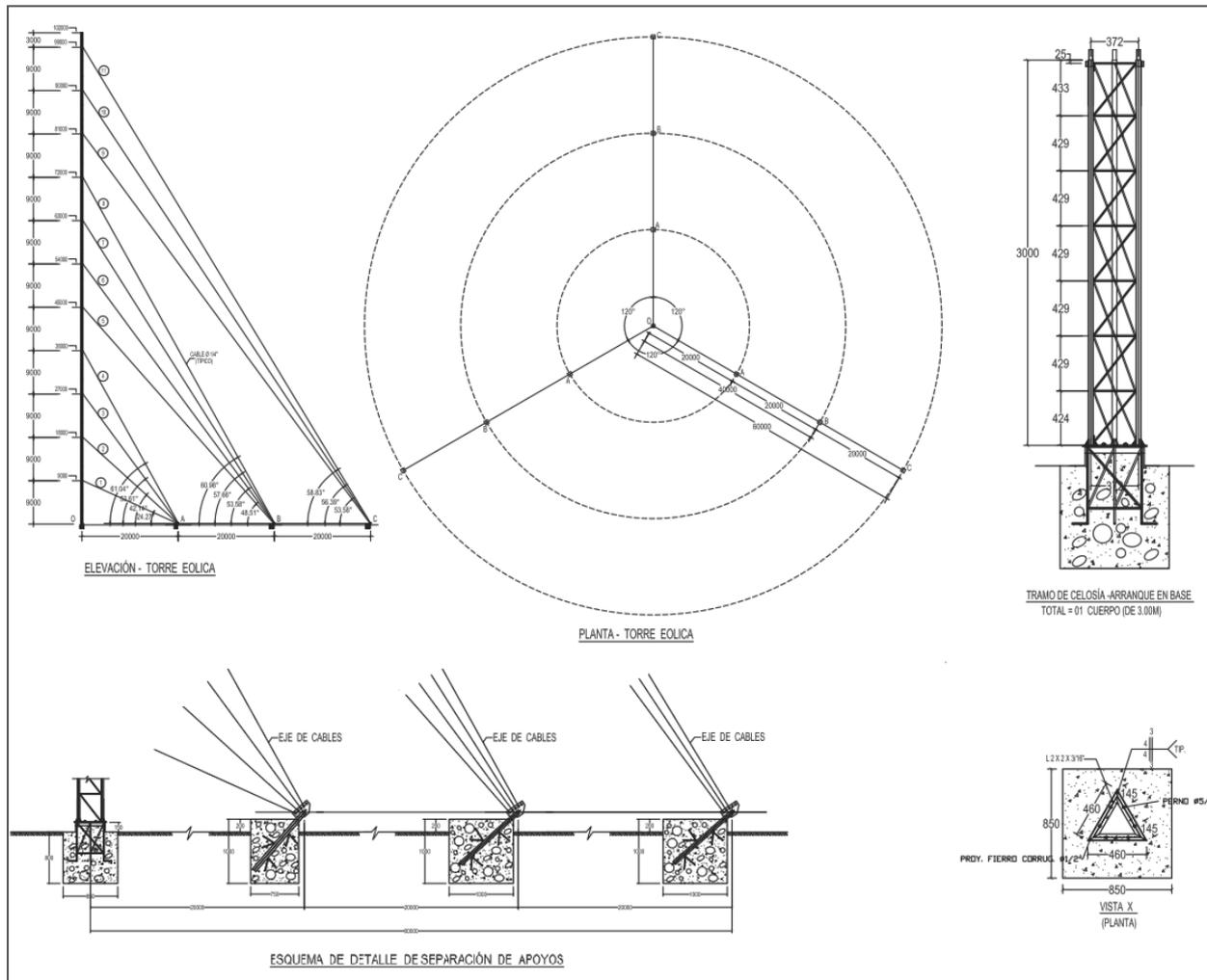
Torre meteorológica

Se instalará una torre de monitoreo de variables meteorológicas en el área del Parque. La torre será autoportada, de celosía con base triangular tendrá una altura aproximada de 102 m y abarcará una superficie de 11 310 m².

Las cimentaciones de anclaje de los vientos de la torre se disponen formando tres círculos concéntricos desde el centro de la torre definiendo los siguientes radios de circunferencia: 20, 40 y 60 m.

La siguiente figura muestra el perfil típico de una torre meteorológica autoportada y la cimentación de la misma.

Figura 6. Detalle de estructura y cimentación de torre meteorológica autoportada.



Fuente: IBEREÓLICA

Subestación elevadora y Edificio eléctrico y de control

La energía producida por los aerogeneradores se evacuará a través de la Subestación elevadora PE Caravelí 34,5/220 kV a construir, que se ubicará en el área del parque eólico, ocupando una superficie de al menos 0,55 ha (110 x 50 m), dentro de la cual se emplazará el Edificio eléctrico y de control. Alrededor de esta área, discurrirá un camino para facilitar las labores de mantenimiento.

Esta subestación elevará la tensión desde el nivel de tensión de la red interna del parque, 34,5 kV, hasta la tensión de transmisión, que será 220 kV. Sus principales elementos serán:

- Dos transformadores trifásicos de poder;
- Cuatro interruptores trifásicos 220 kv;
- Siete desconectadores trifásicos 220kv;
- Doce transformadores de corriente 220kv;

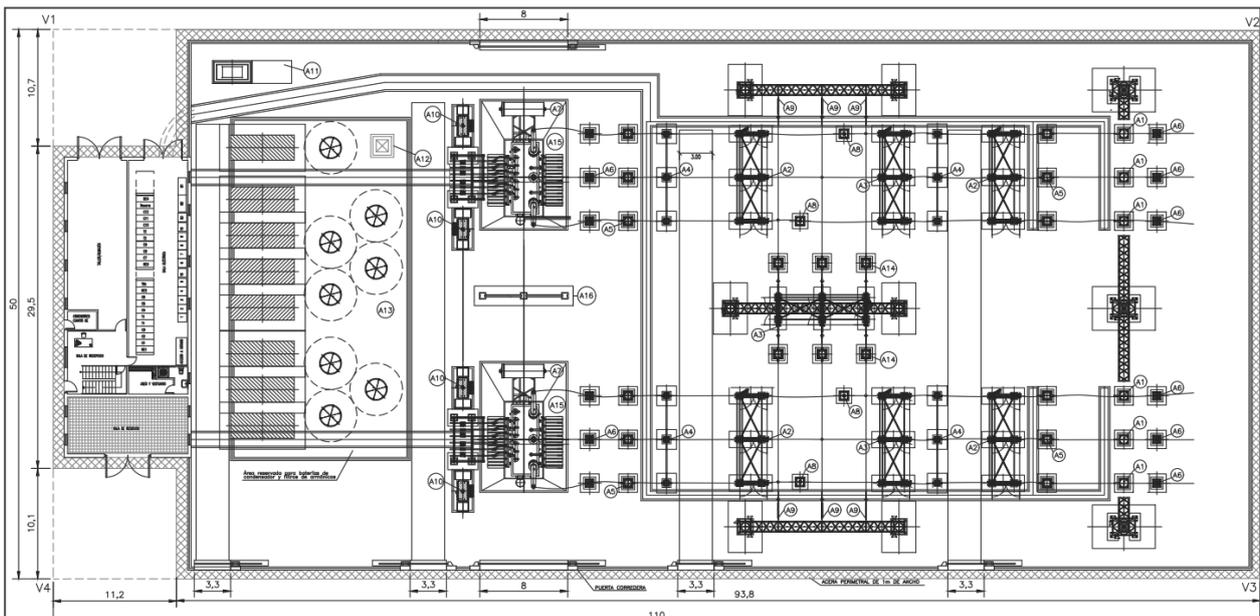
- Nueve transformadores de potencial 220kv;
- Doce pararrayos 220kv;
- Un transformador de servicios auxiliares;
- Marcos de líneas en media tensión y 220kv;
- Sistema de puesta a tierra;
- Edificio eléctrico y de control;

La subestación contará con canaletas para cables, bancos de ductos, caminos interiores, sistemas de drenajes, pozos colectores de aceite, etc. Por otro lado, será alimentada desde las celdas de media tensión ubicadas en su Sala de Control. Esta sala contendrá los equipos de control, protecciones y comunicaciones asociados a la subestación.

En el área que ocupará la subestación se instalará una malla de puesta a tierra subterránea y se dispondrá de un cerco perimetral de seguridad que permita aislar el área energizada.

En la siguiente figura se muestra la disposición de la Subestación Elevadora 34,5/220 kV.

Figura 7. Planta Subestación Elevadora 34,5/220 kV.



Fuente: IBEREÓLICA

El Edificio eléctrico y de control se situará en el interior del área destinada a la subestación elevadora, constará de dos plantas y estará compuesto por:

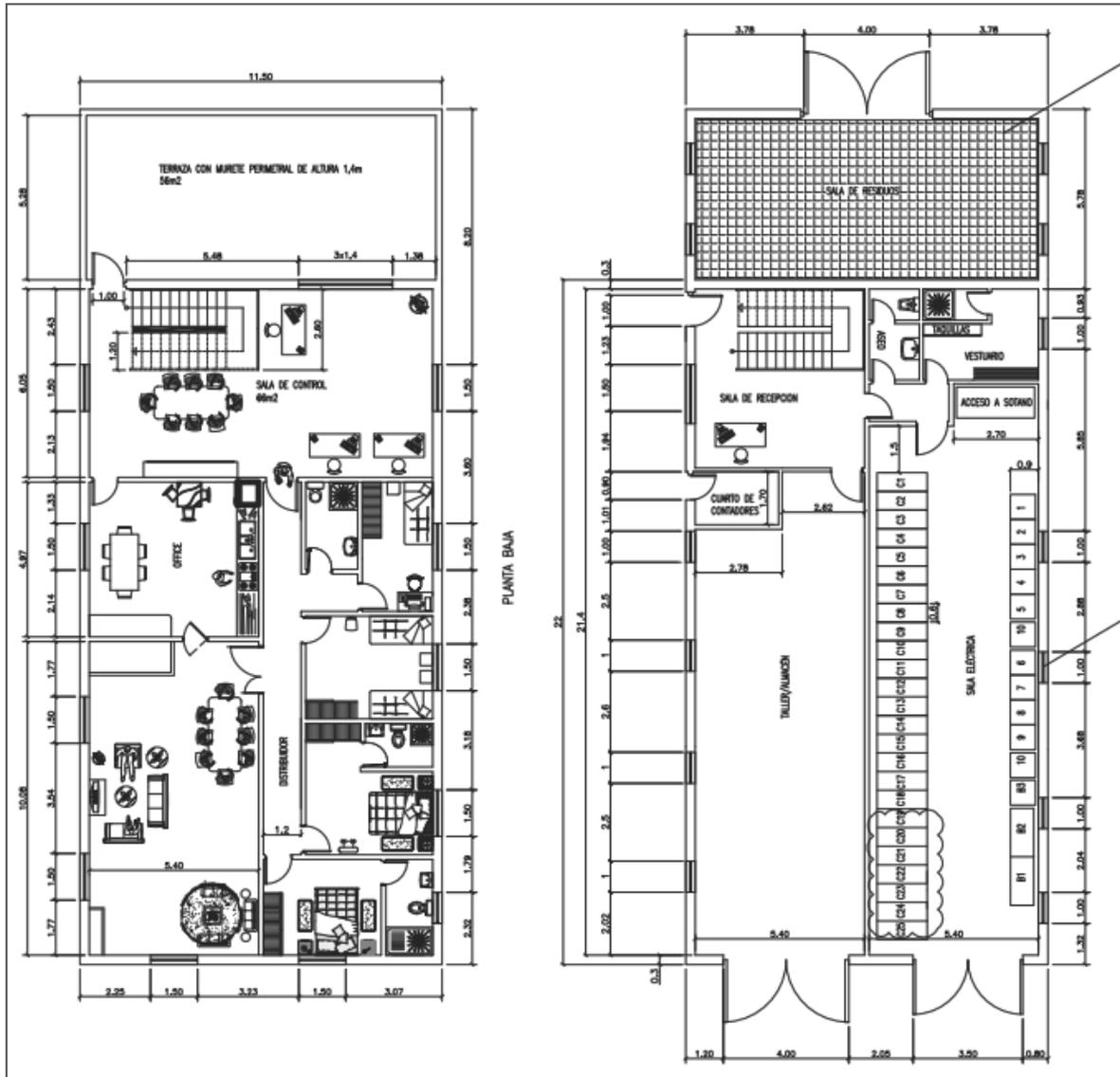
- Sala eléctrica, donde se ubican celdas que contienen interruptor de poder, equipos de protección, etc.;

- Sala de control, sala de recepción, servicios auxiliares, sistema de cargador de baterías y equipos de control y protección;
- Baños, vestuarios y cocina;
- Taller/almacén para acopio de repuestos y materiales para mantenimiento del parque;
- Bodega para acopio temporal de residuos industriales peligrosos y no peligrosos;
- Estancias de operarios mantenedores.

Los efluentes líquidos generados en el edificio serán almacenados en un tanque séptico y periódicamente recogidos por una empresa prestadora de servicios (EPS) autorizada por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Las plantas de esta edificación se muestran en la figura siguiente.

Figura 8. Plantas del Edificio eléctrico y de control.



Fuente: IBEREÓLICA

Línea de Transmisión Eléctrica

El Proyecto contempla la construcción de una Línea de Transmisión Eléctrica (LT) de doble circuito de 51,04 km de longitud, que conectará la Subestación elevadora PE Caravelí con la Subestación Poroma 500/220 kV existente, la cual es parte del SEIN.

Es importante destacar que la mayor parte del recorrido de la línea discurre paralelo a la carretera Panamericana, como se puede observar en el **Anexo N° 1 Mapa, N° 1 - Mapa de Ubicación**, donde se muestra el trazado de la línea y la ubicación de sus vértices.

La LT tendrá las siguientes características:

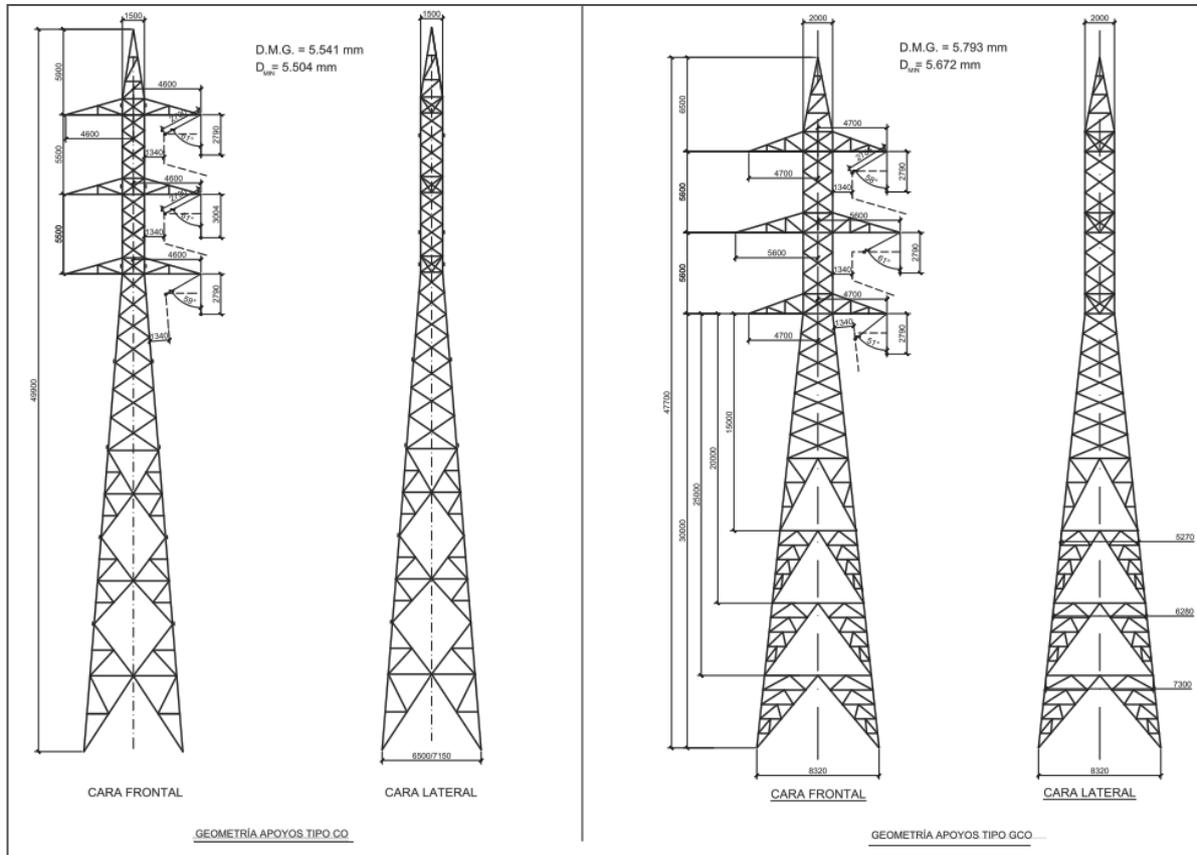
- Tensión nominal: 220 kV;
- Número de circuitos: 2;
- Longitud aproximada: 51,04 km;
- Conductores por fase: 2;
- Cantidad aproximada de estructuras: 140;
- Vanos: 300 - 450 m;
- Cable de guardia : sí;
- Tipo de estructuras: Metálicas autosoportantes, conformadas por un reticulado empernado de perfiles de acero galvanizado;
- Cimentaciones: Concreto armado, independiente por cada pata;
- Aislación: Aisladores de disco tipo neblina;
- Amortiguación: Tipo stockbrige;
- Malla de puesta a tierra: Reticulado alrededor de la estructura;
- Servidumbre: 25 m a cada lado del eje de la línea.

A continuación se describen los elementos principales que componen la línea:

- **Estructuras:** Se usaran torres de marco metálico, con capacidad para dos circuitos. Se usarán principalmente tres tipos de estructuras, las que están determinadas para las distintas condiciones de terreno y de tracción de la línea de transmisión.

En la siguiente figura se muestra un detalle de la estructura tipo.

Figura 9. Estructura tipo.



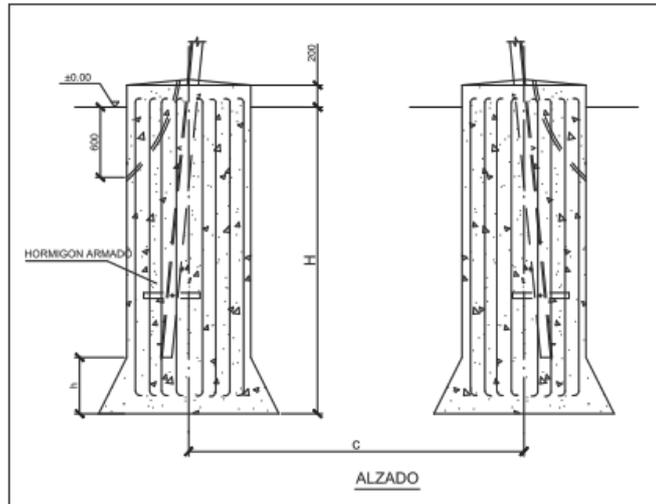
Fuente: IBEREÓLICA

- Cimentaciones:** Las cimentaciones se realizarán para las cuatro patas de las torres, que cada una tendrá una profundidad aproximada de 1,5 m con una superficie de 4 m² (2 x 2 m). A través de excavaciones donde se acomoda la enfierradura y se disponen los moldajes (madera o metal), que posteriormente se rellenan con concreto. Tras retirar el moldaje se completa la sobre – excavación con el mismo material extraído originalmente. De la cimentación sobresale un fierro llamado Stub (anclaje metálico), que es el elemento sobre la cual se arma o teje el resto de la estructura de la torre.

La mayor parte del material producto de la excavación se reutilizará como relleno en la misma cimentación de la estructura, el resto se dispersará homogéneamente, asegurando no obstruir ninguna quebrada.

A continuación se muestra una ilustración referencial de la forma de las cimentaciones para las patas de las estructuras:

Figura 10. Cimentación tipo para línea de transmisión.



Fuente: IBEREÓLICA

2.2.6. Descripción de las actividades

2.2.6.1. Etapa de planificación y construcción

Esta etapa considera la construcción de las obras físicas temporales y permanentes descritas en el apartado anterior. Además, contempla el desmantelamiento de las obras temporales, una vez finalice esta etapa.

De acuerdo al cronograma de ejecución del Proyecto, los trabajos correspondientes a la construcción del Proyecto durarán 18 meses calendario.

Actividades

En términos generales las actividades a realizar para implementar el Proyecto consisten en lo siguiente:

- Contratación de mano de obra temporal;
- Compra de bienes y contratación de servicios;
- Habilitación de la instalación de faenas, campamento y frentes de trabajo;
- Obras civiles (movimientos de tierras y compactación; caminos de acceso e interiores; cimentaciones y plataformas de montaje de los aerogeneradores; canalización subterránea de media tensión; y torre meteorológica);
- Transporte de aerogeneradores, materiales, maquinaria, insumos, equipos y personal;
- Montaje de aerogeneradores;
- Construcción de Subestación elevadora PE Caravelí y del Edificio eléctrico y de control;
- Construcción de Línea de Transmisión Eléctrica 2x220 kV;
- Conexión y pruebas de energización;
- Cierre de etapa constructiva.

Contratación de mano de obra temporal

La ejecución de las obras será contratada a empresas especializadas en el montaje y construcción de este tipo de proyectos, las que contarán con mano de obra con distintos grados de calificación, según las labores necesarias para ejecutar el Proyecto.

La mano de obra para la construcción del Proyecto, requerirá un promedio de 450 trabajadores al mes durante los 18 meses de construcción, estimándose una cantidad máxima de 600 trabajadores.

Se estima que, globalmente, el porcentaje de mano de obra calificada será aproximadamente el 30 % y la mano de obra no calificada el 70 %.

Se priorizará la contratación de mano de obra local, procedente de los poblados de la Asociación de moradores del cruce de Marcona "Justo Pastor", del distrito de Marcona (Ica) y los pobladores de Lomas (Arequipa).

Compra de bienes y contratación de servicios

Esta actividad contempla la compra de los bienes (materiales e insumos) y la contratación de los servicios necesarios para ejecutar el Proyecto. Se requerirá comprar equipamiento, tal como aerogeneradores, conductores, aisladores, cables y equipos eléctricos.

Por otro lado, los servicios asociados a la construcción del Proyecto, por ejemplo el servicio de suministro y mantenimiento de baños químicos, el soporte informático, suministro energético, la seguridad (guardias), el transporte de personal y de equipos, las telecomunicaciones y el retiro y disposición de residuos industriales y domésticos serán subcontratados directamente por la(s) empresa(s) que IBEREÓLICA contrate para la construcción.

IBEREÓLICA por medio de su Inspección Técnica de Obras (ITO), resguardará que todas las empresas que se contraten cumplan con la normativa legal aplicable a su rubro, y exigirá que la empresa respectiva cuente con la autorización pertinente para realizar estos servicios.

Habilitación de instalación de faenas, campamento y frentes de trabajo

Corresponde a la instalación y operación transitoria de infraestructura de apoyo a la labor constructiva y de alojamiento, la cual contempla la habilitación de una instalación de faenas, frentes de trabajo y un campamento.

En estas zonas se realizará escarpe, remodelación y nivelación del terreno, acopiando el material extraído para ser usado en la estabilización de los caminos en el área del Proyecto.

Para la construcción temporal de estas instalaciones se utilizarán elementos prefabricados, fáciles de montar y desmontar, tipo contenedores.

El mantenimiento de los equipos de construcción se efectuará preferentemente en localidades cercanas, en talleres legalmente habilitados que dispongan de los servicios requeridos.

En la instalación de faenas se habilitará también un patio de maquinaria, para el cual se considerarán las siguientes precauciones:

- Estará acondicionado con una protección del suelo (Ej. planchas metálicas, arena, lona impermeable), la que actuará como aislante en el caso que durante el mantenimiento de

maquinaria se derramen pequeñas cantidades de lubricantes, aceites o cualquier residuo contaminado, tomando las precauciones necesarias para no provocar ningún tipo de contaminación del suelo.

- Terminada la reparación, el área será aseada y los residuos serán recolectados y dispuestos finalmente en un sitio autorizado cercano. Los residuos peligrosos serán transportados por empresas autorizadas hasta sitios de disposición final que cuenten con las autorizaciones sanitarias correspondientes. Se exigirá que el contratista le de especial atención a la metodología de mantenimiento y reparación de equipos en general.

Obras civiles

Criterios de diseño de la obra civil

En el diseño de los caminos, plataformas de montaje y zanjas de cableado del parque eólico, se han tenido en cuenta, los siguientes criterios y condicionantes:

- Se emplearán, siempre que sea posible, los caminos existentes, con las mejoras necesarias para su adaptación a las especificaciones de proyecto.
- Se procurará minimizar el movimiento de tierras y la ocupación derivada de las labores de obra civil.
- Las plataformas de montaje de los aerogeneradores se adaptarán en lo posible a las condiciones topográficas de cada emplazamiento, minimizando así los desmontes y terraplenes necesarios, evitándose así mismo el sobredimensionamiento de dichas plataformas.
- Se diseñarán y ejecutarán adecuadamente las obras de drenaje necesarias para preservar las condiciones de drenaje actual.

Movimientos de tierra y compactación

Esta actividad comprende el despeje y la limpieza del terreno previo a la construcción de las obras del Proyecto, considerando además la ejecución de excavaciones y rellenos con el fin de adecuar la topografía del área a las especificaciones técnicas y constructivas de las obras proyectadas. Esto contempla el área de localización de obras de apoyo y obras temporales y permanentes.

Para las excavaciones de tierra, incluido el escarpe, se utilizarán bulldozers, retroexcavadoras y compactadoras. Cabe la posibilidad de utilizar de forma puntual (en el espacio) y ocasional (en el tiempo) explosivos, condicionado a la heterogeneidad del terreno y discontinuidades que pudieran encontrarse durante las obras, para lo cual se tramitarán todos los permisos que correspondan, y se hará con empresas especializadas y autorizadas.

Los rellenos serán necesarios para las obras de caminos y todas las obras enterradas. Los materiales excavados han sido considerados cualitativamente adecuados desde el aspecto geotécnico para la realización del cuerpo del terraplén principal.

El volumen total aproximado de movimiento de tierra producto de excavaciones en la fase de construcción del proyecto se resume en la siguiente tabla y es de 406.000 m³.

Tabla 8. Resumen de estimación de volúmenes de excavaciones

Obra	Estimación de material excavado (m³)
Parque Eólico	377 500

Obra	Estimación de material excavado (m ³)
Línea de Transmisión Eléctrica	28 500
Total excavaciones	406 000

Fuente: IBEREÓLICA

La totalidad del material extraído será reutilizado o acumulado alrededor de la zona de extracción y empleado para relleno (caminos y plataformas) y la elaboración de concreto. En el caso de que existan excedentes que no puedan ser utilizados para estos propósitos, éstos serán acopiados temporalmente en el espacio habilitado para tal fin hasta su disposición final.

Caminos de acceso e interiores

Los caminos de acceso y caminos interiores, de al menos 6 m de ancho y de 30 km de extensión total, se han diseñado tratando de evitar los movimientos innecesarios de suelo y buscando la optimización de las conexiones de las obras, a fin de reducir su longitud y de esta manera, mitigar los impactos que se puedan generar.

Todos los caminos serán debidamente señalizados y sus límites quedarán claramente establecidos, con el objeto de evitar circulación de vehículos o personas fuera de ellos.

Cimentaciones de los aerogeneradores

El material extraído será reutilizado en el mismo lugar para relleno estructural de la cimentación, la habilitación de los caminos y la nivelación de plataformas.

Como primera etapa de construcción de la cimentación de cada aerogenerador se efectuará la excavación, debiendo realizar el sostenimiento de los taludes, a fin de garantizar la seguridad del personal y las instalaciones.

Una vez concluidas las excavaciones de cada cimentación, se instalará la armadura y jaula de pernos para la sujeción de los tramos de la torre del aerogenerador.

Posteriormente se colocará el concreto, que se realizará en diferentes etapas, depositándose por medio de bombas, canoas y mangas, en las cuales el camión mezclador vaciará el concreto fresco. La compactación se hará por medio de vibradores de inmersión.

Una vez que el concreto adquiera la resistencia establecida, se procederá a retirar los moldes y, como última etapa de construcción de la cimentación, se colocará el material seleccionado procedente de la excavación (relleno estructural), debidamente compactado, hasta alcanzar la cota original del terreno.

Concluida la etapa de compactación se procederá al esparcimiento o retiro del material de relleno sobrante y retiro de las señalizaciones de protección de las excavaciones. Todo el material retirado será dispuesto en las zonas habilitadas.

Cabe destacar que ninguna de las cimentaciones afecta vegetación natural.

Plataformas de montaje de los aerogeneradores

La construcción de las plataformas de montaje de los aerogeneradores incluye excavación y relleno, asegurando al mismo tiempo una adecuada capacidad de carga del suelo en relación con la topografía

natural del lugar. Considerando las condiciones y necesidades para el montaje de los aerogeneradores las plataformas serán planas, sin pendiente.

Para el diseño de las plataformas de montaje de los aerogeneradores se han seguido las prescripciones del fabricante de los mismos, que vienen determinadas por las dimensiones de los vehículos, la maniobrabilidad de los mismos y la necesidad de superficie libre para el acopio de los materiales.

El material sobrante de las excavaciones será reutilizado y/o redistribuido sobre la superficie circundante sin alterar la topografía original. Este material, también será utilizado para nivelar terrenos de las mismas plataformas o caminos.

Cabe destacar que ninguna de las plataformas afecta vegetación natural.

Canalización subterránea de media tensión

Para la construcción de la canalización de cables eléctricos de media tensión que discurren paralelas a los caminos interiores en primer lugar se excavará la zanja, y en su interior se procederá al tendido de los conductores, el cable de puesta a tierra y el cable de fibra óptica para el sistema de control. Posteriormente se colocarán los rellenos compactados de arena y material de excavación.

El tendido de los cables se efectuará manualmente y con equipos porta carretes; los rellenos se realizarán con excavadoras, placas vibratorias y rodillos compactadores.

En las zonas de cruce de caminos de servicio con canalizaciones en que se especifique colocación de concreto y una vez que éste adquiera la resistencia establecida, se colocarán los rellenos compactados estructurales. La colocación y compactación de estos rellenos se efectuará manualmente con cuadrillas de personas y placas vibratorias.

Cabe destacar que ninguna de las zanjas afecta vegetación natural.

Torre meteorológica

Para la instalación de la torre meteorológica, se excavarán las cimentaciones de la base y los anclajes de los vientos, y se colocará el hormigón. Se montarán los tramos de celosía de la torre y se anclarán los vientos a medida que se iza cada tramo.

Una vez izada y montada la torre, se instalará en la estructura metálica los anemómetros, las veletas, el barómetro y el sensor de temperatura y humedad, previa calibración por organismo certificado, y una estación remota de adquisición de datos, procesado y transmisión, alimentada por una batería y un panel solar.

Transporte de aerogeneradores, materiales, maquinaria, insumos, equipos y personal

El transporte corresponde al suministro, descarga y almacenaje de los diferentes materiales ocupados durante la construcción, sean estos fungibles o que queden incorporados a la obra.

Los aerogeneradores y otros componentes de grandes dimensiones que requerirán su importación, llegarán al país por vía marítima, desembarcando en el Puerto General San Martín, ubicado en el distrito de Paracas en la Región Ica. El transporte desde el puerto de desembarque al lugar de emplazamiento de las obras se realizará utilizando la red vial nacional existente.

Para aquel equipamiento que sobrepase lo permitido por calles o carreteras, se coordinarán los permisos requeridos con las autoridades competentes.

El recorrido que se realizará habrá que tener en cuenta las precauciones en cuanto a tonelaje y longitudes necesarias, con el objetivo de viabilizar el transporte y no deteriorar el estado de las carreteras. IBEREÓLICA, previo al inicio de la construcción del Proyecto, realizará un estudio detallado de las carreteras a utilizar en el transporte de equipos, e identificará la real necesidad de refuerzos o mejoramientos. Los trabajos y permisos que sea necesario hacer o tramitar serán coordinados con las autoridades pertinentes, en este caso el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC).

La movilización de equipos, con el fin de minimizar su impacto en la flora, fauna y arqueología de las zonas por las cuales pasen los transportes, se hará únicamente por los caminos establecidos para tal fin. El movimiento fuera de los mismos se hará solo en caso de emergencias.

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.

Los equipos serán depositados en la zona de acopio de componentes o en las instalaciones de faena, o bien directamente en las plataformas de montaje, si la secuencia logística lo permite.

La distribución desde las instalaciones de faena a los puntos de obra será por vía terrestre, en tracto camiones con rampla y camiones planos. Desde el campamento se dispondrán los medios de transporte de personal a terreno. Se contempla el empleo de minibuses y camionetas doble cabina y doble tracción.

En las zonas no pavimentadas del Proyecto, los camiones transitarán a una velocidad máxima de 30 km/h. Los materiales transportados se cubrirán con una lona que evite la emisión de polvo y la caída del material. Como medida de prevención contra choques y atropellos, circularán en todo momento con las luces encendidas.

Se exigirá a los contratistas que adopten las medidas adecuadas de seguridad para el transporte de los equipos eléctricos y materiales desde la fuente de abastecimiento hasta el lugar de la obra. Los aspectos ambientales de esta labor serán supervisados por el Contratista y reportados a IBEREÓLICA a través de la Inspección Técnica de Obras (ITO).

Montaje de aerogeneradores

Como primera etapa se coordinará el trabajo de montaje de los aerogeneradores de tal forma que, a medida que arriben a faena todos los componentes principales (secciones de la torre, góndola, rotor y palas) puedan almacenarse sobre las plataformas de montaje.

Previo al izaje y montaje de elementos componentes de cada aerogenerador, se utilizará la grúa secundaria para montar los elementos de la grúa principal que, por su tamaño y peso, deben llegar desarmados a terreno y a cada plataforma de montaje. Para el izaje y montaje de los elementos componentes de cada aerogenerador se utilizarán dos grúas autopropulsadas: grúa principal (tipo pluma de capacidad aprox. 500 t) y grúa secundaria (tipo pluma de capacidad aprox. 300 t.).

El proceso de izaje y montaje se realizará de la siguiente manera:

- Se iza la góndola, y cuando esté situada sobre el collarín superior de la torre, se aprietan los tornillos de sujeción.
- Se eleva el rotor completo, en posición vertical. Se fija el buje del rotor al plato de conexión situado en el extremo delantero del eje principal de la góndola.
- Se conecta el mecanismo de regulación del paso de los álabes.
- Se procede al tendido de los cables de la góndola por el interior de la torre, para su posterior conexión a la unidad de control.
- Se coloca la unidad de control sobre los apoyos dispuestos en la cimentación y se conectan los cables de potencia y de control de la góndola, quedando el aerogenerador dispuesto para su conexión a la red.

Paralelamente, y en la medida que se avance y concluya la instalación de cada aerogenerador, se irá efectuando el montaje y la conexión de los cables eléctricos y equipos eléctricos de tensión, control y telecomunicación.

Construcción de Subestación elevadora PE Caravelí y del Edificio eléctrico y de control

En el área que ocupará la Subestación Elevadora, se instalará una malla de puesta en tierra subterránea. Se construirán las cimentaciones de marcos de línea, equipos y estructuras. Se montarán las estructuras de soporte de equipos, estructuras de mufas, marco de línea, etc, y se construirá el Edificio eléctrico y de control.

Se construirán canaletas de cables, drenajes y otras obras menores. Se instalará la capa de gravilla en toda el área de la subestación, se montarán los equipos (transformadores, interruptores, desconectores, pararrayos, etc.) y se instalarán los conductores de interconexión entre los equipos. Se canalizarán los cables de control y fuerza en las canaletas y ductos hacia las salas eléctricas. La subestación contará, además, con un cerco perimetral y otro interior que aisle el área energizada.

El Edificio eléctrico y de control contendrá los equipos de control, protecciones y comunicaciones asociados a la subestación, y servirá para realizar las labores eléctrico y de control donde un equipo de profesionales trabajará en el monitoreo del sistema y ejecución del plan de mantenimiento.

Construcción de la Línea de Transmisión Eléctrica 2x220 kV

Para la LT se habilitará un frente de trabajo y utilizará la misma instalación de faenas habilitada para el resto de las instalaciones del Proyecto.

Dentro de la franja de servidumbre de 50 m de la LT (25 m a cada lado del eje de la línea) se habilitarán caminos de servicio que permitirá acceder a los puntos de instalación de las torres. El trazado de este camino tendrá en cuenta las restricciones ambientales y arqueológicas levantadas en los estudios de campo ejecutados.

El procedimiento para la ejecución de la cimentación de cada estructura constará de las siguientes actividades:

- Despeje de la superficie que ocupará cada estructura. La superficie total necesaria para manejar los materiales y la maquinaria será de 900 m² (30 x 30 m) para cada una de las torres.

- Excavación de la cimentación, con retroexcavadora y manualmente, según el tipo de terreno, en los puntos correspondientes a la posición de las estructuras;
- Colocación de emplantillado.
- Colocación de armaduras.
- Colocación de moldaje;
- Vaciado y vibrado del concreto;
- Colocación de los rellenos estructurales de cimentación, una vez que el concreto tenga la resistencia mínima especificada; y
- Verificación, por parte del personal de topografía, de la postura correcta de la cimentación para las estructuras.

Posterior a la ejecución de las cimentaciones, se procede al montaje de la estructura, el cual puede hacerse armando la torre pieza a pieza sobre las cimentaciones o armando la torre en el suelo y luego levantándola con una grúa y colocándola sobre las cimentaciones.

Una vez terminado el montaje de las estructuras, se iniciará la instalación del cable conductor y del cable de guardia. Para el tendido de cables, estos serán posicionados sobre la superficie para posteriormente ser izados hasta los puntos de conexión con los aisladores.

Se instalará en cada estructura un sistema de puesta a tierra, considerando en cada caso el diseño particular de cimentación de la estructura, la topografía y naturaleza del terreno. Para las estructuras metálicas, las mallas de puesta a tierra estarán formadas por un reticulado metálico alrededor de la torre unido a las cuatro patas de la torre. Las uniones de las pletinas, entre ellas y con otros elementos estructurales se ejecutarán mediante soldadura eléctrica al arco.

En cada estructura se instalarán letreros con inscripciones que representan en forma llamativa el peligro de muerte al cual se expone el que trepe la estructura y toque los conductores. Adicionalmente, se instalará una placa para la numeración de las estructuras. Estas inscripciones se pintarán en caracteres claros e indelebles y se colocarán a una altura que sea legible, pero que sea difícil deteriorarlas.

Conexión y pruebas de energización

Una vez finalizada la construcción y montaje de los componentes del proyecto, se efectuarán las pruebas de recepción, luego de lo cual se procederá a energizar el parque eólico y la línea con el voltaje nominal. Durante las pruebas de energización se verificará la continuidad de cada fase y se medirá la secuencia y la puesta a tierra.

Cierre de etapa constructiva

Una vez terminado el montaje de los aerogeneradores, se procederá al desarme de los componentes de la grúa principal, para proceder a trasladarla y retirarla del terreno junto con la grúa secundaria. Los equipos y las maquinarias de las faenas serán devueltos a las instalaciones del contratista.

Todos los materiales de desecho remanentes de la fase de construcción que no hayan sido depositados en los lugares previstos para ello durante la fase de construcción y montaje, serán depositados en un lugar debidamente autorizado.

Una vez que hayan sido retiradas las construcciones temporales, se realizarán las actividades tendientes a restaurar la superficie original del terreno. Estas actividades implicarán la remoción o recubrimiento de las estructuras de concreto, como cimientos de construcciones temporales.

El material excedente de la excavación durante el Proyecto dispuesto en las zonas de acopio temporal será retirado por empresa autorizada.

2.2.6.2. Etapa de funcionamiento

Los procesos de esta etapa corresponden al funcionamiento de los aerogeneradores y la red eléctrica, y al mantenimiento de las instalaciones. Se considera una vida útil de 25 años.

Actividades

En términos generales las actividades a realizar durante la etapa eléctrico y de control del Proyecto consisten en lo siguiente:

- Contratación de mano de obra;
- Operación y mantenimiento de aerogeneradores;
- Operación y mantenimiento de la Subestación elevadora PE Caravelí;
- Operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión Eléctrica 2x220 kV;

Contratación de mano de obra

Para la operación y mantenimiento del Parque Eólico se requerirá de personal permanente, estimando la contratación de 14 personas, compuesto por 2 supervisores generales y un equipo eléctrico y de control de 12 personas.

Para el mantenimiento de la LT y la Subestación elevadora se contempla que, durante un total de 6 semanas por año, se requiera de 10 trabajadores, compuesto por dos equipos de 5 trabajadores por cada uno.

El total de mano de obra requerida es un estimado y podría cambiar de acuerdo a las necesidades específicas del Proyecto.

Al igual que para la fase de construcción, en la fase de funcionamiento se priorizará la contratación de mano de obra local, procedente de los poblados de la Asociación de moradores del cruce de Marcona "Justo Pastor", del distrito de Marcona (Ica) y los pobladores de Lomas (Arequipa).

Operación y mantenimiento de aerogeneradores

Cada aerogenerador recibirá la energía cinética del viento captándola mediante el movimiento de las aspas; los que alimentarán a un generador alojado en la góndola, produciendo energía eléctrica. La energía generada pasa a un conversor que se encarga de cambiar la frecuencia de la corriente y el voltaje, para luego pasar a un transformador que elevará el voltaje a media tensión. Luego esta energía será transportada mediante un sistema colector, el cual consta de líneas eléctricas subterráneas de media tensión que se dirigen a la subestación elevadora. Desde ahí será conducida a la subestación de interconexión, que controlará el envío de energía eléctrica hacia el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN).

El funcionamiento de cada aerogenerador será supervisado y controlado a través de un sistema centralizado suministrado por el fabricante, el cual será situado en la Sala de Control ubicada en el Edificio eléctrico y de control.

Durante la operación del Parque Eólico se realizarán periódicamente actividades de mantenimiento preventivo, entre las cuales se incluirán actividades de inspección, pruebas y medidas que se efectuarán para predecir el estado de las unidades componentes de los aerogeneradores. De ser necesario, se incluirán acciones correctivas menores, periódicas y programables, tales como el reapriete de conexiones, retoques de pintura, ajustes de protecciones, lubricación, reemplazo programado de piezas gastadas, entre otras.

En la bodega (almacén) del Edificio eléctrico y de control se dispondrá de repuestos y herramientas, para contar de forma inmediata con los insumos necesarios para atender cualquier falla u operación de mantenimiento de emergencia que se requiera.

El mantenimiento programado de los aerogeneradores usualmente se realiza dos veces al año, lo que resulta en unas 12 a 18 horas de inactividad para el mantenimiento en cada evento. En general, sólo una parte de los aerogeneradores del parque eólico se paralizan a la vez para el mantenimiento. La única vez en que todos los aerogeneradores se paralizan es cuando se hace mantenimiento a la subestación, que normalmente dura unas 12 horas, y se produce no más de dos veces al año durante los períodos de baja producción.

Operación y mantenimiento de la Subestación elevadora PE Caravelí

Se realizarán actividades de mantenimiento preventiva y correctiva de la Subestación elevadora PE Caravelí.

El mantenimiento preventivo incluirá el conjunto de inspecciones, pruebas y medidas que se efectuarán para predecir el estado de los equipos de la subestación y también incluirá acciones correctivas menores, periódicas y programables, tales como el reapriete de conexiones, retoques de pintura, ajustes de protecciones, lubricación, reemplazo programado de piezas gastadas, etc.

El plan de mantenimiento preventivo se realizará en base a las instrucciones de los fabricantes, la experiencia de los especialistas en la materia y la realimentación obtenida de los resultados de su aplicación en los años precedentes. En este plan, a cada equipo se le asignará una determinada periodicidad de mantenimiento.

El mantenimiento correctivo comprende todos los trabajos para restituir las condiciones óptimas de las instalaciones para su operación. Dependiendo de las características de la anomalía y del elemento dañado, ésta podrá ser causa de falla en forma inmediata o, al evolucionar esta alteración, exponer a la instalación a una interrupción de su servicio normal.

Operación y mantenimiento de la Línea de Transmisión Eléctrica 2x220 kV

En la fase de operación del Proyecto, se realizarán visitas de inspección de la LT mediante recorridos anuales para la inspección visual de sus componentes, con el objetivo de detectar posibles fallas en los materiales, así como problemas de erosión de suelo en las bases de las estructuras y huellas de acceso, que pudiesen afectar la estabilidad de las estructuras y la continuidad del servicio de la obra.

Por otro lado, se realizará mantenimiento preventivo básico o menor de la LT, que considera el lavado de aisladores con línea energizada, la inspección visual de estructuras y cadenas de aisladores, la realización de mediciones de termografía, verificación y mantenimiento de pinturas.

La inspección de aisladores y estructuras a lo largo de toda la Línea se realizará en forma pedestre y vehicular.

El lavado de aisladores se realiza con agua desmineralizada, la que se encarga a un proveedor especializado.

El mantenimiento correctivo corresponde a las reparaciones que se ejecutarán a las instalaciones por fallas detectadas en el sistema. Su envergadura dependerá de la magnitud de la falla o de la anomalía que exista. En algunos casos es posible que se requiera emplear una mayor cantidad de personal y de maquinaria pesada, como grúas y camiones.

En relación a las actividades de reparación de emergencia, éstas pueden requerir el uso de maquinaria pesada y de personal calificado. Debe tenerse en cuenta que la ocurrencia de una emergencia o de un mantenimiento mayor es de baja probabilidad.

Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos domiciliarios y serán llevados inmediatamente a un lugar de disposición final autorizado más cercano.

No se contempla corte de vegetación ni mantenimiento alguna de la franja de seguridad.

Una vez terminadas estas reparaciones, se recolectarán los desechos de las reparaciones y los residuos domiciliarios y serán llevados inmediatamente por una empresa especializada y autorizada a un lugar de disposición final autorizado.

2.2.6.3. Etapa de abandono

La vida útil del Proyecto es de 25 años, sin embargo ésta puede ser ampliable si se realiza la renovación de los equipos de acuerdo a los programas de inspección y mantenimiento, y a la incorporación de innovaciones tecnológicas.

A esta altura se analiza la condición general del parque, el estado del arte de la generación eléctrica en el momento y las condiciones del medio ambiente que rodea el Proyecto.

Este análisis puede llevar a las siguientes decisiones sobre el futuro del Proyecto:

Modernización de las instalaciones

En el caso que la condición general del Proyecto sea aceptable, se podrá someter a un mantenimiento general, el cual permitiría alargar su vida útil, o incluso se podría adaptarlo a una nueva tecnología más eficiente.

Si se optara por la modernización de las instalaciones, la modificación correspondiente se someterá al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Cierre y desmantelamiento de las instalaciones

Si el costo de mantener o actualizar el Proyecto fuese excesivo, se tomará la decisión de cerrar y desmantelar las instalaciones. Para esto se analizarán las características de la construcción y los equipos,

determinándose aquellos susceptibles de ser reutilizados en otras tareas o procesos de la empresa, vendibles como excedentes industriales, reciclables por parte de empresas especializadas y aquellos desechos destinados al relleno de seguridad.

A continuación se describen brevemente las actividades asociadas al cierre y desmantelamiento de las instalaciones:

Contratación de personal temporal

La mano de obra para el desmontaje de las instalaciones, requerirá un promedio de 450 trabajadores al mes, estimándose una cantidad máxima de 600 trabajadores durante los 18 meses de cierre del Proyecto.

Al igual que para las etapas anteriores, en la etapa de abandono se priorizará la contratación de mano de obra local, procedente de los poblados de la Asociación de moradores del cruce de Marcona "Justo Pastor", del distrito de Marcona (Ica) y los pobladores de Lomas (Arequipa).

Instalación de faenas y campamento

Se habilitará una instalación de faenas y un campamento en el interior del área del Parque Eólico. Estas instalaciones serán retiradas una vez que se finalice el cierre y clausura de las instalaciones.

Cierre y clausura de las instalaciones

De forma general para el cierre y clausura de las instalaciones se procederá de la siguiente manera:

- Todas las construcciones que sean factibles de desmontar serán desmanteladas, especialmente las que sean prefabricadas.
- Los componentes de un aerogenerador, en su mayoría, son reciclables. Las palas actualmente se siguen dos líneas: valorización para combustible y materia prima, y reciclado para la fabricación de otros componentes. La torre, el buje, los ejes de baja y alta velocidad, y el generador serán reciclados como chatarra. La multiplicadora si está en buen estado se puede usar como recambio para otros aerogeneradores. Y los aceites y líquidos refrigerantes (hidráulicos y mecánicos) se podrán recuperar de forma adecuada y usados como combustibles en otras plantas.
- El procedimiento para el desarme y traslado de las estructuras consistirá en retirar las partes que componen cada estructura, con la ayuda de una pluma y una grúa, para luego vender las partes metálicas o disponerlas según la legislación ambiental aplicable en la época del desmontaje.
- Todos los tanques que contengan aceites, lubricantes, combustibles, etc., serán vaciados y sus contenidos vendidos para su utilización por terceros. Los materiales para los cuales no se encuentre interesados, serán dispuestos por una EPS – RS (empresa prestadora de servicios-residuos sólidos) autorizada por la DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental).
- Los desechos destinados a relleno serán tratados según los procedimientos de manejo y destino final aplicables según las normativas y leyes vigentes al momento de la operación.
- Los terrenos donde sean desmanteladas las estructuras, serán cubiertos con capas de suelos provenientes de terrenos cercanos donde existan relieves sobresalientes, a fin de restituir las geoformas. En la eventualidad de no existir terrenos sobresalientes en las cercanías, el material de relleno será transportado desde un terreno que sí presente esta característica hasta el sector que se va a restituir. Se restaurará las condiciones del terreno original mediante el uso de carpetas de suelo y plantación de vegetación adecuada, en caso que corresponda.

- Las obras de concreto se demolerán o se cubrirán, de manera que no produzcan impacto visual.
- En principio, los caminos creados se destinarán al uso local, pudiendo servir para mejora el movimiento de la población local. En el caso de que estos accesos no tengan un uso posterior, una vez finalizada la vida útil del parque eólico, se procederá a la restauración del sitio. Para ello se procederá a la reconstrucción morfológica y descompactación del suelo.
- En aquellos caminos que no tengan un uso posterior y se desee revertir su uso al original, se procederá a demoler las obras de drenaje tanto longitudinales como transversales. El concreto o PVC resultante se retirará según la legislación vigente en residuos.
- Las cimentaciones de las estructuras desmanteladas como las de los aerogeneradores y componentes de la subestación se realizará en los 30 centímetros superiores del pedestal en el que va embutido el carrete de anclaje del aerogenerador, ya que extraer la zapata implicaría un movimiento de tierras similar o superior al de la construcción, sin que se obtengan beneficios ambientales de esta actuación. Este desmantelamiento incluye las operaciones de excavación, picado del concreto del pedestal, corte de la armadura, relleno de la zona excavada y carga y transporte de los elementos resultantes.
- Dado la profundidad de las zanjas, y para evitar un movimiento de tierras que genere un impacto significativo, no se procederá a la apertura de la zanja para la extracción del cableado, ya que tras la vida útil del parque se transforma en un elemento inerte.
- Una vez finalizada la operación del parque, las plataformas de montaje carecerán de utilidad, por lo que se procederá a la reconstrucción morfológica y descompactación del suelo.
- La zona de la subestación elevadora carecerá de utilidad una vez finalice la vida útil del parque, por lo que se procederá a su desmantelamiento y recuperación de la explanada de ubicación.
- Los residuos que se generen, que no sean aptos para su reciclado, serán transportados por gestor autorizado a un centro autorizado para su tratamiento. Se seguirá la legislación en vigor en el momento del desmantelamiento.

2.2.7. Infraestructura de servicios

Dentro del área del Proyecto se identificó infraestructura existente asociada a energía y una concesión minera. A continuación se describen la infraestructura identificada:

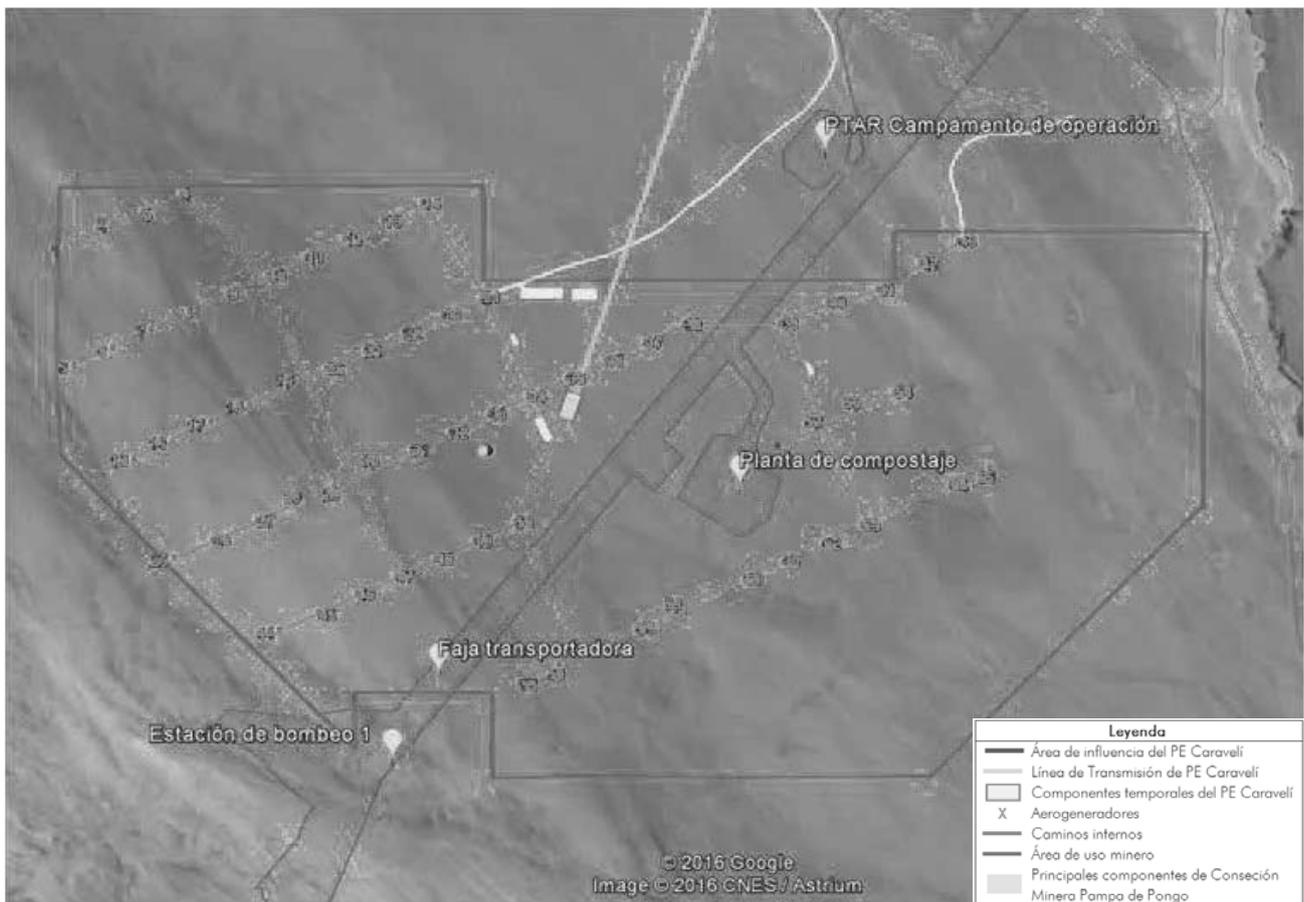
- Subestación Poroma y su línea de transmisión: Al norte del área del parque eólico Caravelí se halla la Subestación Poroma (220kV/500kV), donde llega una línea de transmisión de 500 kV proveniente de Arequipa y sale una línea de transmisión de 220 kV rumbo a la SE Marcona. La línea de transmisión eléctrica del proyecto debe conectar el parque eólico Caravelí con la Subestación Poroma.
- Concesión del proyecto "Explotación y Beneficio Minero Pampa del Pongo": El área del proyecto eólico se superpone a la concesión del proyecto "Explotación y Beneficio Minero Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), el cual contempla una sección lineal en la que se encuentra una faja transportadora del mineral que cruza entre los aerogeneradores del parque eólico. Sin embargo, la ubicación de los aerogeneradores, así como el resto de instalaciones del parque eólico no coincide con dicha faja transportadora del proyecto minero.

Además de la indicada anteriormente, no existe ningún otro tipo de infraestructura asociada en el área del Proyecto, siendo ésta una zona completamente desértica.

En el **Anexo N° 1 Mapa, N° 1 - Mapa de Ubicación** se incluye la ubicación de la subestación Poroma.

En la siguiente figura se muestra la interacción del parque eólico con la concesión minera Pampa del Pongo.

Figura 11. Interacción del parque eólico con el área de concesión minera



2.2.8. Insumos, maquinaria y equipos

2.2.8.1. Etapa de construcción

Insumos

Combustibles

Los combustibles requeridos para las actividades durante el período de construcción de las obras, serán suministrados por compañías distribuidoras del mercado regional, siendo almacenados en estanques específicos para este propósito, en cumplimiento a la normativa sectorial correspondiente.

Los equipos serán abastecidos de combustible con la frecuencia requerida según las necesidades de construcción, ya sea directamente desde el equipo surtidor o bien mediante sistema de trasvase con camión cisterna. Se impermeabilizará el suelo sobre el cual se realice el trasvase eventual de combustible. El área de trasvase contará con un cierre perimetral mediante un pretil e impermeabilización basal con geotextil que evitará la potencial infiltración. Además, se contará con absorbentes específicos para hidrocarburos. Si se requiere realizar trasvase de combustibles se respetará los procedimientos de seguridad establecidos en la normativa específica y en el Estudio de Impacto Ambiental.

Por otra parte, en los campamentos se instalarán cilindros de gas licuado para el área de cocina del comedor.

Acero

Para las cimentaciones de los 65 aerogeneradores se considera un total de 3 445 ton de acero.

Concreto

El concreto se preparará en la Planta de Concreto instalada en el Parque, de acuerdo a los requerimientos del Proyecto, los que son aproximadamente de 40 000 m³.

Para su preparación se requerirá áridos, cemento y agua industrial. La mezcal final se realizará en un camión betonero móvil mixer, el que transportará el concreto al frente de trabajo en el que sea requerido.

Áridos

Los áridos provendrán del material excavado el cual será procesado por un chancador móvil y/o adquiridos a proveedores de la zona debidamente autorizados, a quienes se exigirá contar con los permisos correspondientes para la explotación de canteras. Se estima que el total de áridos a requerir por el Proyecto es de 32 000 m³.

Cemento

El cemento se utilizará para la preparación de concreto. Se estima que el total de cemento a requerir por el Proyecto es de 6 400 m³.

Agua

Para la fase de construcción del Proyecto se requiere agua potable e industrial:

- Agua potable

Se requerirá de agua potable para el consumo y actividades de higiene del personal de la fase de construcción del Proyecto. Se estima un requerimiento de 29 500 m³ de agua potable para toda la fase, considerando un consumo per cápita de 120 lt/persona/día.

El agua potable será comprada a una EPS de la zona debidamente registrada y autorizada, y trasladada por camiones cisterna al área del Proyecto. Será almacenada en tanques habilitados para este propósito en la instalación de faenas y en el campamento, con el objetivo de evitar el transporte diario de este insumo desde fuera del área del Proyecto.

Adicionalmente, para los frentes de trabajo, así como en la instalación de faenas y el campamento, se suministrará agua potable mediante bidones plásticos transparentes, de 20 litros cada uno, etiquetados y

con sistema de llave para su uso manual. El stock de bidones se almacenará en una bodega del área de instalación de faenas y campamento, disponibles para proceder al recambio cuando sea necesario.

- Agua de uso industrial

La demanda de agua industrial se estima en un máximo de 3 000 m³ para ser utilizada en humectación de caminos, curado de concreto y lavado de camiones mixer. Mientras que para la preparación del concreto se requerirán 8 800 m³ de agua industrial.

El agua industrial será suministrada por proveedores que operen en la zona y trasladada por camiones cisterna al área del Proyecto. El agua industrial será almacenada en el tanque habilitado para este propósito en la instalación de faenas, con el objetivo de evitar el transporte diario de este insumo desde fuera del área del Proyecto.

Energía

Para abastecer de energía eléctrica durante la construcción del Proyecto se instalará un grupo electrógeno diesel de 100 kVA en la instalación de faenas; un grupo electrógeno diesel de 400 kVA en el campamento; y dos grupos electrógenos de 250 kVA cada uno en la planta de concreto. Además en frentes móviles se utilizarán generadores móviles diesel de pequeña escala.

A continuación se presenta el resumen de los insumos utilizados en la fase de construcción.

Tabla 9. Insumos para la fase de construcción

Insumo		Cantidad*	Unidad	Actividad o proceso
Combustible		20 800	m ³	Diesel para vehículos y maquinaria
		670	m ³	Gasolina para vehículos
		13 600	Kg	Gas licuado para campamento
Acero		3 445	Ton	Construcción de cimentaciones
Concreto		40 000	m ³	Cimentaciones y adicionales de la S/E
Áridos		32 000	m ³	Para el concreto
Cemento		6 400	m ³	Para el concreto
Agua	Agua potable	29 500	m ³	Consumo y actividades de higiene del personal
	Agua industrial	3 000	m ³	Humectación de caminos, curado de concreto y lavado de camiones mixer
		8 800	m ³	Elaboración de concreto
Energía		4	-	Grupos electrógenos diesel para instalación de faenas, campamento y planta de concreto.

* Corresponden a los requerimientos máximos del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Maquinaria y equipos

La maquinaria y equipos estimados para ejecutar las obras del Proyecto son las siguientes:

Tabla 10. Equipo estimado para la fase de construcción

Descripción	Cantidad*
Bulldócer	8
Retroexcavadora	10
Compactadora	8
Camión volquete	5
Mixer 8 m ³	8
Camión cisterna 10 m ³	7
Camión pluma	7
Camión rampa	4
Grúa principal	4
Grúa secundaria	4

Fuente: Elaboración propia.

2.2.8.2. Etapa de operación

Insumos

Combustible

En la operación del Proyecto, el diesel requerido por los vehículos será suministrado en los centros de distribución autorizados del mercado regional. El consumo estimado es de 0,6 m³/mes.

Agua

Se requerirá de agua potable para el consumo y actividades de higiene del personal de la fase de operación. Se estima un requerimiento medio de 1,68 m³/día de agua potable considerando un consumo *per cápita* de 120 Lt/persona/día y una dotación estable de 14 personas en el parque eólico, y se estima un consumo máximo de agua de 2,88 m³/día cuando se realicen las labores de mantenimiento anual de la línea de transmisión y de la subestación considerando un máximo de 24 personas en total.

El agua será comprada a una EPS de la zona debidamente registrada y autorizada, y trasladada por camiones cisterna al área del Proyecto. Será almacenada en un tanque habilitado para este propósito en el edificio de la subestación.

Adicionalmente, para el consumo humano se suministrará agua potable mediante bidones plásticos transparentes, de 20 litros cada uno, etiquetados y con sistema de llave para su uso manual. El stock de bidones se almacenará en el almacén del edificio de la subestación, disponibles para proceder al recambio cuando sea necesario

Otros

Durante las labores eléctrico y de control del Proyecto se requerirá de otros insumos, tales como repuestos mecánicos e hidráulicos para los distintos equipos, y aceites lubricantes.

Cada aerogenerador necesita del orden de 320 L de aceite, lo cual implica que el Proyecto requerirá un total de 20,8 m³ de este insumo para surtir a sus 65 aerogeneradores. El aceite requiere ser cambiado al

menos cada 2 años, o según lo establecido por el proveedor, y será abastecido según requerimiento, por lo que no se prevé su almacenamiento al interior del Proyecto.

A continuación se presenta el resumen de los insumos utilizados en la fase de operación.

Tabla 11. Insumos para la fase de operación

Insumo	Cantidad*	Unidad	Actividad o proceso
Combustible	0,6	m ³ /mes	Diesel para vehículos y camión de transporte de insumos
Agua potable	2,88	m ³ /día	Para consumo y actividades de higiene del personal
Aceite aerogeneradores	20,8	m ³ /2años	Para grupo hidráulico y multiplicadora
Repuestos mecánicos e hidráulicos	-	kg/mes	Para mantenimiento y reparación de los equipos

* Corresponden a los requerimientos máximos del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Maquinaria y equipos

Para la operación normal del Proyecto no se requerirán máquinas ni equipos. Sólo se utilizarán vehículos menores para el traslado de los trabajadores y repuestos.

De ser requerido, en eventuales trabajos de mantenimiento extraordinario se podrán utilizar grúas para montaje y/o desmontaje de partes de los aerogeneradores.

2.2.8.3. Etapa de cierre

Se prevé que durante la fase de cierre del Proyecto, los insumos y maquinaria a utilizar será similar a la de la etapa de construcción.

2.2.9. Personal

Para la fase de construcción se requerirá un promedio de 450 trabajadores al mes, estimándose una cantidad máxima de 600 personas. Para la ejecución de las obras se contempla jornada diurna, la que cumplirá con la normativa vigente. En caso de requerir jornada nocturna se dará aviso oportunamente a la autoridad competente.

Para la operación y mantenimiento del Parque Eólico, durante los 25 años de vida útil, requerirá de personal permanente, estimando la contratación de 14 personas, compuesto por 2 supervisores generales y un equipo eléctrico y de control de 12 personas. Para el mantenimiento de la LT y la subestación elevadora se contempla que, durante un total de 6 semanas por año, se requerirá de 10 trabajadores, compuesto por dos equipos de 5 trabajadores por cada uno.

Durante la fase de cierre se requerirá un promedio de 450 trabajadores al mes, estimándose una cantidad máxima de 600 trabajadores.

Para todas las etapas del Proyecto, el total de mano de obra requerida es estimado y podría cambiar de acuerdo a las necesidades específicas del Parque Eólico.

Se estima que, globalmente, el porcentaje de mano de obra calificada será aproximadamente el 30 % y la mano de obra no calificada el 70 %.

Se priorizará la contratación de mano de obra local, procedente de los poblados de la Asociación de moradores del cruce de Marcona "Justo Pastor", del distrito de Marcona (Ica) y los pobladores de Lomas (Arequipa).

Se privilegiará la mano de obra no calificada local, cercana al área del Proyecto. Para esto se establecerá en los contratos de construcción del Proyecto, la obligación de los contratistas de cumplir con este requerimiento.

2.2.10. Efluentes y/o Residuos Líquidos

2.2.10.1. Etapa de construcción

En la fase de construcción se generarán diariamente aguas servidas provenientes del uso de baños y lavamanos por parte de los trabajadores. Se estima que la generación de aguas servidas será de 19 500 m³ en toda la fase, considerando una generación promedio de 80 l/persona/día y una dotación de personal promedio del Proyecto de 450 personas durante los 18 meses de duración. En el periodo de máxima dotación, considerando un personal de 600 trabajadores, se estima una generación máxima de 48 m³/día.

En el campamento se instalará una planta de tratamiento de aguas servidas. El agua tratada podrá ser usada para humectaciones durante la fase de construcción.

En la instalación de faenas y frentes de trabajo se instalarán baños químicos portátiles. Éstos serán operados por a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrado en la DIGESA, que realizará el manejo de residuos para su disposición Final.

Por otra parte se generarán efluentes producto del lavado de camiones mixer, los cuales serán reutilizados en el mismo proceso de lavado. El requerimiento máximo de agua se estima en 350 litros por camión, equivalente a aproximadamente 3 m³/día (considerando un promedio de 8 camiones diarios). El lavado se llevará a cabo en una piscina de decantación. Estas piscinas se ubicarán en el área de la planta de concreto. El agua utilizada que quede en la piscina (agua residual) se dejará decantar de manera de que el sólido sea retirado fácilmente y enviado a disposición final en sitio autorizado. El agua "decantada" se reutilizará en el proceso de lavado, sin perjuicio de que sus características permiten su empleo en actividades de riego de caminos y/o áreas de trabajo.

Al respecto, en el caso que al final de la faena quede algún excedente o que las condiciones climáticas no favorezcan la evaporación natural del agua, las aguas residuales serán retiradas y enviadas a disposición final en lugar autorizado.

El Proyecto no contempla la generación de Residuos Industriales Líquidos en la fase de construcción.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de los efluentes líquidos generados en la Fase de construcción.

Tabla 12. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de construcción

Tipo de residuo	Cantidad	Unidad	Manejo y Disposición final
Efluentes	19 500	m ³	Baños químicos de la instalación de faenas y frentes de trabajo. Retiro y disposición final por empresa autorizada de servicios sanitarios. Planta de tratamiento de aguas servidas en el campamento. El agua tratada podrá ser usada para humectaciones.
Aguas de lavado de camiones mixer	-	-	Reutilización en el proceso de lavado y evaporación

Fuente: Elaboración propia.

2.2.10.2. Etapa de operación

En la fase de operación se generarán diariamente aguas servidas producto del uso de servicios higiénicos por el personal del edificio de la subestación. Considerando una dotación estable de personal de operación de 14 trabajadores, con una generación promedio de 80 l/persona/día, el caudal diario promedio a generarse se estima en 1,12 m³/día. Sin embargo, durante las labores de mantenimiento anual de la línea de transmisión y de la subestación el máximo de personal del Proyecto asciende a 24 trabajadores, lo que resultará una generación máxima de 1,92 m³/día de aguas servidas.

Los efluentes serán depositados en un tanque hasta que sean gestionados por una EPS-RS registrada por la DIGESA.

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de los efluentes líquidos generados en la Fase de operación.

Tabla 13. Estimación de efluentes líquidos del Proyecto en la fase de operación

Tipo de residuo	Cantidad*	Unidad	Manejo y Disposición final
Aguas servidas	1,92	m ³ /día	Tanque séptico

* Corresponden a los requerimientos máximos del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.10.3. Etapa de cierre

Se prevé que durante la fase de cierre del Proyecto, sólo se generarán aguas servidas por el uso de servicios higiénicos por el personal de cierre. Acorde con ello, el manejo de dicho efluente será el mismo que en la fase de construcción, ajustado a los requerimientos legales de la época.

2.2.11. Residuos sólidos

2.2.11.1. Etapa de construcción

Durante la fase de construcción se generarán los siguientes residuos sólidos:

- Residuos domésticos
- Residuos industriales no peligrosos
- Residuos industriales peligrosos

A continuación se describen las cantidades estimadas de generación de residuos y las acciones básicas para el manejo y disposición final.

Residuos domésticos

Se estima que se generarán 246 375 kg de este tipo de residuos en toda la fase de construcción, considerando un valor máximo aproximado de generación de residuos domiciliarios de 1 kg/trabajador/día, para una dotación de personal promedio del Proyecto (450 personas). En el periodo de máxima dotación, considerando un personal de 600 trabajadores/día, se estima una generación máxima de 600 kg/día.

Los residuos domésticos se generarán diariamente y corresponden a desechos de calidad similar a fuentes domésticas producidos por los trabajadores, los que serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc. los que serán manejados a través del uso de contenedores plásticos con tapa que permanecerán cerrados para evitar la proliferación de vectores sanitarios y/u olores.

De acuerdo a la naturaleza de los residuos generados, este será reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento y disposición final. Según el volumen generado se coordinará para que los residuos almacenados sean transportados para disposición final o comercialización por empresas registradas (EPS-RS y/o EC-RS) ante DIGESA.

Residuos industriales no peligrosos

Los principales residuos industriales sólidos no peligrosos se generarán periódicamente producto del desmontaje de los equipos, como restos de cables, cartones de embalaje, fierros, restos de madera y de materiales de construcción, escombros (desmantelamiento de obras temporales) y residuos metálicos inertes. En la tabla siguiente se presenta la estimación de la cantidad máxima de residuos sólidos no peligrosos a generar.

Los residuos industriales no peligrosos se generarán de forma periódica y serán almacenados temporalmente en una bodega de acopio temporal (BAT), que será habilitada dentro de la instalación de faenas. Los residuos serán trasladados periódicamente a través de EPS-RS para su disposición final en los rellenos sanitarios autorizados por DIGESA.

Residuos industriales peligrosos

Los principales residuos industriales peligrosos corresponderán a envases con restos de lubricantes, aceites y grasas.

Los residuos industriales peligrosos se generarán de forma periódica y serán almacenados temporalmente en una bodega de acopio temporal (BAT), que será habilitada dentro de la instalación de faenas. Los residuos serán debidamente identificados y clasificados, conforme a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM). Esta área de almacenamiento estará correctamente identificada, alejada en lo posible de las oficinas y contará con señalización de seguridad (*entre ello, cartel de prohibición de fumar*). Se colocarán paneles con hojas de seguridad de los residuos a almacenarse. Habrá un operador responsable del registro de los ingresos y salidas.

Los residuos peligrosos serán retirados hasta su disposición final a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrada por la DIGESA.

En todo momento se aplicará lo indicado en el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM).

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de los residuos generados en la fase de construcción.

Tabla 14. Estimación de residuos sólidos no peligrosos en la etapa de construcción

Tipo de residuo		Cantidad*	Unidad
No peligrosos	Restos de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc.	243 000	kg
	Restos de cables	40 000	m
	Cartones de embalaje	10	ton
	Fierros	120	ton
	Restos de madera	1	ton
	Restos de materiales de construcción	100	ton
	Escombros (desmantelamiento de obras temporales)	30	ton
	Residuos metálicos inertes	70	ton
Peligrosos	Envases con restos de lubricantes, aceites y grasas	3	ton

* Corresponde a la generación máxima del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.11.2. Etapa de operación

Durante la fase de operación se generarán los siguientes residuos sólidos:

- Residuos domésticos
- Residuos industriales no peligrosos
- Residuos industriales peligrosos

A continuación se determinan las cantidades generadas y las acciones básicas para el manejo y disposición final.

Residuos domésticos

Se generarán residuos domésticos por el uso del edificio de la subestación del Proyecto. Considerando una dotación estable de personal de operación del parque eólico de 14 trabajadores, con una generación promedio de 1 kg/persona/día, la cantidad diaria promedio de residuos domésticos a generarse se estima en 14 kg/día. Sin embargo, durante las labores de mantenimiento anual de la línea de transmisión y de la subestación el máximo de personal del Proyecto asciende a 24 trabajadores, lo que resultará una generación máxima de 24 kg/día de residuos domésticos.

Los residuos serán originados, principalmente, por el consumo de alimentos y trabajo en oficinas, incluidos restos de envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio y/o aluminio.

Los residuos serán dispuestos temporalmente en recipientes plásticos debidamente cerrados, siendo retirados periódicamente a través de EPS-RS para su disposición final en los rellenos sanitarios autorizados por DIGESA.

Residuos industriales no peligrosos

Los residuos industriales no peligrosos corresponderán a restos de cables y residuos metálicos inertes y se generarán periódicamente producto de la operación y mantenimiento del Proyecto. La cantidad máxima esperada de residuos industriales se presenta en la siguiente tabla.

Los residuos industriales no peligrosos generados serán almacenados en la sala de residuos ubicada en el edificio de la subestación, conforme a lo establecido en la normativa vigente, para fines de salvataje y/o para ser trasladados periódicamente para su disposición final en un sitio autorizado cercano. El almacenamiento de los residuos cumplirá lo establecido en los artículos 38, 39 y 40 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

Los residuos no peligrosos almacenados temporalmente serán trasladados a rellenos sanitarios autorizados o comercializados por EC-RS registradas ante la DIGESA.

Residuos industriales peligrosos

Se estima que producto de las actividades de mantenimiento de las instalaciones del Proyecto se generarán de forma periódica envases con restos de lubricantes, aceites y grasas que serán almacenados temporalmente en la sala de residuos ubicada en el edificio de la subestación elevadora. Cada aerogenerador requiere cambiar el aceite al menos cada 2 años, necesitando del orden de 320 L de aceite cada uno, lo cual implica que el Proyecto generará un total de 20,8 m³ de aceite usado por sus 65 aerogeneradores.

El almacenamiento de los residuos cumplirá lo establecido en los artículos 38, 39 y 40 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

Los materiales que no puedan ser reutilizados, especialmente los aceites y lubricantes usados, serán segregados para su posterior reciclaje o disposición final. Estos recolectores estarán debidamente rotulados e identificados por colores. Se cumplirá lo establecido en el artículo 16 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos.

La gestión y manejo de los residuos peligrosos se realizará por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) inscrita en el registro que administra la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud.

Según la Ley General de Residuos Sólidos, trimestralmente para residuos peligrosos y anualmente para residuos no peligrosos, el responsable ambiental de IBEREÓLICA deberá verificar los contenidos de los cilindros, las características del material y el volumen o peso, de acuerdo a lo señalado en los formatos: “Declaración de Manejo de Residuos Sólidos” y “Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos” que es de carácter obligatorio.

Se cumplirá lo indicado en los artículos 42 y 43 del Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos. La disposición final se realizará cumpliendo lo establecido en el artículo 51 del reglamento.

En todo momento se aplicará lo indicado en el Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM).

En la siguiente tabla se presenta una síntesis de los residuos generados en la fase de operación.

Tabla 15. Estimación de residuos sólidos en la etapa de operación

Tipo de residuo		Cantidad*	Unidad
No peligrosos	Restos de alimentos, envoltorios, papeles y envases de plástico, cartón, vidrio, aluminio, etc.	24	Kg/día
	Restos de cables	900	m/mes
	Residuos metálicos inertes	0,5	ton/mes
Peligrosos	Envases con restos de lubricantes, aceites y grasas	0,5	ton/mes
	Aceite usado	20,8	m ³ /2años

* Corresponde a la generación máxima del Proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

2.2.11.3. Etapa de abandono

En la fase de cierre durante el desmantelamiento de las obras, la cantidad de residuos a generarse será el resultado directo del desmontaje de las torres, aerogeneradores, cables, demolición de la subestación elevadora, considerando la potencialidad de venta de la mayoría de los equipos y chatarra a generarse.

Los equipos de los aerogeneradores serán desmontados en primer lugar, y posteriormente se deberán desmontar las torres. Las cimentaciones de los aerogeneradores quedan mayormente enterradas y solo sobresale de la superficie de terreno natural su parte superior o coronamiento. El coronamiento se cubrirá someramente con tierra del entorno.

En el plan de abandono se detalla el destino de cada uno de los componentes del Proyecto.

Se prevé que durante la fase de cierre del Proyecto, se generarán residuos sólidos de manera similar a la fase de construcción, a excepción de los excedentes de excavación. Acorde con ello, el manejo de dichos residuos será el mismo que en la fase de construcción, ajustado a los requerimientos legales de la época.

2.2.12. Emisiones Atmosféricas.

2.2.12.1. Etapa de construcción

Durante la fase de construcción se generará material particulado como consecuencia de la circulación de vehículos y maquinaria por caminos no pavimentados y por las actividades que consideran movimientos de tierra y compactación, requeridas para la construcción de obras temporales y permanentes del Proyecto.

Además, se generarán emisiones de gases debido a los procesos de combustión en los motores de vehículos livianos, camiones, equipos electrógenos y de la maquinaria utilizada en la fase de construcción.

En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisión esperadas para la fase de construcción.

Tabla 16. Actividades emisoras identificadas para la fase de construcción del Proyecto

Fase	Actividad	Contaminante
Construcción	Escarpe	PM ₁₀
	Excavaciones	PM ₁₀
	Transferencia de metal	PM ₁₀
	Circulación de vehículos pesados en caminos no pavimentados	PM ₁₀
	Operación de grupos electrógenos	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Combustión de maquinaria fuera de ruta	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Motores de vehículos	PM ₁₀ , NO _x , SO _x , CO y HC
	Chancados móvil	PM ₁₀ , PM _{2.5}

Fuente: Elaboración propia.

Durante la fase de construcción se generarán las mayores emisiones del Proyecto, las cuales tendrán un carácter temporal y acotado al área de emplazamiento del Proyecto. No se prevé que el Proyecto afecte a la calidad del aire en receptores, en efecto, las concentraciones de contaminantes estarán muy por debajo de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Además, cabe destacar, que los receptores sensibles se encuentran alejados del Proyecto.

De los resultados obtenidos en el muestro realizado, se concluye que el Proyecto no generará emisiones relevantes de contaminantes atmosféricos en la fase de construcción que puedan producir impactos significativos sobre la salud de la población o sobre los recursos naturales.

No obstante lo anterior, a fin de disminuir las emisiones producidas, se contempla la implementación de diferentes medidas en todas las fases del Proyecto, tal y como se detalla en el Plan de Manejo Ambiental.

2.2.12.2. Etapa de operación

Durante la fase de operación, se generarán emisiones de material particulado y gases de combustión producto de las labores de mantenimiento y de tránsito de vehículos livianos para el transporte de trabajadores.

En la siguiente tabla se presentan las fuentes de emisión esperadas para la fase de operación del Proyecto.

Tabla 17. Actividades emisoras identificadas para la fase de operación del Proyecto

Fase	Actividad	Contaminante
Operación	Motores de vehículos	PM10, PM2.5, NOX, SOX, CO y HC
	Circulación de vehículos livianos en caminos no pavimentados	PM ₁₀
	Circulación de vehículos livianos en caminos pavimentados	PM ₁₀

Fuente: Elaboración propia.

Durante la fase de operación, las tasas de emisión en esta fase son muy bajas en relación a la fase de construcción (alrededor del 10% de las tasas emitidas durante la construcción para PM₁₀ y PM_{2,5}), lo que permite establecer que las emisiones generadas durante la operación del Proyecto serán irrelevantes.

Por lo tanto y en atención a los antecedentes presentados, se puede concluir que el Proyecto no generará emisiones relevantes de contaminantes atmosféricos en la fase de operación, que puedan producir impactos significativos sobre la salud de la población o sobre los recursos naturales

2.2.12.3. Etapa de abandono

Se prevé que durante la eventual fase de abandono o cierre del Proyecto, se generarán emisiones atmosféricas de manera similar a la fase de construcción. Acorde con ello, el manejo de las emisiones será el mismo que en la fase de construcción, ajustado a los requerimientos legales de la época.

2.2.13. Generación de Ruido y Vibraciones

Durante las fases de construcción y cierre se generará ruido y vibraciones como consecuencia de los movimientos de tierra y materiales, el uso de maquinaria y el tránsito de vehículos.

Durante la fase de operación habrá ruido y vibraciones producido por el movimiento de las palas de los aerogeneradores (mecánico y aerodinámico).

2.2.14. Generación de Radiaciones

Durante la fase de operación del proyecto se producirán radiaciones electromagnéticas por la transmisión de electricidad por la LT.

3. ASPECTOS DEL MEDIO FÍSICO, BIÓTICO, SOCIAL, CULTURAL Y ECONÓMICO

Se ha definido el Área de Influencia del Proyecto en concordancia a la R.M. N° 223-2010-MEM/DM, en la cual se considera que las áreas de influencia corresponden al espacio geográfico sobre el que las actividades del proyecto energético ejercen algún tipo de impacto ambiental sea directo o indirecto.

El Proyecto abarca como área de influencia comprende un área total de 4,653.07 ha, siendo área directa 3,631.18 ha y área de influencia indirecta 1,021.89 ha. (Ver **Anexo N° 1 Mapas – N° 2 Mapa de Área de Influencia del Proyecto**).

3.1. ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA (AID)

Se define como área de influencia directa, al espacio físico que será ocupado en forma permanente o temporal durante la construcción y operación del proyecto que comprende la infraestructura requerida para la Línea de Transmisión y Parque Eólico, así como al espacio ocupado por las facilidades auxiliares del proyecto.

También son considerados los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser persistentemente o significativamente afectado por las actividades desarrolladas durante la fase de construcción y/o operación del proyecto.

Los criterios utilizados para definir el AID son los siguientes:

- Espacio que será ocupado por los componentes principales y auxiliares del proyecto.
- Área de Servidumbre.
- Espacio donde se pueden registrar los posibles impactos ambientales significativos o directos sobre la flora, fauna, aire, poblaciones, paisajes y restos arqueológicos entre otros, como consecuencia de la ejecución del Proyecto.
- Accesos existentes y proyectados que serán utilizados para las actividades de transporte que requiera el proyecto.
- La superposición del proyecto sobre alguna localidad o poblado.

Por lo tanto, el AID del proyecto comprenderá:

- En el caso del Parque Eólico Caraveli, el área de influencia directa comprenderá el área misma del Proyecto en donde se encuentran sus componentes permanentes y temporales. Dicho entorno no se superpone a ninguna localidad o población.
- El espacio físico que será ocupado por los componentes o instalaciones auxiliares del proyecto en forma temporal y permanente estos son: Aerogeneradores, Torre Meteorológica, Subestaciones Campamento, Planta de Concreto, Instalación de faenas y Depósitos de Material Excedente.
- Accesos existentes y proyectados a utilizar para el transporte a la entrada al parque.
- 75 m a cada lado de la línea de transmisión, lo que hace una franja total de 150 m de longitud, superando la extensión de la franja de servidumbre, la cual se extiende 12.5 m a cada lado del eje de la línea.

El área de influencia directa (AID) comprende un área de 3,631.18 ha.

3.2. ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA (AII)

Se considera área de influencia indirecta a aquellas zonas alrededor del área de influencia directa que podrían ser impactadas por las actividades del proyecto.

Entre los criterios que se han utilizado para determinar el área de influencia indirecta se tiene:

- Espacio geográfico que sufrirá impactos ambientales de manera indirecta por las actividades del proyecto.
- Localidades conectadas con el que hacer del proyecto que serán impactadas de manera positiva.
- Carreteras, trocha carrozable y caminos de accesos existentes y proyectados en la zona del proyecto.

Por lo tanto, el AII del proyecto comprenderá:

- Para los factores ambientales (físico y biológico), se ha determinado un área de influencia indirecta que abarca 75 m a la redonda del área de influencia directa del Parque Eólico.
- En el caso de la línea de transmisión, 75 m a cada lado del área de influencia directa de la línea de transmisión.
- 50 m a la redonda de la Subestación Eléctrica Poroma (existente).
- 50 m a cada lado del eje del acceso existente y proyectado que conecta a la carretera Panamericana Sur con el área de proyecto.
- Para los factores sociales, se ha determinado como área de influencia indirecta a la población cercana a las áreas que ocupará el proyecto:
 - Aerogeneradores: Balneario de Yanyarina y Balneario de La Libertad (Distrito Lomas) que se encuentra ubicado a 8 km y 4 km, respectivamente, del área donde se establecerán dichos aerogeneradores.
 - Línea de Transmisión: Población asentada, Asociación de Moradores del Cruce de Marcona Justo Pastor, las cuales se ubican 170 metros de dicha línea de transmisión. Ver Mapa del Área de Influencia del Proyecto.

El área del AII considerada es de 1,021.89 ha.

En la siguiente tabla se indican las distancias de los centros poblados cercanos al área del proyecto:

Tabla 18. Distancia de centros poblados al área del proyecto

Componente del proyecto	Centro poblado	Distancia a centro poblado
Parque Eólico	Lomas	11 km
	Balneario La Libertad	4 km
	Balneario Yanyarina	8 km
	San Juan de Marcona	25 km

Línea de transmisión	Asociación de Moradores del Cruce de Marcona Justo Pastor	170 m
----------------------	--	-------

Fuente: Elaboración propia

3.3. MEDIO FÍSICO

La presente sección describe las características del componente abiótico del ecosistema.

Se aclara que los resultados presentados en el EVAP corresponden a información secundaria (generalmente el EIA Pampa de Pongo por coincidir parcialmente con el área del parque eólico y su LTE), con el objetivo de que el SENACE clasifique el proyecto.

Cuando ya se tenga la clasificación, se completará la información de acuerdo a lo que el estudio requiera.

3.3.1. Clima y meteorología.

El estudio del clima es uno de los elementos básicos de un estudio ambiental debido a que proporcionan información relevante sobre los factores que intervienen en las modificaciones que se producen en un ambiente natural.

Asimismo, en el área de estudio las características de vegetación, suelos y el régimen hidrológico están condicionadas de manera significativa por los factores climáticos.

En este capítulo se analizan los principales parámetros tales como precipitación, temperatura, velocidad y dirección del viento, con el fin de caracterizar adecuadamente el área de estudio.

3.3.1.1. Clasificación climática

Para la identificación de los tipos climáticos del ámbito de estudio, se ha tomado como referencia el estudio de la Clasificación Climática del Perú (SENAMHI), los mismos que han permitido determinar los "Índices Climáticos" de acuerdo con el Sistema de Clasificación del Dr. W. Thornthwaite, que está enfocado en las necesidades hidrológicas y agrícolas del área; para ello, este modelo se basa en la evapotranspiración potencial, que mide la eficiencia térmica del medio analizado; y el índice hídrico, que mide la eficiencia pluvial de dicho medio.

La zona del Proyecto según la clasificación del Dr. W. Thornthwaite; está ubicado en el Semicálido, húmedo y árido; deficiencia de lluvia todo el año (E(d)B'1H3).

Este tipo de clima, en general deficiente de lluvias en todo el año y sin cambio térmico invernal bien definido, es geográficamente anómalo porque no existen concordancia entre sus precipitaciones bajas y su latitud vecinas al Ecuador. Cabe señalar que la temperatura promedio oscila entre 21.5 °C a 23 °C, además cuenta con humedad relativa de 87.4%.

En el **Anexo N° 1** se adjunta el **Mapa N°4 Mapa climatológico**.

3.3.1.2. Parámetros Meteorológicos

El análisis de los elementos meteorológicos ha sido efectuado considerando la información proporcionada por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), entidad oficial del País, encargada de procesar la información climática e hidrológica, con el objetivo de realizar el análisis

espacial y temporal del área de estudio, que permita caracterizar el comportamiento de los elementos meteorológicos de mayor importancia como son temperatura, precipitación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. De esta manera se obtiene un análisis preciso de las condiciones y tendencias meteorológicas en el Área de Influencia del Proyecto.

La data meteorológica disponible para el estudio se tomó de la estación Lomas, ubicada en el distrito de Lomas, provincia Caravelí, en la región Arequipa con coordenadas geográficas: Latitud 15° 34'4.08" "S" y 74° 49'45.12" "W". Se ha considerado dicha estación meteorológica, por su ubicación y cercanía a la zona del proyecto. En la Tabla que se muestra a continuación se presentan las principales características de la estación considerada para el análisis de la caracterización meteorológica.

Tabla 19. Estación meteorológica Lomas

Estación	Coordenadas UTM		Altitud M.S.N.M.	Ubicación			Parámetro	Periodo (Años)
	WGS 84 – 18 Sur			Dpto.	Prov.	Distrito		
	Norte	Este						
Lomas	8278864	518313	600	Arequipa	Caravelí	Lomas	Temperatura mínima y máxima media mensual	2010 – 2015
							Precipitación total mensual	2010 – 2015
							Humedad relativa media mensual	2010 – 2015
							Dirección predominante y velocidad media mensual del viento	2010 – 2015

Fuente: SENAMHI

3.3.1.2.1 Temperatura

La temperatura presenta un régimen anual e interanual bastante definida de tal modo que presenta pocas variaciones. En el área de estudio la temperatura está condicionada básicamente por la inversión térmica, fenómeno característico de la costa central y sur del país, con temperaturas invernales marinas y la formación de nieblas estacionales.

A continuación, se muestran las tablas con las temperaturas máximas y mínimas mensuales de la serie de años estudiada.

Tabla 20. Temperatura Máxima (°C)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2010	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	21.7	22.9
2011	23.6	25.8	24.1	22.9	21.3	19.8	18.9	18.3	18.7	20.4	22.3	24.2
2012	25	25.8	23.8	21.7	20.2	20	18.4	17	17.8	18.2	20.4	22.7
2013	23.9	24.1	22.1	20.5	S/D	17.2	16.9	16.9	17.1	17.5	19.5	23.5
2014	25.7	24.6	23	20.3	20.3	18.2	17	17	16.7	18.8	21.1	22.1
2015	24.3	25.7	25.2	29.4	21.1	19.6	18.3	17.6	18.8	19.8	21	S/D
Promedio	24.5	25.2	23.7	23	20.7	18.9	17.9	17.4	17.8	18.9	21	23.1
Máxima	25.7	25.8	25.2	29.4	21.3	20	18.9	18.3	18.8	20.4	22.3	24.2
Mínima	23.6	24.1	22.1	20.3	20.2	17.2	16.9	16.9	16.7	17.5	19.5	22.1

Fuente: Estación Lomas – SENAMHI
Elaboración Propia
S/D = Sin Dato.

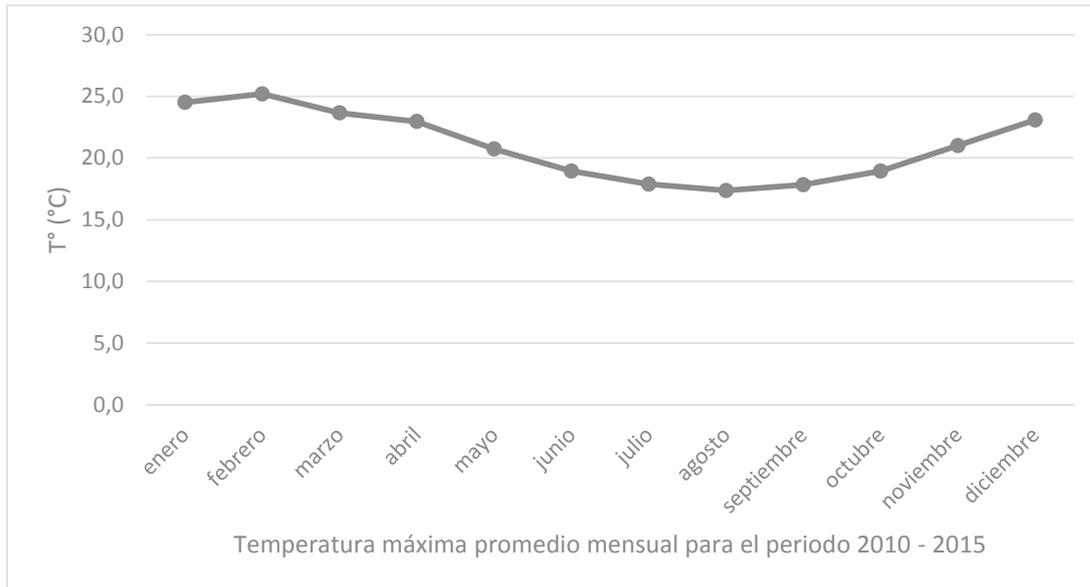
Tabla 21. Temperatura Mínima (°C)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2010	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	14	14.4
2011	15.5	16.7	15.9	15.2	13.8	13.3	13.3	12.5	12.4	13.1	14.6	15.4
2012	16.2	16.4	16.1	15.3	12.9	11.3	11.6	11.4	12.8	13	15.1	16.8
2013	17.8	17.7	17	15.3	S/D	13.1	10.6	10.8	12.1	13.3	14.6	17.2
2014	19.3	18.1	17.1	15.3	18.9	13.5	12.6	12.6	12.6	14.3	15.3	16.6
2015	18.1	19.1	18.6	17	15.8	14.3	13.1	12.4	14.1	14.5	14.7	S/D
Promedio	17.4	17.6	16.9	15.6	15.4	13.1	12.2	12	12.8	13.6	14.7	16.1
Máxima	19.3	19.1	18.6	17	18.9	14.3	13.3	12.6	14.1	14.5	15.3	17.2
Mínima	15.5	16.4	15.9	15.2	12.9	11.3	10.6	10.8	12.1	13	14	14.4

Fuente: Estación Lomas – SENAMHI
Elaboración Propia
S/D = Sin Dato.

En los siguientes gráficos se muestra la variación de la temperatura media máxima y mínima a lo largo del año.

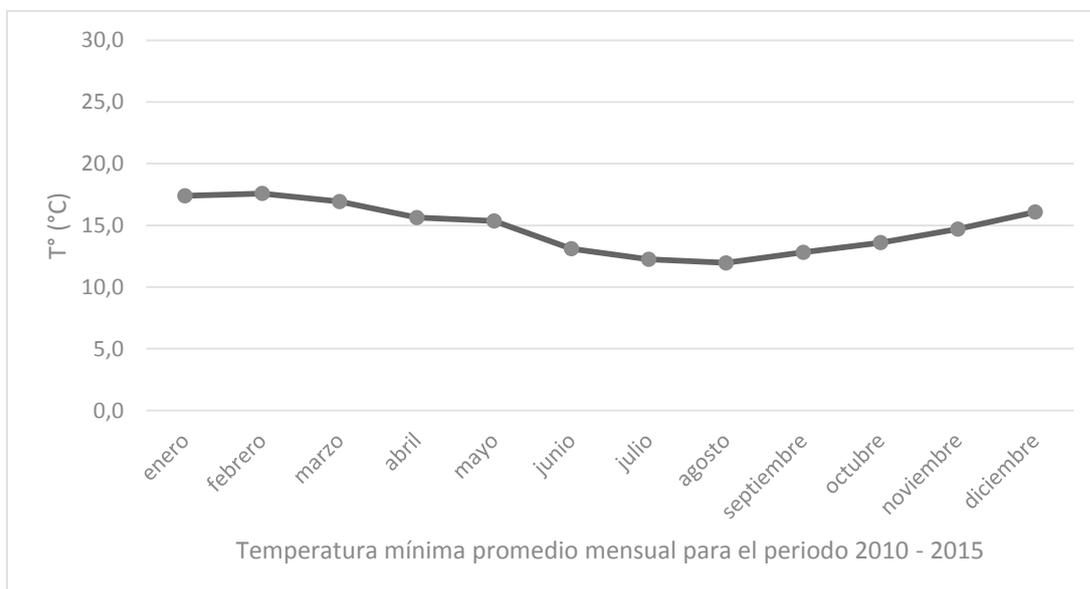
Figura 12. Variación de la temperatura Media Máxima para la estación Lomas



Fuente: Estación Lomas – SENAMHI

Elaboración Propia

Figura 13. Variación de la temperatura Media Mínima para la estación Lomas



Fuente: Estación Lomas – SENAMHI

Elaboración Propia

Evaluando las tablas y gráficos anteriormente presentados, se observa que la media de las temperaturas máximas promedio oscila entre 21°C y 25°C en los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, con picos de hasta 29.4°C en el mes de abril del año 2015.

Para la media de las temperaturas mínimas, el valor más bajo se registra en el mes de Julio del año 2013 con 10.6°C, En cuanto a la media de las temperaturas máximas, los valores mínimos se evidencian durante los meses de mayo a octubre, correspondiente a los meses de invierno.

3.3.1.2.2 Precipitación

La precipitación en la costa sur del Perú, por su ubicación, le correspondería mayores valores de precipitación pero ello no ocurre debido fundamentalmente a la influencia de la Corriente marina de Humboldt, la cual se caracteriza por ser fría, ésta recorre paralela a la costa en dirección sur a norte gran parte del litoral peruano, contribuyendo a aumentar la aridez de la costa producto de la estabilización del aire en contacto con la superficie del agua fría. La estabilización del aire genera que la superficie circundante se sature de humedad, formando una nubosidad muy marcada y casi permanente por varios meses, generando sólo una precipitación estacional exigua debido a las microgotas que forman las neblinas, en una lluvia débil conocida como garúas.

A continuación, se muestra la Tabla con los valores de precipitación correspondientes a la estación Lomas.

Tabla 22. Precipitación total mensual (mm)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2010	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0	0
2011	0	0	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	S/D	0	0	0	0	0	0	5
2014	5	0	0	0	0	0	0	0	5.5	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	S/D
Promedio	1	0	0	0	0	0.1	0	0	1.1	0	0	1
Máxima	5	0	0	0	0	0.5	0	0	5.5	0	0	5
Mínima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

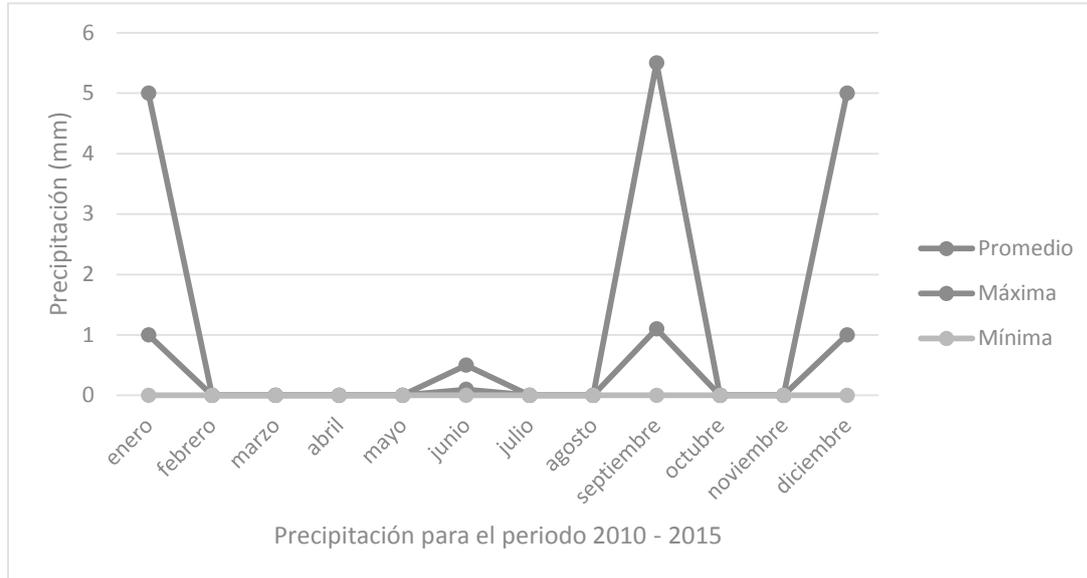
Fuente: Estación Lomas – SENAMHI

Elaboración Propia

S/D = Sin Dato.

En el siguiente gráfico se muestra la variación de la precipitación mensual a lo largo del año.

Gráfico 1. Variación Anual del Promedio de Precipitación Medio Mensual



Fuente: Estación Lomas – SENAMHI
Elaboración Propia

La condición pluviométrica evidenciada por los datos de la estación Lomas indica que la zona del Proyecto es una zona extremadamente seca, donde son frecuentes los años sin lluvia alguna o con muy escasa precipitación. En general las precipitaciones suelen registrarse con mayor regularidad en los meses de diciembre y enero, y en menor medida en junio y setiembre. El resto de los meses del año las precipitaciones suelen ser inapreciables.

3.3.1.2.3 Humedad relativa

Los resultados que se presentan a continuación están basados en la información que pertenece al EIAD del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015, **y que se superpone al área del proyecto.**

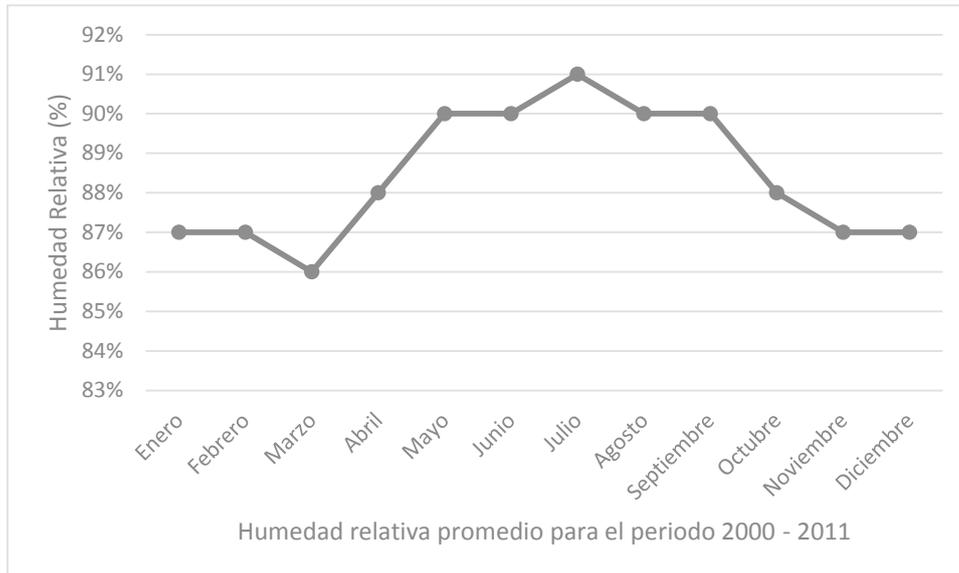
Los valores medios mensuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 23. Humedad relativa promedio mensual – estación Lomas

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Promedio	87%	87%	86%	88%	90%	90%	91%	90%	90%	88%	87%	87%

Fuente: Estudio de impacto ambiental del proyecto minero Pampa del Pongo, 2015

Figura 14. Humedad relativa promedio mensual – estación Lomas



Fuente: Estudio de impacto ambiental del proyecto minero Pampa del Pongo

La humedad relativa promedio en el área de estudio varía de 86 a 91%, obteniéndose valores máximos de 91% en el mes de julio y cercanos en los meses de invierno, donde justamente gran parte de la costa está cubierta de una niebla persistente que no deja pasar los rayos del sol, acumulándose la humedad en el medio.

3.3.1.2.4 Dirección y velocidad del viento

La costa peruana está dominada principalmente por las brisas costeras. Éstas, por el diferente comportamiento térmico existente entre el mar y la tierra, determinan que en las líneas de costa se generen habitualmente ciertas diferencias de temperatura.

Estas diferencias térmicas originan diferencias de densidad que propician la aparición de circulaciones del aire, esta circulación mar-continente se ve reflejada en la dirección general que siguen los vientos en el área de estudio.

A continuación se muestra la tabla con los valores medios históricos de velocidad del viento.

Tabla 24. Velocidad del Viento (m/s)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2010	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	3	3.3
2011	3	2.5	3	3.4	3.7	4.3	4.7	4.6	3.7	3.1	2.8	2.8
2012	2.9	2.9	3.5	3.1	3.9	4.2	5.6	7	5.8	5.4	3.8	3.7
2013	3	3	3.6	3.5	S/D	5.6	5.2	5.8	4.7	4.4	2.8	2.6
2014	2.6	3	3.2	3.9	3.9	6.8	5.3	4.1	5.1	3.1	3.7	3.3

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2015	3.1	2.5	3.2	3.2	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	5	S/D	S/D
Promedio	2.9	2.8	3.3	3.4	3.8	5.2	5.2	5.4	4.8	4.2	3.2	3.1

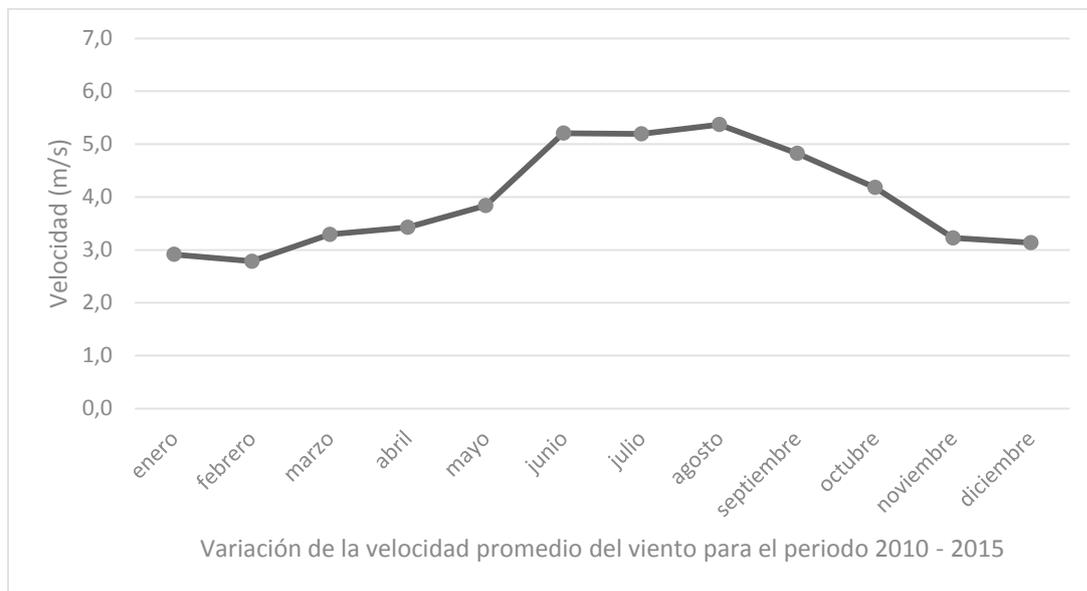
Fuente: Estación Lomas – SENAMHI

Elaboración Propia

S/D = Sin Dato.

En el siguiente gráfico se muestra la variación de la velocidad media mensual a lo largo del año.

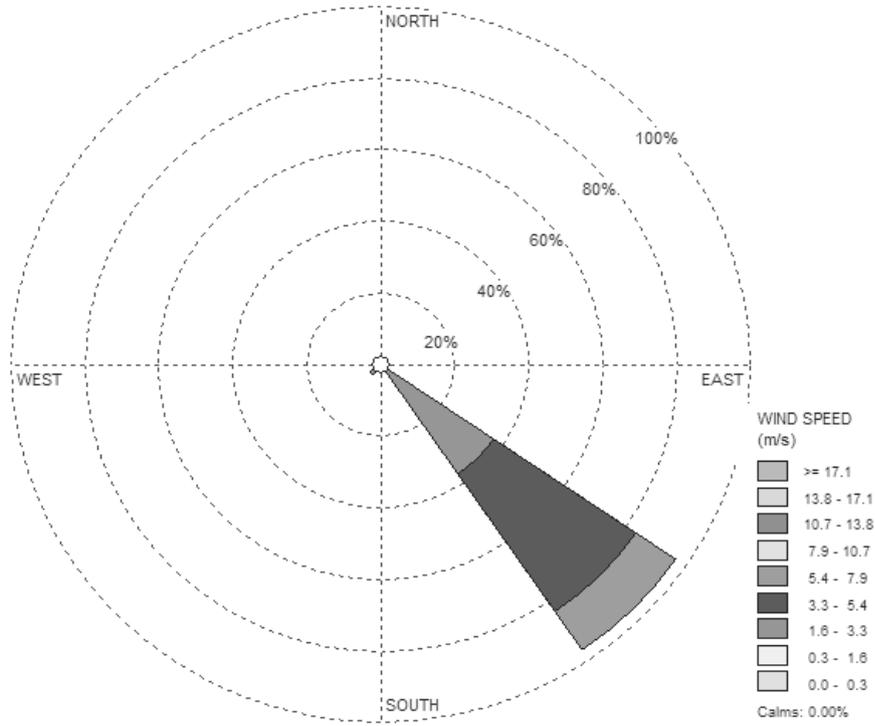
Figura 15. Variación Promedio de la Velocidad Mensual del Viento



Elaboración Propia

De los datos mostrados se puede observar que la velocidad promedio del viento a lo largo de los años se mantiene casi constante. Los meses de julio hasta septiembre suelen ser los más ventosos.

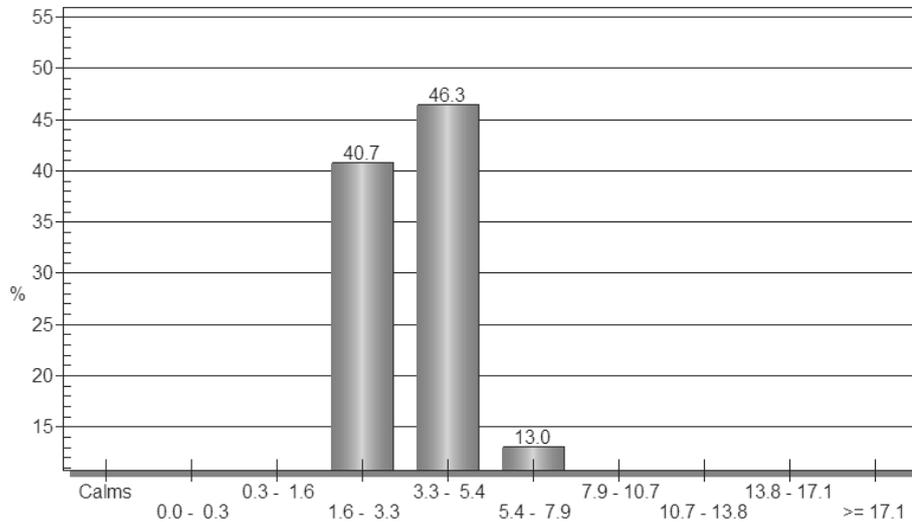
Figura 16. Rosa de Vientos



Fuente: Estación Lomas – SENAMHI
Elaboración Propia
S/D = Sin Dato.

Se evidencia que la dirección predominante corresponde al Sureste. Por lo que se refiere a las clases de viento registrados, un mayor porcentaje (46.3%) corresponden, según la Escala de Beaufort, a una brisa débil, el 40.7 % a una brisa muy débil y un 13% a brisa moderada.

Figura 17. Frecuencia de distribución de velocidad de viento en la estación Lomas



Fuente: Estación Lomas – SENAMHI

Elaboración Propia

S/D = Sin Dato.

Tabla 25. Escala de Beaufort

Fuerza Beaufort	Nombre	Equivalencia de la velocidad a una altura tipo de 10 metros sobre terreno llano		Características para la estimación de la velocidad en la tierra
		m/s	km/h	
0	Calma	0-0.2	1	El humo se eleva verticalmente.
1	Ventolina	0.3-1.5	1-5	La dirección del viento se revela por el movimiento del humo, pero no por las veletas.
2	Brisa muy débil	1.6-3.3	6-11	El viento se percibe en el rostro; las hojas se agitan; la veleta se mueve.
3	Brisa débil	3.4-5.4	12-19	Hojas y ramitas agitadas constantemente; el viento despliégalas banderolas.
4	Brisa moderada	5.5-7.9	20-28	El viento levanta polvo y hojitas de papel; ramitas agitadas.
5	Brisa Fresca	8.0-10.7	29-38	Los arbustos con hoja se balancean; se forman olitas con cresta en las aguas interiores (estanques).
6	Viento fresco	10.8-13.8	39-49	Las grandes ramas se agitan; la marcha en contra del viento es penosa.
7	Viento Fuerte	13.9-17.1	50-61	Los arboles enteros se agitan; el uso del paraguas se dificulta.
8	Viento duro	17.2-20.7	62-74	El viento rompe las ramas; es imposible la marcha contra el viento.

Fuerza Beaufort	Nombre	Equivalencia de la velocidad a una altura tipo de 10 metros sobre terreno llano		Características para la estimación de la velocidad en la tierra
		m/s	km/h	
9	Viento muy duro	20.8-24.4	75-88	El viento ocasiona ligeros daños en las viviendas.
10	Temporal	24.5-28.4	89-102	Raro en los continentes; árboles arrancados; importantes daños en las viviendas.
11	Borrasca	28.5-32.6	103-117	Observado muy raramente; acompañado de extensos destrozos.
12	Huracán	32.7 ó más	118 ó más	Estragos grandes y extensos.

Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Calidad de aire

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de calidad del aire, información que pertenece al EIA del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015, **y que se superpone al área del proyecto.**

El muestreo de calidad del aire se determinó mediante el desarrollo de cuatro campañas.

- Julio 2010 (invierno), del 15 al 21 de julio.
- Marzo 2011 (verano), del 01 al 06 de marzo.
- Abril 2012 (verano-transición a invierno), del 10 al 16 de abril.
- Setiembre - Octubre 2012 (invierno transición a verano), del 25 de setiembre al 02 de octubre.

3.3.2.1. Objetivo

Los objetivos del presente estudio son:

- Determinación de la concentración de material particulado (PM_{10} , $PM_{2.5}$), gases (SO_2 , NO_2 , H_2S , CO y O), Hidrocarburos Totales expresados como Hexano y Benceno, y el plomo (Pb) como metal en la fracción del PM_{10} , en el área del proyecto.
- Comparación de los resultados obtenidos con los Estándares Nacionales de Calidad del Aire vigentes para la determinación de la calidad del aire.

3.3.2.2. Estándar de Calidad Ambiental

Los resultados de calidad del aire han sido comparados con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), definidos a continuación.

- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Decreto Supremo N° 074-2001-PCM.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM.

Tabla 26. Estándares de comparación para calidad de aire

Parámetro	Periodo	Valor g/m ³	Formato	Medio analítica	Referencia
Partículas en Suspensión (PM10)	24h	150	No más de 3 veces/año	Separación inercial/filtración	D.S. N° 074-2001-PCM
Monóxido Carbono	8h	10 000	Promedio Móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) Método Automático	
Dióxido de Nitrógeno	1h	200	No más de 24 veces/año	Quimiluminiscencia (Método automático)	
Ozono	8 h	120	NE más de 24 veces/año	Fotometría UV	
Plomo	Mensual	1.5	NE más de 24 veces/año	Método para PM10 (Espectrofotometría de absorción atómica)	
Dióxido de Azufre	24h	20	Media Aritmética	Fluorescencia UV	D.S N° 003-2008-MINAM
Benceno	Anual	2	Media Aritmética	Cromatografía de gases	
Hidrocarburos Totales (HCT)	24 h	100 000	Media Aritmética	Ionización de la llama de hidrógeno	
Hidrógeno Sulfurado	24	150	Media Aritmética	Fluorescencia UV	
Material Particulado (PM2.5)	24	25	Media Aritmética	Separación inercial filtración	

Elaboración propia

3.3.2.3. Estaciones de muestreo

Las mediciones de material particulado y gases contaminantes, se realizaron en una (01) estación de muestreo, cuya ubicación se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 27. Puntos de Muestreo de Calidad de Aire

Puntos de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
A-01	Extremo este del área del parque eólico, altura del km 525 de la Panamericana Sur y a 190 metros al oeste de la Panamericana Sur	513870	8292035

Fuente: EIA "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" 2015

Elaboración propia

En el **Anexo N° 1 Mapas, N° 5 Mapa de muestreo físico**, se presenta la ubicación del punto de muestreo de calidad de aire.

3.3.2.4. Equipos y métodos

El muestreo de calidad del aire se llevó a cabo sobre la base de los lineamientos técnicos establecidos en el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Emisiones – Subsector Minería del Ministerio de Energía y Minas; y de forma complementaria, el Protocolo de Monitoreo de Calidad del Aire y Gestión de los Datos – Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), establecido mediante Resolución Directoral N°1404/2005/DIGESA/SA.

Tabla 28. Características de los Equipos de Monitoreo de Calidad del Aire

Parámetros	Simbología	método analítico
Partículas Menores a 10 µm	PM10	EPA 40 Anexo J Parte 50
Partículas Menores a 2,5 µm	PM2.5	EPA 40 Anexo L Parte 50 (Gravimetría)
Dióxido de Azufre	SO2	(Fluorescencia UV, Automático) Método EPA RFCA-0981-054, (Infrarrojo)
Dióxido de Nitrógeno*	NO2	Método EPA RFNA-1289-074, (Quimiluminiscencia)
Monóxido de Carbono*	CO	Método EPA RFCA-0981-054, (Infrarrojo)
Ozono*	O3	Método EPA EQOA-0880-047, (Fotometría UV)
Benceno*	---	ASTM D 3867 – 07/EPA 8260B (Cromatografía de gases)
Hidrocarburos Totales Expresados como Hexano*	HT*	ASTM D 3867 – 07/EPA 8015D (Ionización de la llama de hidrógeno)
Plomo	Pb	ASTM D7439 – 08 (ICP – MS)

Elaboración propia

3.3.2.5. Evaluación de resultados

En la siguiente tabla se muestra la concentración obtenida de PM₁₀, PM_{2.5} y gases analizados

Tabla 29. Resultados de calidad de aire

Estación	Concentración (µg/m3)	Primera campaña	Segunda campaña	Tercera campaña	Cuarta campaña	ECA
A-01	PM 10	34.4	92.23	17.2	21.4	**150
	PM 2.5	19	3.68	4.15	20.5	**25
	Dióxido de Azufre (SO2)	<0.88	8.1	34.2	5.24	**20

Estación	Concentración (µg/m ³)	Primera campaña	Segunda campaña	Tercera campaña	Cuarta campaña	ECA
	Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	N.E.	8.9	2.4	4.58	*200
	Monóxido de Carbono (CO)	N.E.	302	2497	273.7	*10 000
	Ozono (O ₃)	N.E.	18	4.2	29.08	*120
	Benceno	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**2
	HT	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	**100 000
	Plomo (Pb)	0.003	<0.007	<0.002	<0.001	*1.5

NE: No Evaluado ND: No Detectado

*D.S N°074-2001-PCM **D.S N°003-2008-MINAM

Fuente: EIA "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" 2015

Elaboración propia

De los resultados obtenidos en el muestreo realizado, se observa que todos los parámetros muestreados se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad de Aire establecidos, excepto el parámetro Dióxido de Azufre en la tercera campaña que presenta una concentración de 34.2 µg/m³ superando al ECA y que posiblemente se debió al aporte de las emisiones de la combustión de los vehículos que se desplazan en la carretera panamericana Sur.

Para el parámetro PM₁₀ se tienen concentraciones desde 17.2 ug/m³ durante la tercera campaña y de 92.23 ug/m³ en la primera campaña. En todas las campañas no se sobrepasa el estándar establecido el cual es de 150 ug/m³.

Para el PM_{2.5}, los valores encontrados en las diferentes campañas se encuentran por debajo del ECA establecido, los valores van desde 3.68 ug/m³ en la segunda campaña y 20.5 ug/m³ en la cuarta campaña, esto se debe en gran medida a que en la zona de estudio no se realizan mayores actividades antropogénicas.

Para todos los demás parámetros y campañas, incluso parámetros como el Ozono, el monóxido de carbono, el Benceno, el Plomo y los Hidrocarburos Totales no fueron detectados en las muestras analizadas o se encontraron por debajo del ECA de Aire.

3.3.3. Niveles de ruido

En materia ambiental se define como ruido a toda emisión de energía (sonido) que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia.

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de niveles de ruido, información que pertenece al EIA del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao

Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015, **y que se superpone al área del proyecto.**

El muestreo de los niveles de ruido se determinó mediante el desarrollo de cuatro campañas.

- Julio 2010 (invierno), del 15 al 21 de julio.
- Marzo 2011 (verano), del 01 al 06 de marzo.
- Abril 2012 (verano-transición a invierno), del 10 al 16 de abril.
- Setiembre - Octubre 2012 (invierno transición a verano), del 25 de setiembre al 02 de octubre.

3.3.3.1. Fuentes de ruido

En el área de influencia del Proyecto existen las siguientes fuentes de ruido:

- Circulación del viento (hasta velocidades de entre 6 y 8 m/s), lo cual constituye una fuente de ruido natural constante.
- Unidades de transporte motorizado que circulan por la Carretera Panamericana Sur con una frecuencia alta durante el día y baja por la noche.

3.3.3.2. Objetivo

El objetivo de la medición del ruido ambiental es conocer los actuales niveles de ruido en las zonas que podrían verse afectados por las actividades del Proyecto.

3.3.3.3. Estándar de Calidad Ambiental

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, con los cuales se van a comparar los resultados obtenidos, pertenecen al Decreto Supremo N° 085-2003-PCM y es aplicable para Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial y Zona de Protección Especial definidas por los gobiernos locales, cabe mencionar que el área donde se ubica el parque eólico no está zonificada por la municipalidad bajo ninguno de esos conceptos ya que se encuentra en una pampa desértica, sin embargo se han definido por el uso actual que presentan dichas zonas, tal y como se presenta a continuación. Para las estaciones se utilizará el valor de la Zona Industrial ya que en dichas zonas no existen poblados cercanos.

Tabla 30. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de aplicación	Valores expresados en L_{AeqT}^*	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
	Desde 07:01 h hasta las 22:00 h	Desde 22:01 h hasta las 07:00 h
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(*): Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Total

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

3.3.3.4. Estaciones de muestreo

Del EIA del Proyecto “*Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo*” se toma la siguiente estación de muestreo de ruido ambiental.

Tabla 31. Puntos de Muestreo de niveles sonoros

Puntos de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM (WGS 84)	
		Este	Norte
R-01	Extremo este del área del parque eólico, altura del km 525 de la Panamericana Sur y a 190 metros al oeste de la Panamericana Sur	513870	8292035

Fuente: EIA “Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo” 2015
Elaboración propia

En el **Anexo N° 1 Mapas, N° 5 Mapa de muestreo físico**, se presenta la ubicación del punto de muestreo de ruido.

3.3.3.5. Metodología

El muestreo de ruido se desarrolló sobre la base de los métodos y procedimientos descritos en las Norma Técnica Peruana (NTP-ISO 1996-1:2007) del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) los cuales son una adaptación de las Normas ISO 1996:1982 e ISO 1982-3:1987 “*Descripción y Medición del Ruido Ambiental*”. Mediante el empleo de estos criterios se cubrieron los aspectos técnicos de las mediciones realizadas. Estas normas son aplicables a sonidos generados por distintos tipos de fuentes, en forma individual o combinada, las cuales contribuyen al ruido total en un determinado lugar.

3.3.3.6. Evaluación de resultados

Los valores de Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente (LAeqT) obtenidos, fueron comparados con los ECA correspondiente para ruido ambiental, establecido en el D.S. N 085-2003-PCM.

Debido a que el área evaluada no cuenta con una zonificación específica, los resultados se compararon con los ECA recomendados para zonas industriales basándose en las actividades realizadas en dichas zonas. En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos por campaña, para horario diurno y nocturno respectivamente.

Resultados del Horario Diurno

En esta sección se evalúan los resultados obtenidos durante el periodo de tiempo de 07:01 am a 22:00 pm para la estación evaluada. En la siguiente tabla se muestran los niveles de ruido obtenidos durante las cuatro campañas realizadas y comparados con el ECA de ruido

Los niveles de ruido de horario diurno obtenido en la estación categorizada como zona industrial cumple con el ECA de ruido de 80 dBA, registrándose todos los valores en el rango de 45.9 dBA a 67.8 dBA.

Tabla 32. Resultado de niveles de ruido diurno

Estación	Zonificación	Primera campaña	Segunda campaña	Tercera campaña	Cuarta campaña	ECA Ruido
R-01	Industrial	45.9	67.8	56.0	46.7	80

Fuente: EIA "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" 2015
Elaboración propia

Resultados del Horario Nocturno

En esta sección se evalúan los resultados obtenidos durante el periodo de tiempo de 22:01 pm a 07:00 am para la estación evaluada. En la siguiente tabla se muestran los niveles de ruido obtenidos durante las cuatro campañas realizadas y comparados con el ECA de ruido de horario nocturno.

Los niveles de ruido de horario nocturno obtenidos en las cuatro campañas registran valores en el rango de 44.4 dBA a 65.1 dBA, cumpliendo todos con el ECA de ruido de 70 dBA

En la siguiente tabla se muestran los resultados para la evaluación nocturna.

Tabla 33. Resultado de niveles de ruido nocturno

Estación	Zonificación	Primera campaña	Segunda campaña	Tercera campaña	Cuarta campaña	ECA Ruido
R-01	Industrial	44.4	65.1	56.2	55.8	70

Fuente: EIA "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" 2015
Elaboración propia

3.3.4. Radiación no ionizante

La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes, que se propagan en el espacio transportando energía de un lugar a otro.

Con respecto a los niveles de radiación no ionizante, las características serán determinadas en el muestreo que se realizará para la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental, en caso de ser requerido.

3.3.5. Geología y sismicidad

3.3.5.1. Geología local

A continuación se detallan aspectos litológicos, estructurales, morfológicos, cronológicos, relaciones de campo y localizaciones de afloramientos rocosos representativos de cada unidad geológica mencionada.

Tabla 34. Columna Geológica para el Proyecto

Era	Sistema	Serie	Unidades estratigráficas		Rocas intrusivas	
					Plutónicas	Hipabisales
Cenozoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos aluviales	Qh-al		
	Terciario	Mioceno	Formación Pisco	Nm-pi		
Mesozoico	Jurásico		Formación Guaneros	Js-gu		
Paleozoico	Cámbrico	Superior	Formación Marcona	C-ma		Batolito San Nicolás (SD-sn/gd)
Proterozoico	Precámbrico		Complejo basal de la costa	Npe-gnmg		

Elaboración propia

1) Depósitos Aluviales (Qh-al)

Depósitos cuaternarios que tienen una amplia distribución geográfica y están emplazados en extensas llanuras de inundación, las que se hallan ocupando las amplias pampas de planicie Pliocénica.

Por otra parte, se tienen depósitos acumulados en el fondo de quebradas, terrazas aluviales, conos de deyección y materiales de pie de monte, acarreados y depositados en las partes bajas, litológicamente se compone de conglomerados y fanglomerados con clastos redondeados y angulosos con matriz arenolimsa, lentes de arenas sucias, lodolitas y materiales de ceniza volcánica con flujos de barro.

2) Formación Pisco (Nm-pi)

Se encuentra constituida por secuencias sedimentarias consolidadas compuesta en su sección inferior por areniscas conglomeradas de grano grueso con tonalidades amarillentas en bancos anchos y horizontes conchíferos bastante triturados por el oleaje con arcillas laminadas e interestratificadas con bentonita y abundante ceniza volcánica y yeso, en su sección media y superior por areniscas limoíticas, areniscas de grano fino con alternancia de areniscas tufaceas, concreciones de areniscas silíceas caracterizadas por ser livianas y frágiles. Presenta asimismo abundantes fósiles y microfósiles como foraminíferos, braquiópodos y gasterópodos.

3) Formación Guaneros (Js-gu)

Esta formación es una secuencia volcánica – sedimentaria expuesta en la confluencia en los ríos Grande y Nasca; en el presente estudio para la misma secuencia se adopta el nombre de formación Guaneros.

Litológicamente consiste de derrames andesíticos grises oscuros, afoníticos en paquetes medianos a muy gruesos; se observan intercalaciones de lutitas grises, areniscas feldespáticas grises a grises claras y algunos niveles de calizas y margas gris claras a gris amarillentas, toda la secuencia se ve afectada por intrusiones de diques de naturaleza básica a intermedia.

4) Formación Marcona (C-ma)

Se denomina a toda una secuencia calcárea Premesozoica, que se expone en la región de San Juan, la cual se reconoce como la serie superior, vinculada especialmente a depósitos de hierro de Marcona, considerado con una edad más joven que la Formación San Juan.

En la cascada de la quebrada de Jahuay, se observa un paquete de unos 30 m de hornfels conglomerádico, con clastos redondeados de mármoles dolomíticos en una proporción predominante, el conglomerado basal de la formación Marcona está cubierto por calizas silicificadas de color marrón. Sobreyace a la Formación San Juan del Paleozoico inferior en discordancia angular y está conformada por una secuencia carbonatada de calizas y dolomías.

5) Complejo basal de la Costa (Npe-gnmg)

Esta denominación fue introducida por E. Bellido y S. Narváez (1960) para las unidades de metamorfismo regional que se exponen en la Costa Sur del Perú, el que está compuesto por un conjunto metamórfico, cuyas interrelaciones son difíciles de identificar, debido a la sobreposición de diversas fases de metamorfismo regional producidas en tiempos geológicos bastante separados. Está constituido principalmente por ortogneis graníticos de color rojizo, esquistos y migmatitas.

Los gneises se encuentran rodeando los límites del complejo basal de la costa, se compone de ortogénesis graníticos de color gris rosado, mostrando en ciertos lugares relictos de areniscas cuarzosas, su composición mineralógica predominante es de granitos de coloración rosada con una matriz cuarzo feldespática de grano fino. Entre otros sectores, la roca tiene composición granodiorítica por la presencia de plagioclasas y ortosa en forma de bandas.

Las migmatitas se ubican en los sectores transicionales entre los gneis y granitos gneisoides, consiste en finas bandas petrográficamente diferenciables, compuesto por biotita, sericita y otros minerales oscuros.

6) Batolito de San Nicolás (SD-sn/gd)

Con esta denominación se agrupa a tres tipo de rocas predominantes, distribuidas en forma más o menos concéntrica: núcleo de adamelita, una parte intermedia de granodiorita y una parte marginal de diorita y gabro; las que intruyen al Complejo Basal de la Costa y parte de la sucesión Paleozoica. Además se tienen intrusiones menores de rocas de composición granítica, las cuales están representadas por diques y pequeños stocks de pórfido rojo cuarcífero; plutones de las andesitas Tunga.

En el **Anexo N° 1 Mapas**, se presenta el **Mapa N° 6 Mapa geológico**.

3.3.5.2. Sismicidad

El sur peruano es la zona de mayor actividad sísmica y tectónica del país, en su espacio continental se libera más del 14% de la actividad sísmica del planeta por que se presupone la ocurrencia de sismos de diversa intensidad durante el ciclo de desarrollo de las actividades que involucra la ejecución y puesta en marcha del Proyecto.

Debido a que los sismos se originan por las fricciones corticales producto de la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que los sismos de mayor intensidad se producen en las regiones costeras decreciendo en dirección a la zona más continental. El área en estudio según su ubicación presenta un alto riesgo sísmico tanto en severidad como en la frecuencia. Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) el área se encuentra dentro de la zona de intensidad IX que toma como base la escala modificada de Mercalli. En el **Anexo N° 1 – Mapas** se presenta el **Mapa N° 9 de Intensidades Sísmicas**.

▪ Sismicidad histórica

Del análisis histórico se tiene registro de la ocurrencia de 25 sismos con magnitudes mayores o iguales a siete en la escala de Richter (magnitud IX en la escala modificada de Mercalli). Mientras cuatro de estos sismos superaron la magnitud ocho en la escala de Richter (X en la escala modificada de Mercalli). En la siguiente tabla se presenta el resumen de los movimientos telúricos más importantes registrados.

Tabla 35. Registro de los sismos más importantes acontecidos en el país

Año	Epicentro	Magnitud (Richter)	Intensidad (Mercalli)	Pérdidas humanas
1582	Arequipa	Sd	X	350
1604	Arequipa	Sd	VIII	40
1664	Ica	Sd	X	300
1813	Ica	Sd	VII	32
1868	Moquegua	8.5	X	SD
1942	Ica (Nasca)	8.2	IX	30
1996	Ica (Nasca)	7.7	VIII	17
2001	Arequipa	8.4	Sd	100
2007	Ica (Pisco)	7.9	VIII	500

Sd= sin determinar.

Elaboración propia

3.3.6. Geomorfología

Esta sección describe las principales características morfológicas del área de estudio en relación al relieve predominante, su origen y los procesos más importantes que viene modificando el paisaje actual. El analizar estos parámetros es de importancia práctica debido a que los componentes del Proyecto se desarrollaran sobre espacios morfológicamente estables.

Los resultados que se presentan a continuación están basados en la información que pertenece al EIAd del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015, **y que se superpone al área del proyecto** y en en la información que pertenece al EIAsd del Proyecto "Parque Eólico Nazca y su Interconexión al SEIN" aprobado con **RD 048-2015-MEM/DGAAE** el día 10 de febrero del 2015.

En el **Anexo N° 1 Mapas**, se presenta el **Mapa N° 10 Mapa geomorfológico**.

3.3.6.1. Morfogénesis

El área de estudio del Proyecto forma parte de una plataforma submarina emergida durante el periodo del Neógeno superior como resultado de la acción de la dinámica cortical que redujo la corteza continental sudamericana, dinámica que se relaciona también con la orogenia andina. Dicha plataforma se encuentra enclavada sobre rocas precámbricas que conformaron en su origen una cordillera primitiva, sumergida durante el paleozoico y mesozoico la cual emergió posteriormente durante la etapa final del mesozoico.

Esta plataforma submarina emergió producto de la acción de continuos empujes durante finales del plioceno hasta las épocas actuales. Los eventos menos intensos generaron sucesivas emersiones de segmentos de la plataforma submarina, formando un relieve de terrazas marinas escalonadas por lo cual se caracterizan los terrenos de la región en la actualidad. Por otro lado el proceso de emersión presento frecuentes hiatos en el que ocurrieron eventos regresivos, debido a ello se favoreció el retorno del mar a las áreas ubicadas en las zonas más deprimidas con deposición de materiales de origen marino.

En tiempos recientes (Pleistoceno-Mioceno) eventos de precipitación extraordinario originaron una apreciable actividad erosiva que alteraron los numerosos escarpes verticales que separaban las terrazas marinas emergidas, formando relieves tipo rampas predominantes en la región. Además, procesos de tipo eólico y coluvial han estado rellenando y recubriendo los escarpes mayores suavizando el relieve y confiririéndole su clasificación actual.

3.3.6.2. Procesos morfodinámicos actuales

El área de estudio se encuentra afectada principalmente por fenómenos de Geodinámica Eólica (E-Eo). Este tipo de procesos se caracterizan por presentarse en ambientes desérticos de extrema aridez donde el viento es el agente principal de erosión.

Los procesos de erosión eólica (arenamientos), encontrados en la zona, están asociados preferentemente a zonas de morfología plana. Su presencia depende de la dinámica eólica existente, de la dirección y velocidad del viento y de la geomorfología del área. Se presentan como acumulaciones de mantos de arenas en forma de lomas, dunas y barcanas. Estos resultados del proceso de erosión eólica contribuyen principalmente a la obstrucción de algunas áreas de uso humano generando tráfico o limitada transitabilidad en caminos y trochas.

3.3.6.3. Fisiografía

Las principales unidades fisiográficas identificadas dentro del área de estudio se presentan a continuación:

Tabla 36. Unidades fisiográficas identificadas

Paisaje	Subpaisajes	Símbolo
Planicies onduladas a disectadas	Planicie - Llanura	Ll-a
	Planicie Ondulada a Disectada - Llanura ondulada	Llo-b
	Planicie Ondulada a Disectada - Llanura disectada	Lld-c
Colinas empinadas a escarpadas	Colina y Montaña - Colina	C-d
	Colina y Montañana - Vertiente montañosa moderadamente empinada	Vc-d
	Colina y Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada	Vc-e

Elaboración propia

Descripción de las unidades fisiográficas identificadas

- Planicie – Llanura (Ll-a)

Esta unidad fisiográfica se extiende longitudinalmente entre la Cadena Costanera y el pie de las estribaciones de los Andes Occidentales. Es un territorio relativamente llano y desértico de ancho variable que ha sido originado por el relleno de una cuenca, de probable origen tectónico, por depósitos clásticos continentales del Terciario superior y Cuaternario. La superficie de esta planicie tiene una suave inclinación hacia el Sur.

- Planicie Ondulada a Disectada - Llanura ondulada (Llo-b)

Depresión topográfica y cuenca sedimentaria de edad diversa, así como superficie de estructura y superficie de erosión del sustrato geológico, rellenado y/o parcialmente cubierta por depósito glaciar, periglacial, aluvial y lacustre.

- Planicie Ondulada a Disectada - Llanura Disectada (LLd-c)

A lo largo de la Costa Sur del Perú y ocupando una extensa depresión entre la Cordillera de la Costa y el frente occidental de los Andes, se presenta un territorio llano a suavemente ondulado que ha resultado de la acumulación de sedimentos clásticos del Terciario superior y Cuaternario. Este territorio se halla disectado por numerosos valles transversales que separan amplias superficies planas conocidas regionalmente con el nombre de pampas.

- Colinas y Montaña (C-d)

Colina y vertiente montañosa modeladas en los volúmenes rocosos de litología heterogénea de la cordillera costanera y occidental andina.

Esta unidad corresponde a los cerros que afloran cerca del litoral, son de fuerte pendiente, pero de poca altura y puede alcanzar una cota promedio de 500 m.s.n.m. La característica principal de estas colinas es que tiene un basamento rocoso de composición siáltica y están cubiertos de material aluviónico depositados por miles de años. Son colinas discontinuas enmarcadas por fallas geológicas tectónicas.

- Colina y Montañana - Vertiente montañosa moderadamente empinada (Vc-d)

Son superficies de relieve accidentado que corresponden a las estribaciones de la cordillera occidental andina y a las formaciones rocosas de la antigua cordillera costanera. Las vertientes son de constitución rocosas con cubiertas coluviales muy superficiales a excepción de ciertos bordes litorales donde la cobertura de meteorización se incrementa con acumulaciones eólicas. Algunas montañas costeras están muy cubiertas de arena eólica.

- Colina y Montaña - Vertiente Montañosa empinada a escarpada (Vc-e)

Paralelamente al litoral del pacífico se extiende desde la Península de Paracas (14° S) hasta Chile, una faja montañosa de relieve moderado que ha sido denominada Cordillera de la Costa y que, en opinión de algunos autores (Lisson 1925, Steinmann 1930), constituye los restos de un antiguo macizo que primitivamente se extendía como tierra firme por una distancia considerable hacia el Oeste de la línea actual de la costa.

3.3.7. Suelos y capacidad de uso mayor de tierras

El suelo es considerado como el factor ambiental más sensible a los cambios y alteraciones producto de las actividades humanas de cualquier índole. Si las actividades naturales erosivas son severas,

pueden deteriorar o hacer desaparecer al suelo en cortos períodos de tiempo, con lo que se ocasionaría graves daños a la flora y fauna y al entorno ecológico en general. De igual manera las actividades antrópicas, que no contemplan adecuadas medidas de conservación, también pueden contribuir al acelerado deterioro del recurso suelo.

El clima, especialmente la temperatura y la humedad, son factores que inciden directamente en el proceso de formación y desarrollo de los suelos, por ellos estos factores son tomados en la clasificación de los suelos al considerar los regímenes de temperatura y humedad del suelo. En la zona de estudio se han identificado el régimen de temperatura térmico y régimen de humedad tórrico o árido. Un régimen de temperatura térmico es cuando el promedio anual de temperatura del suelo varía de 15 a 22 grados centígrados. Y el régimen tórrico o árido, es cuando los suelos están secos en la mayor parte del año o pueden estar húmedos en alguna parte del suelo por menos de 90 días consecutivos

3.3.7.1. Suelos del área del Proyecto

Los suelos del área del Proyecto de forma general se caracterizan por ser superficiales, de textura arenosa y de escaso desarrollo genético, están compuestos generalmente de materiales de origen aluvial y marino así como por la acumulación de materiales transportados por acción de las fuerzas eólicas de acción representativa en el lugar.

Las unidades identificadas en el área del proyecto son:

- Arenosol háplico - Solonchak háplico

El arenosol es un suelo con una textura gruesa de 43% hasta una profundidad mínima de un metro; posee únicamente un horizonte A ócrico o un horizonte E álbico con susceptibilidad a la erosión de moderada a alta. El subtipo háplico posee únicamente un horizonte A (ócrico) de color claro con muy poco carbono orgánico, demasiado delgado, duro y macizo cuando se seca; en ningún momento del año se satura y carece de material calcáreo en una proporción significativa. (Clasificación FAO-Unesco, 1989)

- Leptosol lítico - Afloramiento lítico

Son suelos con muy poco desarrollo, que aparecen en zonas donde casi afloran las cuarcitas y pizarras del Ordovícico. Presentan un espesor inferior a 10 cm, como horizonte A (ócrico), y se asientan directamente sobre la roca dura (R) que limita su profundidad, por lo que no son suelos aptos para la agricultura.

3.3.7.2. Capacidad de uso mayor

La capacidad de uso mayor determina el uso adecuado y sostenible de las tierras para fines agrícolas, pecuarios, forestales o de protección, ésta distinción se realiza basada en la información correspondiente a las características edafológicas, las condiciones climáticas, la fisiografía y la caracterización de los suelos de las unidades edáficas identificadas de la zona. El máximo potencial de uso se determinó siguiendo las normas establecidas en el *Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura (D.S. 017-2009-AG)*.

3.3.7.2.1 Unidades de capacidad de uso mayor.

La agrupación identificada en el área de estudio es Xs(de) – Xse – C3S(r) – A3S(r), según la Oficina de Gestión Ambiental Transectorial, Evaluación e Información de Recursos Naturales (OGATEIRN) – 2002.

A continuación se muestra las unidades identificadas en el ámbito del proyecto:

Tabla 37. Unidades de capacidad de uso mayor

Uso mayor			Descripción
Grupo	Clase	Sub clase	
A	A3	A3s(r)	Tierras aptas para cultivos en limpio de baja calidad agrologica con limitaciones de suelos y necesidad de aplicación de riego.
C	C3	C3s(r)	Tierras aptas para la producción de la producción de cultivos permanentes ya sean arbustivos o arbóreos con limitaciones de suelo.
X		Xse	Tierras de protección con limitaciones por suelo, riesgo de erosión.
		Xs(d)	Tierras de protección con limitaciones por suelo, en zonas de dunas y medanos.

Fuente: Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009- AG).

A continuación se realiza la descripción de las características de las subclases encontradas:

a. Tierras aptas para cultivo en limpio (A)

Las tierras de esta clase reúnen las condiciones ecológicas que permiten la remoción periódica y continuada del suelo, para el sembrío de plantas herbáceas y semiarbusivas de corto período vegetativo. En el área se ha encontrado tierras de clase A3 y la subclase A3s(r).

a.1 Clase A3

Agrupar tierras que presentan una calidad agroológica Baja para la fijación de cultivos en limpio, con fuertes limitaciones, por lo que requieren de prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos.

- Subclase A3s(r)

Incluye aquellas tierras que presentan las mejores características edáficas, topográficas y climáticas de la zona de estudio, para el establecimiento de una agricultura de tipo intensivo, en base a especies anuales de corto período vegetativo; es decir, reúnen las condiciones ecológicas apropiadas para la remoción periódica y continuada del suelo, para el sembrío de plantas herbáceas o semi arbustivas de corto periodo vegetativo sin deterioro de la capacidad productiva del suelo, ni alteración del régimen hidrológico de la cuenca; se trata de las mejores tierras, pues poseen características edáficas, topográficas y climáticas favorables para la actividad agrícola.

Incluye suelos bien desarrollados, con buenas características físicas, químicas y biológicas; mayormente están constituidos por depósitos de materiales detríticos finos, de texturas medias a pesadas, de drenaje bueno, reacción variable desde moderadamente ácidos a moderadamente alcalinos, pendientes planas a ligeramente inclinadas, profundos a muy profundos, sin piedras y erosión nula. La fertilidad natural de estos suelos es media, con buena capacidad productiva, que necesitan siempre de un continuo tratamiento con técnicas agrícolas apropiadas.

b. Tierras Aptas para Cultivos Permanentes (C)

Estas tierras presentan características climáticas, relieve y edáficas no favorables para la producción de cultivos que requieren la remoción periódica y continuada del suelo, pero permiten la producción de cultivos permanentes ya sean arbustivos o arbóreos.

En el área se ha encontrado tierras de clase C3 y la subclase C3s(r).

b.1 Clase C3

Está conformada por tierras de baja calidad, con limitaciones fuertes a severas de orden climático, edáfico o de relieve para la fijación de cultivos permanentes y por tanto, requieren de la aplicación de prácticas intensas de manejo de conservación de suelos a fin de evitar el deteriorar de este recurso y mantener una producción sostenible.

- Sub clase C3s(r)

Estos suelos son limitados, están referidos a las características intrínsecas del perfil edáfico de la unidad de suelo tales como: profundidad efectiva, textura dominante, presencia de gravas o piedras, reacción del suelo (pH), salinidad, así como las condiciones de fertilidad del suelo y riesgo de erosión. Estas tierras tienen la necesidad de riego para el crecimiento y desarrollo, debido a las condiciones climáticas áridas.

c. Tierras de protección (X)

Son tierras que no reúnen las condiciones mínimas para el desarrollo de cultivos en limpio o permanentes, pastos o producción forestal. Estas tierras no tienen calidad agrologica pero si se indican las limitaciones que impiden su uso.

- Subclase Xse

Constituyen suelos sin desarrollo genético o de desarrollo incipiente; se caracterizan por sus limitaciones muy severas a extremas que las hacen inapropiadas para fines agropecuarios y aún para fines de explotación forestal; es decir, son tierras que no presentan condiciones edáficas, topográficas ni climáticas mínimas requeridas para el desarrollo de los cultivos en limpio, cultivos permanentes, pastoreo y producción forestal; sin embargo pueden ser utilizadas para otras actividades tales como recreación y turismo o para ser manejadas con fines de protección de cuencas hidrográficas, preservación de vida silvestre y otras.

La calidad agrológica de estas tierras es baja; requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos para evitar su degradación por erosión y tratar de mantener su escasa capacidad productiva y la protección del suelo.

- Subclase Xs(d)

Estos suelos constituyen suelos sin desarrollo genético o de desarrollo incipiente. Se encuentran fuertemente limitados para el desarrollo de actividades agropecuarias a limitaciones referidas a las características intrínsecas del perfil edáfico de la unidad de suelo, tales como: profundidad efectiva, textura dominante, presencia de grava o piedras, reacción del suelo (pH), salinidad, así como las condiciones de fertilidad del suelo. Sus limitaciones muy severas a extremas las hacen inapropiadas para fines agropecuarios y aún para fines de explotación forestal; sin embargo pueden ser utilizadas para otras actividades tales como recreación y turismo o para ser manejadas con fines de protección de cuencas

hidrográficas, preservación de vida silvestre y otras. Este suelo se encuentra influenciado por la formación de dunas y medanos.

En el **Anexo N° 1** se adjunta el **Mapa N° 7 Capacidad de Uso Mayor**.

3.3.8. Uso actual de la tierra

La clasificación del uso actual de la tierra se realizó en base a los lineamientos Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra propuesto por la Unión Geográfica Internacional (UGI).

El área de estudio está formada por planicies y lomas formadas por depósitos de material de textura gruesa generados producto del intemperismo los cuales son transportados por acción eólica principalmente, son suelos superficiales a moderadamente profundos y de bajo nivel de fertilidad natural en la capa arable. En cuanto a la climatología presenta un clima cálido y seco con ausencia de cobertura vegetal.

En el **Anexo N° 1** se adjunta el **Mapa N° 8 Uso actual de la tierra**. Además, se presenta el **Mapa N° 16 Concesiones mineras y líneas de transmisión**.

Se ha solicitado a la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos (SUNARP) los datos de los propietarios de los terrenos sobre los que se ubicará el Proyecto, aunque por el momento no han sido facilitados dichos datos. Se adjunta cargo de solicitud a la SUNARP en el **Anexo N° 6**.

3.3.8.1. Descripción de las categorías y sub clases de uso actual de la tierra

En general, el suelo del área del Proyecto no es utilizado para el desarrollo de ninguna actividad productiva, en la actualidad solo es usado como medio físico para la instalación de estructuras de transmisión eléctrica. De acuerdo a la información obtenida se ha logrado determinar la siguiente categoría y unidad de uso actual de la tierra, el cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 38. Categorías y sub clases de uso actual de la tierra

Categoría	Unidad	Símbolo
Terrenos sin uso y/o improductivos.	Terrenos sin vegetación o escasa vegetación.	Sv

Fuente: Sistema de Clasificación de Uso de la Tierra-Unión Geográfica Internacional (UGI).

- Terrenos sin uso y/o improductivos

Los suelos del área de estudio muestran escasa o nula vegetación, son secos, áridos y de textura gruesa, con escasa posibilidad de explotación de uso agrícola por las limitaciones que presenta como son la escasa disponibilidad de agua, alto contenido de sales, alto riesgo de erosión así como baja capacidad de retención de humedad. De acuerdo a las características mencionadas se ha determinado la siguiente unidad:

- Terrenos sin Vegetación o Escasa Vegetación (Sv)

La unidad determinada está conformada por terrenos ubicados en la zona de planicies y lomas onduladas escasamente poblados por especies xerofíticas endémicas del desierto costero. Por otro lado constituyen el hábitat de la flora y fauna que se pueden encontrar en dicha área y que hayan desarrollado las adaptaciones necesarias para que puedan sobrevivir en este nicho ecológico.

3.3.9. Calidad de suelo

Las perturbaciones ambientales, tales como la mezcla mecánica, la deposición de los contaminantes del aire, los derrames líquidos y la aplicación de desperdicios sólidos, introducen una variación adicional a los paisajes naturales, lo que hace que a través del muestreo del suelo se obtenga información confiable sobre un suelo específico, especialmente al tratarse de la descripción de línea base de un Proyecto.

Los resultados que se presentan a continuación están basados en la información que pertenece al EIA del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015, **y que se superpone al área del proyecto.**

El muestreo de calidad de suelo se determinó mediante el desarrollo de una campaña entre los meses de abril y junio del año 2013.

En el **Anexo N° 1** se adjunta el **Mapa N° 5 Mapa de muestreo físico.**

3.3.9.1. Metodología

La metodología utilizada para la determinación de la calidad del suelo está basada en los criterios y normas establecidos en el Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, revisión 1993) del departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

3.3.9.2. Parámetros evaluados

Se evaluaron los siguientes parámetros inorgánicos para suelos de uso agrícola:

- Arsénico (As)
- Bario (Ba)
- Cadmio (Cd)
- Mercurio (Hg)
- Plomo (Pb)
- Vanadio (V)
- Cobre (Cu)
- Selenio (Se)
- Zinc (Zn)
- Cromo (Cr+6)

3.3.9.3. Estándar de referencia

La normativa asociada al tema de calidad de suelo se rige por el D.S. N° 002-2013-MINAM, donde se aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo. Además para los parámetros que no poseen un valor definido en la normativa peruana se compararon con los valores guía que están definidos en la normativa canadiense (Canadian Environmental Quality Guidelines). En ambos caso se ha considerado el uso de suelo como agrícola.

Tabla 39. Estándares de referencia para suelo

Parámetros	Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Suelo - D.S. 002-2013-MINAM			Canadian Soil Quality Guidelines for the Protection of Environmental and Human Health			
	Usos del suelo			Usos del suelo			
	Suelo agrícola	Suelo residencial/ parques	Suelo comercial/ industrial/ extractivos	Agricultural	Residential/ parkland	Commercial	Industrial
Arsénico Total (mg/ kg MS)	50	50	140	12	12	12	12
Bario Total (mg/kg MS)	750	500	2000	750	500	2000	2000
Cadmio Total (mg/kg MS)	1.4	10	22	1.4	10	22	22
Cobre	-	-	-	63	63	91	91
Cromo VI (mg/kg MS)	0.4	0.4	1.4	0.4	0.4	1.4	1.4
Mercurio Total (mg/kg MS)	6.6	6.6	24	6.6	6.6	24	50
Plomo Total (mg/kg MS)	70	140	1200	70	140	260	600
Selenio	**	**	**	1	1	2.9	2.9
Vanadio	**	**	**	130	130	130	130
Zinc	**	**	**	200	200	360	360

Fuente: D.S. 002-2013-MINAM; Canadian Council of Ministers of the Environment

Elaboración propia

3.3.9.4. Estaciones de muestreo

Las mediciones de calidad de suelo se realizaron en las estaciones de muestreo, situadas dentro del área donde se ubicará el PE Caravelí. Las coordenadas de las estaciones de muestreo se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 40. Estaciones de muestreo de calidad suelo

Estación de muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Norte	Este
S-1	511 133	8 291 707
S-2	513 311	8 291 343
S-3	512 987	8 289 461
S-4	509 117	8 291 190
S-5	510 010	8 290 019
S-6	511 555	8 289 562
S-7	507 981	8 288 490
S-8	508 513	8 289 373
S-9	509 432	8 288 522

Fuente: EIAd del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo"
Elaboración propia

3.3.9.5. Resultado y análisis

Los resultados presentados en la información que pertenece al EIAd del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015 se pueden encontrar a continuación:

Tabla 41. Resultado de suelos

Parámetros	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	ECA D.S N° 002-2013 MINAM	Canadian Environmental Quality Guidelines	Unidades
Arsénico (As)	5.19	6.5	9.81	4.78	4.32	7.14	21.87	8.53	7.8	50	12	mg/kg
Bario (Ba)	22.11	29.66	73.25	19.3	20.53	21.13	67.11	22.77	23.7	750	750	mg/kg
Cadmio (Cd)	0.17	0.404	0.33	0.24	0.575	0.708	1.108	0.469	0.63	1.4	1.4	mg/kg
Mercurio(Hg)	0.091	<0.0025	0.057	0.26	0.003	0.037	<0.0025	<0.0025	0.05	6	6.6	mg/kg
Plomo(Pb)	4.07	6.32	7.51	4.08	7.17	6.27	5.31	4.64	4.68	70	70	mg/kg
Vanadio(V)	61	150	84	47	57	97	109	88	62	-	130	mg/kg
Cobre (Cu)	7.2	12.35	15.19	8.93	7.91	13.93	16.79	12.51	11.1	-	63	mg/kg
Selenio (Se)	0.91	1.08	1.53	1.79	0.74	0.7	2.62	1.71	0.2	-	1	mg/kg
Zinc (Zn)	23.8	41.47	41.52	21.3	29.13	42.26	37.73	43.13	38.2	-	200	mg/kg
Cromo (Cr+6)	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0.4	0.4	mg/kg

Fuente: EIAd del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo"
Elaboración propia

Según lo observado en la tabla anterior, se resume lo siguiente:

- Las concentraciones de los parámetros evaluados en las estaciones de muestreo registraron, en su gran mayoría, valores por debajo de los estándares de comparación considerados en la normativa peruana y canadiense.

- Todas las concentraciones de los parámetros cumplen con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Suelos aprobados mediante D.S 022-2013 – MINAM.
- Los parámetros Vanadio (V), Cobre (Cu) Selenio (Se) y Zinc (Zn) no se encuentran considerados en la normativa peruana, por lo tanto, los resultados fueron comparados con la norma de calidad ambiental canadiense.
- Solo el valor para Selenio superó la norma en (05) cinco de (09) nueve estaciones.

3.3.10. Hidrología

El proyecto Parque eólico Caravelí y su interconexión al SEIN se encuentra entre la intercuenca 13719 y la cuenca del río Grande (Unidad hidrográfica 1372) las cuales abarcan parcialmente las regiones Ayacucho, Huancavelica e Ica, respectivamente.

En el **Anexo N° 1** se adjunta el **Mapa N° 11 Mapa hidrológico**.

3.3.10.1. Cuenca del río Grande

En la cuenca del río grande solo se ubica una sección de la línea de transmisión del proyecto.

El sistema hidrográfico del río Grande se alimenta de las precipitaciones estacionales que ocurren en la parte alta de la cuenca y dan origen a los cursos de agua de características intermitentes, es decir, que acarrear agua solamente durante la estación de lluvias que corresponde a los meses de Enero y Abril. Todos los tributarios del sistema se secan totalmente por un periodo de 8 meses al año en promedio, con excepción de los ríos Grande e Ingenio, que normalmente mantienen cierto caudal, aunque muy exiguo, ocasionado por el afloramiento de corrientes subterráneas.

3.3.10.2. Intercuenca 13719

La intercuenca 13719 cuenta una extensión de 342476.75 ha y se encuentra en la vertiente del Pacífico. Se encuentra ubicada entre las cuencas del Río Grande y Río Acarí, entre los paralelos 14°45' y 15°40' de latitud sur y los meridianos 74°15' y 75°45' de longitud. Políticamente, comprende las regiones de Arequipa, Ayacucho e Ica.

En la intercuenca no se puede apreciar ningún río importante pero si existen quebradas secas. Entre las quebradas cercanas más resaltantes de la intercuenca se encuentran La encañada, Jahuay y Sacaco cuyas subcuencas se ubican dirección norte del proyecto y podrían tener flujo de agua en eventos extraordinarios.

3.3.11. Calidad de agua

No se evaluó la calidad del agua, ya que no existe ningún cuerpo cercano a ninguno de los componentes del Proyecto que pueda verse afectado por las actividades de este.

3.3.12. Hidrogeología

La información que se presenta a continuación está basada en el EIAd del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con RD 044-2015-MEM/DGAAE el día 22 de enero del 2015, y que se superpone al área del proyecto.

Los datos indican la existencia de un flujo subterráneo profundo regional correspondiente a las unidades hidrogeológicas del basamento rocoso incluyendo la formación Pisco. El flujo subterráneo presenta una dirección preferente N-S y NNO–SSE.

El acuífero Jahuary se encuentra al noreste del proyecto, la recarga del acuífero es por infiltración de las precipitaciones en la parte alta de la intercuenca, flujo de agua superficial estacional a lo largo de la quebrada y mediante la falla de la quebrada Carbonera (Vector, 2009), este acuífero presenta un flujo subterráneo somero y esta interconectado a las diferentes unidades hidrogeológicas a través de fracturas y fallas.

3.3.13. Paisaje

En la siguiente tabla se resume las características predominantes del paisaje en el área de estudio:

Tabla 42. Resumen de características del Desierto Costero

Característica	Descripción
Morfología	Llanura desértica de relieve variado en la cual predomina el relieve plano u horizontal. Presenta pampas y tablazos.
Vegetación	Escasa y dispersa, de dominancia herbácea
Agua	Ausente o inapreciable
Color	Poca variación de color, de poco contraste, priman los colores tierra y amarillos
Fondo escénico	Cielo y arena
Rareza	Es un paisaje típico de la región

Fuente: EIA Proyecto "Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo", 2015

3.4. MEDIO BIÓTICO

El proyecto se ubica en la costa, en una zona de llanos y lomas de baja pendiente., y se caracteriza por presentar un clima árido y desértico; involucra áreas con escasa vegetación xerófila, de igual manera extensas zonas hiperáridas sin ninguna vegetación (Ferreyra, 1953). El desierto de la costa del Pacífico en Sudamérica empieza en los 5° de latitud sur en el departamento de Piura en el norte de Perú y se extiende hasta los 27° de latitud sur al norte de Chile (Rundel et al. 1991). El territorio peruano desértico abarca casi 2.300 km de longitud, y una altitud que puede llegar hasta los 1.000 m.s.n.m. con anchura de 20-100 km (Ferreyra, 1960).

El ambiente árido del desierto costero peruano es causado por un régimen climático influenciado por la corriente fría de Humboldt o corriente peruana que fluye de sur a norte y la celda de alta presión del Pacífico central que impide el movimiento hacia el norte de frentes de lluvias con excepción de algunos inviernos. Las condiciones atmosféricas influenciadas por un anticiclón subtropical estable, resulta en un clima costero templado uniforme con lluvias escasas (Rundel et al., 1991).

La aridez y el hiperxerofitismo van aumentando gradualmente a medida que se avanza hacia el sur, a pesar de las condiciones muy desfavorables para el crecimiento de las plantas, extremo meridional del país presenta extensos territorios desérticos a lo largo y ancho de la franja costanera, desierto que no es homogéneo en toda su extensión, sino que tiene una fisiografía compleja, la misma que presenta diferentes tipos de vegetación xerófila, siendo las formaciones vegetales más importantes de la costa sur húmedales, gramadales, tillansiales, y lomas (Ferreira, 1983).

La información que se presenta a continuación ha sido adaptada de la evaluación realizada para el EIA del Proyecto “Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo” (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015, **y que se superpone al área del proyecto.**

Aclaración acerca de la Autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre

No se solicitará la Autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre ya que se tiene una amplia lista de especies de flora y fauna que se podrían encontrar en la zona pertenecientes a las evaluaciones biológicas de EIAs realizados cerca del área donde se ubicará el proyecto además de otros estudios. Otro motivo que justifica el no solicitar la autorización con fines de investigación es que el proyecto se emplaza en una zona desértica con poca variación climática durante todo el año y con una baja variabilidad de especies de flora y fauna lo que indica que la información perteneciente a la línea base biológica de los proyectos que se presentan a continuación son representativos para el área donde se ubicará el PE Caraveli y su línea de transmisión. A continuación se presentan los proyectos cercanos al futuro PE Caravelí y su Línea de transmisión cuyas líneas bases biológicas serán utilizadas para la elaboración de la DIA:

Tabla 43. Proyectos con EIA aprobados y que se encuentran cerca del PE Caraveli y su Línea de Transmisión

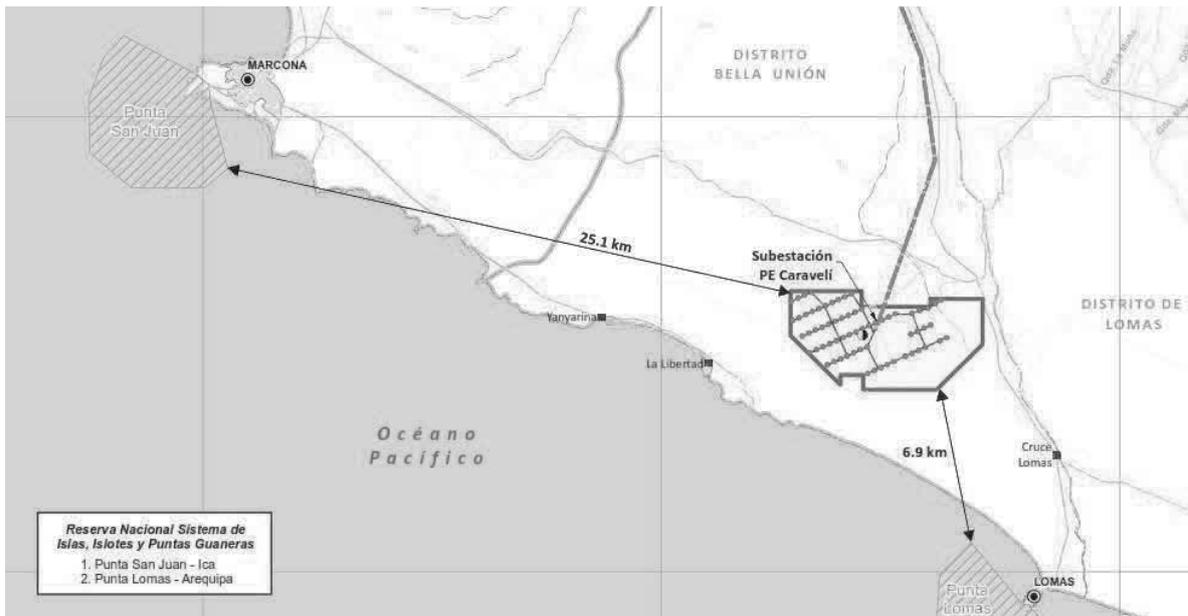
Proyecto	Aprobación	Justificación de uso de línea base biológica en la DIA
Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo - JINZHAO	RD N° 044-2015-MEM-DGAAM	Se superpone al área del PE Caraveli
Terminal Portuario de Concentrado de Mineral de Hierro – JINZHAO	R.D. N° 581-2014-MEM-DGAAM	Ubicado a 1.4 km al Suroeste del PE Caraveli
Parque Eólico Marcona y Línea de Transmisión - Parque Eólico Marcona S.R.L.	R.D. N° 183-2011-MEM/AAE	Ubicado a 11 km al noroeste del PE Caraveli y en el mismo ecosistema desértico.
Parque Eólico Tres Hermanas - COBRA Perú S.A.	R.D. N° 251-2013-MEM/AAE	Ubicado a 10.5 km al noroeste del PE Caraveli y en el mismo ecosistema desértico.
Monitoreo Biológico durante construcción de PE Tres Hermanas	Efectuado por Pacific PIR trimestralmente entre octubre del	
Parque Eólico Nazca y su Interconexión al SEIN – ENEL Green Power	R.D. N° 048-2015-MEM/DGAAE	Área evaluada para el PE Nazca se superpone con 13 km de la futura LTE del PE Caraveli

Fuente: Elaboración propia, 2016

3.4.1. Área Natural Protegida

El ANP más cercana al proyecto es la Reserva Nacional Sistema de islas, Islotes y Puntas Guaneras representada por Punta Lomas que se encuentra a 6.9 km al sureste del parque eólico, y también por Punta San Juan, pero en este caso el ANP se encuentra a 25.1 km al noroeste del parque eólico. En la siguiente imagen se pueden apreciar las distancias y ubicación de cada ANP respecto al parque eólico.

Figura 18. Distancia del parque eólico a ANPs



Fuente: Elaboración propia, 2016

La Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras (RNSIIPG) está integrada por un conjunto de 22 islas, islotes y grupos de islas y 11 puntas a lo largo de la costa peruana, que van en forma discontinua desde las costas frente a Piura hasta llegar casi a la frontera con Tacna. Estas puntas e islas cubren en total ciento cuarenta mil ochocientos treinta y tres hectáreas con cuatro mil setecientos metros cuadrados (140 833,47 ha).

Su principal objetivo es conservar una muestra representativa de la diversidad biológica de los ecosistemas marino costeros del mar frío de la corriente de Humboldt, así como asegurar su aprovechamiento sostenible con la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos.

La RNSIIPG abarca zonas en las que ocurren procesos ecológicos importantes como el afloramiento de nutrientes, la reproducción de la mayor parte de las poblaciones de lobos marinos y aves guaneras del Perú y el desove de peces e invertebrados. Estas permiten que se mantenga la diversidad biológica y riqueza de recursos del litoral, contribuyendo además a repoblar de recursos pesqueros las zonas adyacentes sujetas a extracción (SERNANP).

En el **Anexo N° 1** se adjunta el **Mapa N° 12 Mapa de áreas naturales protegidas**.

3.4.2. Zonas de Vida

Según el Mapa Ecológico del Perú publicado por INRENA (1995) y elaborado sobre la base del sistema de Holdridge, las zonas de vida que corresponden al área de estudio son: el Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc), el Desierto superárido templado cálido (Dp-Tc) y el Desierto desecado subtropical (Dd-S) las que tipifican al desierto de la región costera del país en su extrema aridez.

A continuación se dará una breve descripción de éstas zonas de vida.

3.4.2.1. Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc)

El desierto perárido templado cálido, geográficamente se extiende a lo largo del litoral, entre el 5° 02' y el 8° 00' de Latitud Sur, comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm. Presenta una temperatura media anual máxima de 22.9 °C y la media mínima de 19.5 °C. El promedio máximo de precipitación total por año es de 21.6 mm y el mínimo es de 2.2 mm. El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto, en los cerros aislados o en la Cordillera antigua de la Costa. Suelos predominantemente arenosos dispuestos como formaciones dunosas.

La vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico.

3.4.2.2. Desierto superárido templado cálido (Dp-Tc)

En esta zona de vida la biotemperatura media anual máxima es de 19,5 °C y la media anual mínima 16 °C, el promedio máximo de precipitación total por año es de 47,3 mm y el promedio mínimo, de 3,4 mm.

Según el sistema de Holdridge, el promedio de la evapotranspiración potencial total por año fluctúa entre 16 y 32 veces la precipitación, por ello encontrándose en la provincia de humedad: **superárido**.

3.4.2.3. Desierto desecado subtropical (Dd-S)

El Desierto desecado subtropical, geográficamente se extiende a lo largo del litoral, entre el 7° 40' y el 17° 13' de Latitud Sur, comprendiendo planicies y las partes bajas de los valles costeros, desde el nivel del mar hasta los 1800 msnm. El promedio máximo de precipitación total por año es de 44.0 mm y el mínimo es de 2.2 mm. El relieve topográfico es plano a ligeramente ondulado, variando a abrupto, en los cerros aislados o en la Cordillera antigua de la Costa. Suelos predominantemente arenosos, presentando formaciones dunosas. La vegetación no existe o es muy escasa, apareciendo especies distribuidas en pequeñas manchas verdes dentro del extenso y monótono arenal grisáceo eólico.

En el **Anexo N° 1 Mapas, N° 13 Mapa de zonas de vida**, se presentan las zonas de vida descritas.

3.4.3. Estaciones de muestreo

En la siguiente tabla se presenta la ubicación de las estaciones de muestreo.

Tabla 44. Estaciones de muestreo biológico

Estación de muestreo	Coordenadas UTM (WGS 84)	
	Norte	Este
EM 1	8294702	509692
EM 2	8293947	510962
EM 3	8295737	512130
EM 4	8293039	511965
EM 5	8291921	510936
EM 6	8291699	513140
EM 7	8290873	513902
EM 8	8289853	514372

Fuente: EIA del Proyecto "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo"
Elaboración propia

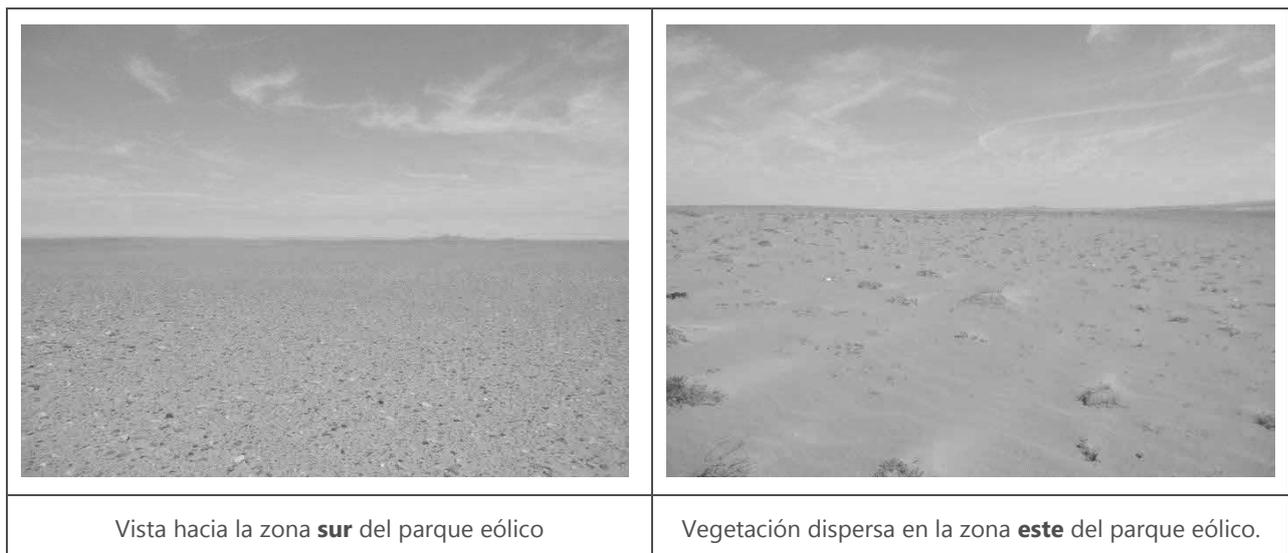
En el **Anexo N° 1 Mapas, N° 15 Mapa de muestreo biológico**, se presentan las estaciones de muestreo biológico.

3.4.4. Flora

El Proyecto se encuentra en una zona prácticamente desprovista de vegetación, correspondiendo con un desierto costero. Este tipo de desierto se presenta entre los 200 y 900 m de altitud, siendo un hábitat árido de terreno principalmente arenoso, con presencia de dunas y algunas rocas, en el que la vegetación es casi inexistente.

En el **Anexo N° 1** se adjunta el **Mapa N° 14 Mapa de formaciones vegetales**.

Figura 19. Desierto costero





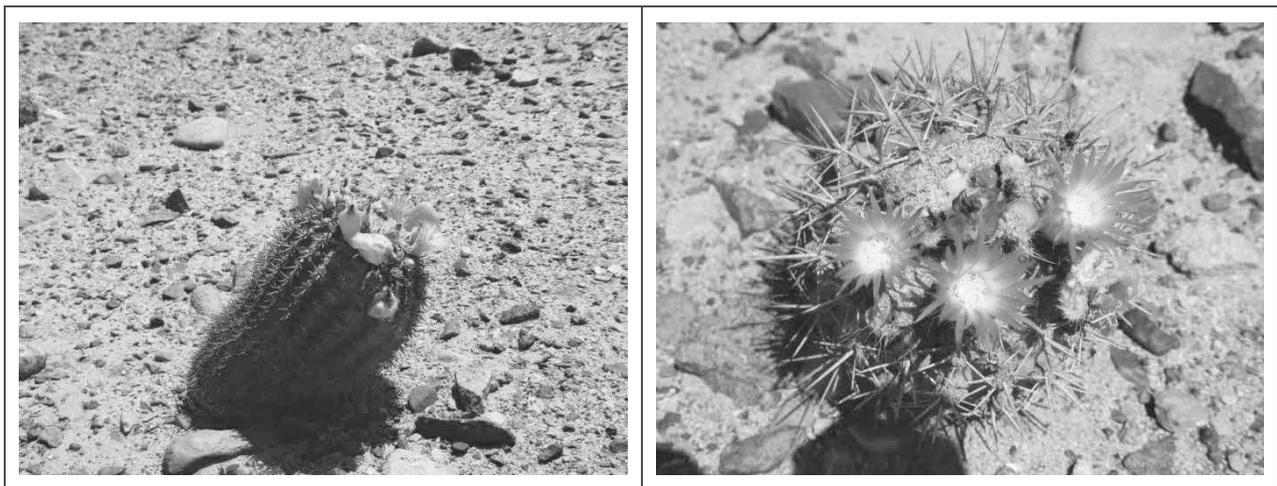
Fuente: Elaboración propia, 2016

Este hábitat corresponde a la formación vegetal denominada por Weberbauer como desierto sin vegetación o con plantas enteramente esporádicas (Brack, 1986). En el área del proyecto este hábitat es colindante con las formaciones de lomas, por lo que suele presentar especies típicas de esta formación, como las del género *Nolana* (Solanaceae).

Entre las especies que se observaron en la zona del proyecto, se pudieron identificar las siguientes: *Tiquilia litoralis* (Boraginaceae), *Neoporteria* sp. (Cactaceae) y *Nolana* sp (Solanaceae). Cabe señalar que esta vegetación es muy escasa, presentándose sólo algunos individuos dispersos.

A continuación se presentan imágenes de la vegetación.

Figura 20. Flora encontrada dentro del parque eólico





Fuente: Elaboración propia, 2016

3.4.5. Fauna

3.4.5.1. Aves

En el área del proyecto se pudo observar únicamente una especie de ave sobrevolando, el "gallinazo de cabeza roja" (*Cathartes aura*), del cual se muestran continuación unas fotografías.

Figura 21. Aves encontradas dentro del parque eólico



Fuente: Elaboración propia, 2016

Para complementar la información, se extrajo información secundaria de los registros obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo", aprobado el 22 de enero del 2015 con RD N° 044-2015-MEM-DGAAM, y que se encuentra ubicado en el mismo ecosistema que el Parque Eólico Caraveli; donde se identificaron 8 especies de aves, distribuidas en 5 órdenes y 6 familias, entre las cuales destaca el *Sicalis raimondii* (Chirigüe de Raimondi) por ser una especie endémica del Perú. A continuación se presenta la lista de especies:

Tabla 45. Aves reportadas en el EIA del Proyecto Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable (2)
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro (2)
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja (1)
Charadriiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona chica (2)
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino (2)
Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común (2)
	Emberizidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Fringilio platero (2)
		<i>Sicalis raimondii</i>	Chirigüe de Raimondi (2)

(1) Especie registrada durante la visita de campo realizada para el estudio de prefactibilidad del parque eólico Caravelí. (2) Especies inventariadas en la zona en el EIA Proyecto "Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo"

Elaboración propia, 2016

Aves migratorias

De la zona donde se emplazará el parque eólico no se tienen reportes o encuentros con aves migratorias o de hábitos nocturnos (EIA del proyecto minero Pampa del Pongo JINZHAO 2015), siendo este grupo de aves las que sienten atraídas por las luces instaladas en la parte superior de los aerogeneradores para su reconocimiento por parte de las aeronaves (Drewitt y Langston, 2008).

En cualquier caso, se plantearán las medidas necesarias para reducir la contaminación lumínica que podría generar la ejecución del proyecto. En este sentido, la sustitución de luces continuas por una luz intermitente produce la reducción de la atracción de los migrantes nocturnos (Gauthreaux y Belser, 2006).

Rutas de vuelo

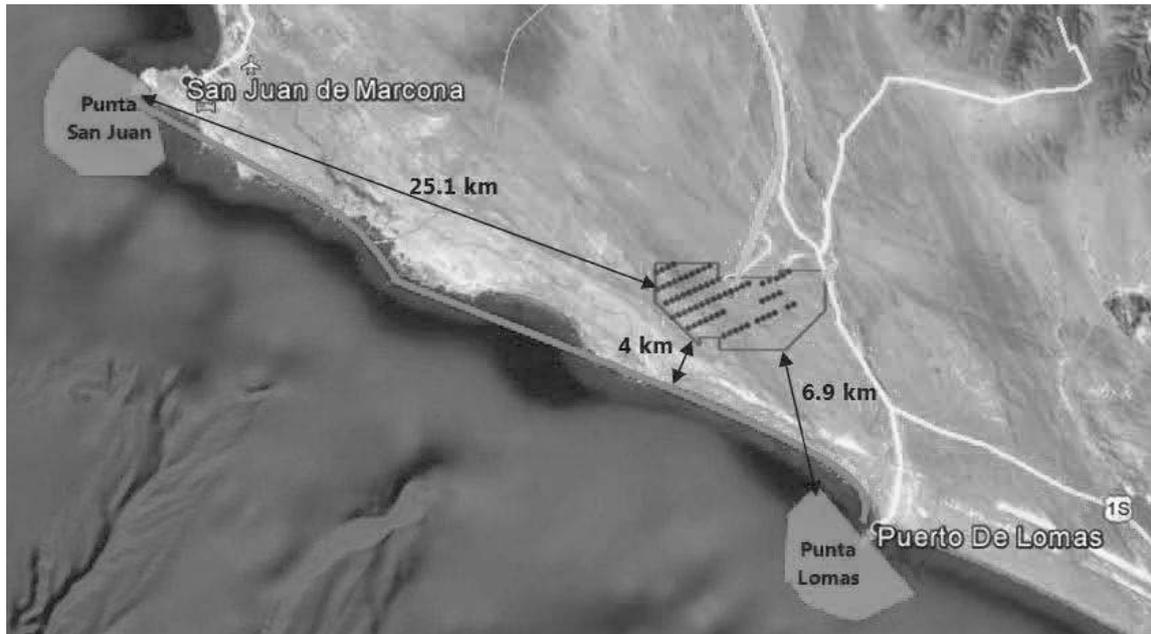
El parque eólico y su línea de transmisión se encuentran dentro de la formación vegetal **Desierto costero**. Como se puede observar en la siguiente imagen, el proyecto se ubica entre la Reserva Nacional de Punta San Juan (a 25.1 km), la Reserva Nacional Punta Lomas (a 6.9 km) y a 4 km de la costa.

Habiendo indicado lo anterior, se señala que las rutas que normalmente toman las aves para trasladarse no están en línea recta, sino que tienden a seguir caminos bien definidos y rara vez cambian de trayecto

si es que las condiciones ambientales se mantienen constantes, como en el caso del desierto costero del sur de Perú. Para el caso de las aves que viven y se alimentan en el litoral, sus rutas generalmente se dan a lo largo de la costa, evitando zonas desérticas y desprovistas de vegetación o de alguna fuente de agua que pueda servirles como área de descanso o alimentación.

En la siguiente imagen se ha trazado en color rojo la probable ruta de las aves entre las Reservas Nacionales Punta San Juan y Punta Lomas, la cual no atravesaría el área del proyecto.

Figura 22. Posibles rutas de vuelo de aves

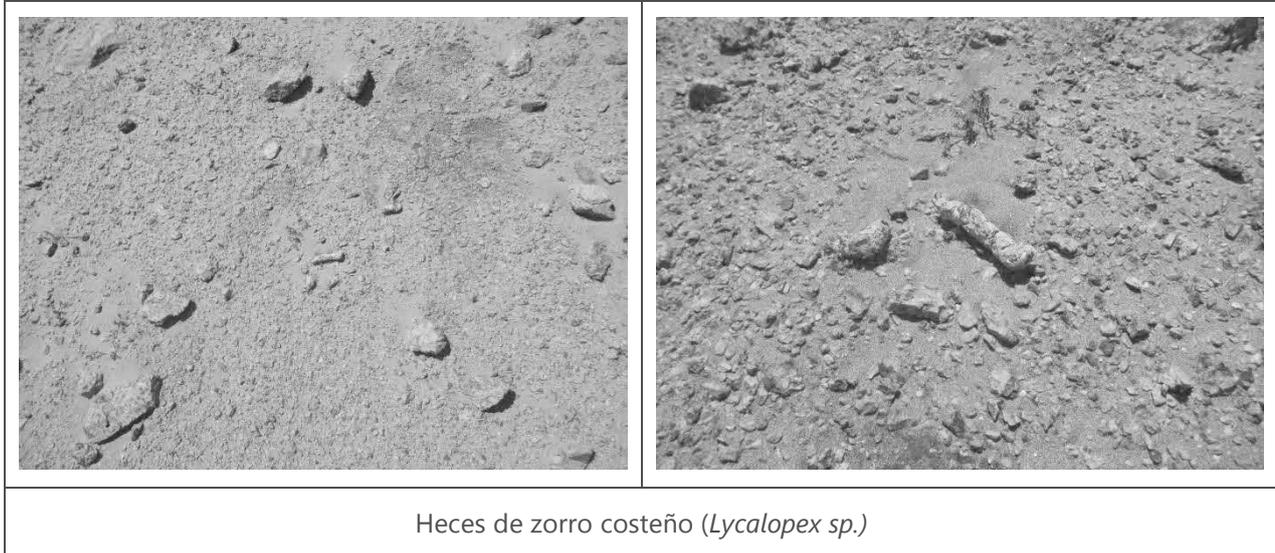


Elaboración propia, 2016

3.4.5.2. Mamíferos

Durante la visita de campo se encontraron heces de mamífero, las cuales podrían pertenecer a la especie *Lycalopex culpaeus* (zorro colorado) perteneciente a la familia Canidae y al orden Carnívora.

Figura 23. Evidencia de la presencia del zorro costeño encontradas dentro del parque eólico



Fuente: Elaboración propia, 2016

Para complementar, se extrajo información secundaria de los registros obtenidos en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo", aprobado el 22 de enero del 2015 con **RD N° 044-2015-MEM-DGAAM**, y que se encuentra ubicado en el mismo ecosistema que el Parque Eólico Caraveli. De este estudio se puede rescatar que en la formación vegetal Desierto costero no fueron registrados roedores ni murciélagos lo que estaría asociado a la escasa vegetación presente. Es probable que las evidencias de zorro (heces) se hayan dado mientras esta especie se encontraba desplazándose de un sector a otro de su área de vida, dado que es una especie omnívora que se alimenta de mamíferos menores, frutos, insectos, entre otros.

3.4.5.3. Reptiles

Durante la evaluación de campo se encontraron guaridas de reptiles que se muestran en las siguientes fotografías:

Figura 24. Guarida de lagartija



Fuente: Elaboración propia, 2016

Sin embargo, de acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo", se registró la presencia de 3 especies de reptiles silvestres, distribuidos en 3 familias, que corresponden a este tipo de ecosistema, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 46. Reptiles reportados en el EIA del Proyecto Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo

Familia	Especie	Nombre común
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	Gecko
Liolaemidae	<i>Ctenoblepharys adspersa</i>	Lagartija
Tropiduridae	<i>Microlophus thoracicus icae</i>	Lagartija

Fuente: EIA "Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo" 2015
Elaboración propia

3.4.6. Estatus de conservación de la flora y fauna

La más difundida de las clasificaciones para los estados de conservación es la elaborada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que compila la llamada Lista Roja de la UICN de especies amenazadas. Este sistema divide a los taxones en tres grandes categorías, con varias sub-categorías, las cuales coinciden con la normativa nacional de flora y fauna amenazada. En la siguiente tabla se muestran las categorías y sub-categorías de amenaza:

Tabla 47. Categorías de conservación de la flora y fauna amenazadas

Bajo riesgo	Amenazada	Extinta
Preocupación menor (LC) Casi amenazada (NT)	Vulnerable (VU) En peligro (EN) En peligro crítico (CR)	Extinta en estado silvestre (EW) Extinta (EX)

Fuente: UICN y D.S. 043-2006-AG.

A continuación se presenta una evaluación rápida de las especies analizadas y su estatus en la normativa nacional y en la denominada "Lista Roja" de la UICN.

3.4.6.1. Flora

En la siguiente tabla se puede apreciar el estatus legal de las especies de flora encontradas en el área del proyecto.

Tabla 48. Estatus de conservación de las especies de flora registradas en el área evaluada

Especie	D.S. 043-2006-AG	UICN
<i>Tiquilia litoralis</i>	-	-
<i>Neoporteria sp.</i>	-	-
<i>Nolana sp</i>	-	-

Fuente: elaboración propia, 2016

Es de destacar que en la zona del proyecto no existen especies de flora silvestre amenazadas según la categorización del Decreto Supremo D.S. 043-2006-AG.

3.4.6.2. Fauna

En la siguiente tabla se pueden apreciar las especies de fauna que se encuentran en alguna categoría de conservación.

Tabla 49. Estatus de conservación de las especies de fauna registradas en el área evaluada

Familia	Nombre científico	Nombre común	D.S. 004-2014 MINAGRI	UICN 2015
■ Aves				
Accipitridae	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Aguilucho Variable (2)	-	LC
	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho de Pecho Negro (2)	-	LC
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja (1)	-	LC
Thinocoridae	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona chica (2)	-	LC
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino (2)	NT	LC

Familia	Nombre científico	Nombre común	D.S. 004-2014 MINAGRI	UICN 2015
Furnariidae	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero Común (2)	-	LC
Emberizidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Fringilio platero (2)	-	LC
	<i>Sicalis raimondii</i>	Chirigüe de Raimondi (2)	-	LC
▪ Mamíferos				
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado (1)	-	LC
▪ Resptiles				
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	Gecko (2)	-	LC
Liolaemidae	<i>Ctenoblepharys adspersa</i>	Lagartija (2)	VU	NT
Tropiduridae	<i>Microlophus thoracicus icae</i>	Lagartija (2)	-	-

(1) Especie registrada durante los trabajos de campo realizados para el estudio de prefactibilidad del parque eólico Caravelí.

(2) Especies inventariadas en la zona en el EIA Proyecto "Explotación y beneficio minero Mina Pampa del Pongo"

Como se aprecia en la tabla anterior, sólo la especie *Falco peregrinus* (halcón peregrino), con la categoría Casi amenazada (NT), y la especie *Ctenoblepharys adspersa* (lagartija), con la categoría de Vulnerable (VU), se encuentran catalogadas a nivel nacional, según el Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas según el D.S. 004-2014 MINAGRI. No obstante, como se muestra en la tabla anterior, la presencia de estas dos especies es potencial en base a la bibliografía consultada, no habiéndose registrado durante la visita de campo realizada.

3.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Se presenta información social del área de estudio que involucra a los distritos de Lomas (provincia de Caravelí; región Arequipa) y Marcona (provincia de Nasca; región Ica).

3.5.1. Aspectos Demográficos

En esta sección se describirán la caracterización de los aspectos poblacionales como demografía, población según sexo, grupo de edad, utilizando la fuente oficial del INEI (censo 2007 y proyecciones).

3.5.1.1. Demografía

El distrito de Lomas, según la proyección poblacional del INEI¹ al 2015, cuenta con 1,328 habitantes situándose como el cuarto distrito con menor población de los trece distritos que conforman la provincia de Caravelí. Dicho distrito obtuvo entre los años 2007 y 2015 una tasa de crecimiento anual de 2.9%. Con

¹ Resultados del último Censo de Población y Vivienda 2007.

respecto a la densidad poblacional, tomando como base los datos del Censo 2007, el resultado fue de 2.6 hab/km², en los últimos 8 años; en el año 2015, ha variado ligeramente a 2.9 hab/km².

El distrito de Marcona registra una población superior en comparación con el distrito de Lomas. Según las proyecciones INEI al 2015, Marcona registra 12,403 habitantes. Sin embargo, la tasa de crecimiento anual entre los años 2007-2015, muestra disminución de población (-3.7%). Ver siguiente Tabla.

Tabla 50. Población Total, Superficie y Densidad Poblacional

Ámbito	N° Pob. 1993	N° Pob.2007	Proyección 2015**	Tasa de crecimiento anual (%)	Superficie (km2)	Densidad poblacional (hab/km2)
Distrito Lomas	821	1183	1328	12.2	452.7	2.9
Distrito Marcona	12988	12876	12403	-3.7	1955.4	6.3

Fuente: INEI Censo 2007 y INEI proyección de la población al 2015.

Elaboración propia, 2016.

3.5.1.2. Población según sexo

El distrito de Lomas, según proyecciones INEI 2015, presenta una desproporción relativa entre hombre y mujeres (56.4% y 42.6% respectivamente). Esto podría explicarse por el tipo de actividad que se genera en la zona que es básicamente pesquera. Similar escenario se presenta en el distrito de Marcona donde el 55.2% de la población son hombres y el 44.8% está representado por mujeres. Esto se debe, por el tipo de actividad económica que dinamiza la zona donde la minería demanda de fuerza de trabajo de varones.

Tabla 51. Población según distribución por según sexo

Ámbito de estudio	Hombres	Mujeres
Distrito Lomas	56.4%	42.6%
Distrito Marcona	55.2%	44.8%

Fuente: Estimaciones y Proyecciones de población por sexo

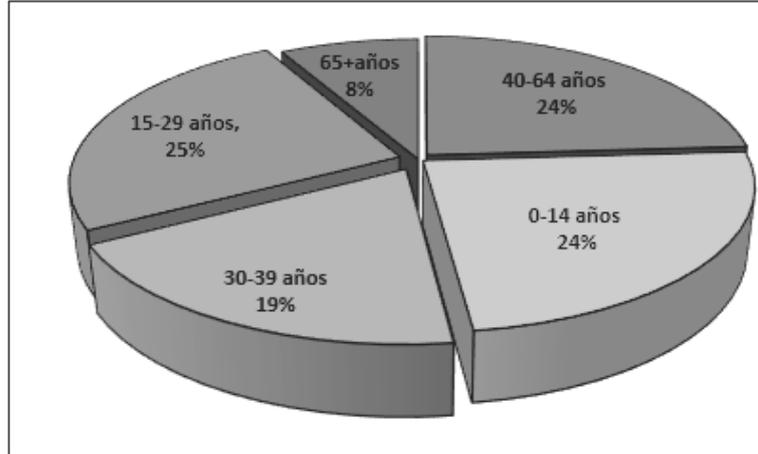
Según departamento, provincia y distrito 2000-2015.

Elaboración propia, 2016.

3.5.1.3. Población según grupo de edad

En el distrito de Lomas según las Estimaciones y Proyecciones de Población total y edades quinquenales según distrito 2015, la distribución poblacional por grandes grupos de edad, se caracteriza principalmente por ser una población joven, un 24% se sitúa por debajo de los 14 años de edad, un 25% entre los 15 a 29 años, un 19% entre los 30 a 39 años, un 24% entre los 40 a 64 años y 8% representan a las personas mayores de 65 años a más. Ver siguiente gráfico.

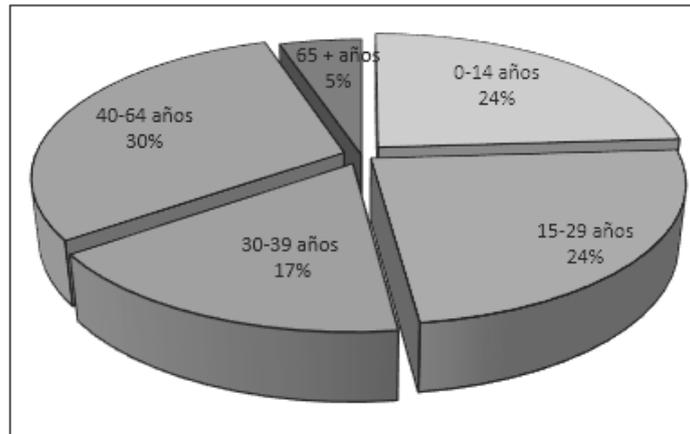
Figura 25. Población según grupo de edad en el Distrito de Lomas



Fuente: Estimaciones y Proyecciones de la población total y edades quinquenales. INEI 2015
Elaboración propia, 2016

Asimismo en el distrito de Marcona, la población entre 0-14 años representa un 24% del total; entre los 15 a 29 años, 24%; entre los 30 a 39 años, 17%; entre los 40 a 64 años, 30% y un 5% representan a las personas mayores de 65 años a más. Ver siguiente gráfico.

Gráfico 2. Población según grupo de edad en el Distrito de Marcona



Fuente: Estimaciones y Proyecciones de la población total y edades Quinquenales. INEI 2015
Elaboración propia, 2016.

3.5.2. Salud

3.5.2.1. Caracterización de Salud

En esta sección se presenta la situación de salud del área de estudio del Proyecto. Los datos han sido extraídos de los informes oficiales del sector salud (MINSA).

3.5.2.1.1 Morbilidad

En términos generales, en el distrito de Lomas las infecciones respiratorias agudas (IRAs) son la primera causa de atención por morbilidad en menores de edad hasta los 11 años y población adulta de 25 años hasta adultos mayores. Las condiciones climáticas de la localidad, por su proximidad al litoral marino, podría ser un factor que estaría afectando la salud de su población. En 2015, se presentaron 224 casos de infecciones respiratorias. Según la información de la Dirección Regional de Salud Arequipa, la segunda causa de morbilidad fue por faringitis aguda con 173 casos. Las enfermedades parasitarias (gastroenteritis – colitis) afectaron principalmente a niños hasta los 11 años, ubicándose como tercera causa de morbilidad con 58 casos. Por otro lado, las anemias y los trastornos al sistema urinario constituyen como la cuarta y quinta causa de morbilidad con 53 y 41 casos respectivamente. Otros padecimientos de la población estuvieron relacionados con problemas dentales, gastritis, rinofaringitis, entre otros. Ver siguiente tabla.

Tabla 52. Principales causas de morbilidad general distrito de Lomas

Morbilidad	N°	%
Infecciones Agudas de Las Vías Respiratorias	224	22.8
Faringitis Aguda	173	17.6
Enfermedades gástricas	58	8.6
Anemias por deficiencias del hierro	53	5.4
Otros Trastornos del sistema urinario	41	4.2
Caries Dental	40	4.1
Rinofaringitis aguda y Resfriado Común	26	2.6
Obesidad	22	2.2
Desnutrición	21	2.1
Otras enfermedades	298	30.3

Fuente: Dirección de Salud Arequipa 2014
Elaboración propia, 2016

Con respecto a las principales causas de morbilidad de la población en general del distrito de Marcona están relacionadas con las enfermedades que afecta las vías respiratorias (IRAs) y enfermedades diarreicas agudas EDAs. Es también notable la presencia de casos de anemia por deficiencia de hierro, tanto en niños como en jóvenes. La faringitis aguda es la causa de mayores atenciones en el centro de salud seguido por rinofaringitis aguda y gastroenteritis y colitis. Se tiene como cuarta causa de morbilidad las infecciones a vías urinarias las que son reportadas con mayor frecuencia por adultos mayores. Ver siguiente Tabla.

Tabla 53. Principales causas de morbilidad general distrito de Marcona

Morbilidad	N	%
Faringitis aguda	702	15.3
Rinofaringitis aguda	343	7.5
Enfermedades gástricas	304	6.6
Infección vías urinarias	299	6.5
Faringoamigdalitis aguda	150	3.3
Caries de la Dentina	145	3.2
Otras enfermedades pulmonares	134	2.9
Lumbago	126	2.7

Morbilidad	N	%
Síndrome de Flujo Vaginal	122	2.6
Necrosis de la Pulpa	104	2.3
Otras causas	2161	47.1

Fuente: Fuente: Área Estadística CS Paseta Bar de Marcona, enero – junio 2015
Elaboración propia, 2016

3.5.2.1.2 Mortalidad

De acuerdo al reporte de mortalidad de la Dirección Regional de Salud Arequipa - 2014, en el distrito de Lomas no se registraron ningún caso de muerte. Esta situación hace presumir los fallecimientos de la población son registrados en otras jurisdicciones.

Por otro lado, las principales causas de mortalidad en el distrito de Marcona durante el año 2014² fue "septicemia" con un total de 22.9% casos registrados de mortalidad, seguido por infarto agudo de miocardio y tumor maligno a los bronquios o del pulmón ambos con 8.6%. Estas tres principales causas de mortalidad presentados en el distrito de Marcona durante el año 2014 fueron en adultos mayores.

3.5.2.1.3 Infraestructura de salud

En el distrito de Lomas existe solo 1 establecimiento de salud de categoría I-2, Puesto de Salud Lomas, dependiente de la micro red de salud Acarí. Debido a su categoría, las especialidades médicas son limitadas, obligando a los pobladores a trasladarse hacia otros establecimientos de los distritos cercanos a Lomas (Bella Unión y/o Nasca).

El distrito de Marcona dispone de 4 establecimientos públicos de salud: el Hospital de ESSALUD María Reiche Neuman, donde se atienden más de 10 000 asegurados³, entre ellos destacan las familias cuyos miembros trabajan a las empresas del sector minero, el Centro de Salud "José Paseta Bar", el Puesto de salud "Túpac Amaru" y el Puesto de salud Combatuan. Ver siguiente Tabla.

Tabla 54. Organización de los Establecimientos de Salud

Ámbito De Estudio		MINSA				ESALUD		
		Hospital	Policlínico	Centro de Salud	Puesto de Salud	Hospital	Policlínico	Posta Médica
Región Arequipa	Provincia Caravelí	-	1	4	13	-	-	4
	Distrito Lomas	-	-	-	1	-	-	-
Región Ica	Provincia Nasca	1	-	5	12	-	1	-
	Distrito Marcona	-	-	1	2	1	-	-

² Área Estadística CS Paseta Bar de Marcona

³ Reporte Estadístico Essalud Maria Reiche. Proyección de la Población Asegurada Activa 2014.

Fuente: MINSA-Dirección Regional de Salud 2015.

Elaboración propia, 2016.

3.5.2.1.4 Recursos Humanos

En el distrito de Lomas, los recursos humanos del sector salud se encuentran conformados por 03 profesionales, 01 médico, 01 obstetra y un técnico asistente.

Asimismo en el distrito de Marcona registra 26 profesionales, 12 técnicos y auxiliares asistenciales, entre los cuales los médicos suman un total de 04, mientras los enfermeros y los obstétricos, 04 y 03 respectivamente.

3.5.3. Educación

3.5.3.1. Condiciones educativas

En esta sección se analiza las principales condiciones educativas de la población del área de estudio del proyecto que comprende los distritos de la Lomas y Marcona, como nivel educativo de la población, tasa de analfabetismo, alumnos matriculados e infraestructura educativa.

3.5.3.1.1 Nivel Educativo

En el distrito de Lomas el 71.1% de la población ha alcanzado algún nivel de educación básica regular, el 2.6% no tiene nivel educativo alguno, el 13.6% cuenta con algún nivel de formación técnica y el 12.7% mencionó haber alcanzado el nivel superior universitario.

Asimismo el nivel de estudios alcanzados en el distrito de Marcona indican que el 63.1% alcanzó el nivel educativo básico (inicial, primaria y secundaria), el 18.7% cuenta con algún nivel de formación técnica, la población con educación universitaria con un 12.9%, mientras que un 5.3% no cuenta con un nivel de estudio. Ver siguiente tabla.

Tabla 55. Nivel educativo Según Distritos

Ámbito			Sin nivel	Inicial	Primaria	Secundaria	Técnico	Universitario
Región Arequipa	Provincia de Caravelí	Distrito de Lomas	2.6	0.2	20.6	50.3	13.6	12.7
Región Ica	Provincia de Nasca	Distrito de Marcona	5.3	2.9	20.5	39.7	18.7	12.9

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007.

Elaboración propia, 2016

3.5.3.1.2 Analfabetismo

De acuerdo a la definición del INEI⁴ el analfabetismo es un indicador que se refiere al porcentaje de la población de 15 y más años de edad que no sabe leer ni escribir respecto al total de la población del mismo grupo de edad. Su importancia radica en que la población analfabeta se encuentra en desventaja para enfrentar los retos de una sociedad moderna.

Con respecto al distrito de Lomas, se observa que la cantidad de población analfabeta a nivel distrital es 7.7% del total. En el distrito de Marcona existe un menor porcentaje de analfabetismo (1.9%).

3.5.3.1.3 Alumnos Matriculados

Según la Estadística de Calidad Educativa (ESCALE 2015 Ministerio de Educación) en el distrito de Lomas existe una población total de estudiantes en educación básica de 360 alumnos, lo cual representa un incremento de estudiantes de educación básica matriculados en el año 2014, cuya población fue de 317⁵ alumnos.

Asimismo en el distrito de Marcona existe una población total de estudiantes en educación básica de 4087 alumnos, lo cual representa un incremento de estudiantes en comparación con los alumnos matriculados en el año 2014 que estuvo representado por 3981. En la siguiente tabla se muestra los alumnos matriculados en educación básica para los distritos del ámbito de estudio. Ver siguiente tabla.

Tabla 56. Alumnos matriculados en Educación Básica

Ámbito			Educación inicial		Educación primaria		Educación secundaria	
			Pública	Privada	Pública	Privada	Pública	Privada
Región Arequipa	Provincia de Caraveli	Distrito de Lomas	128		136	-	96	
Región Ica	Provincia de Nasca	Distrito de Marcona	1031	125	1532	230	1144	25

Fuente: Escala 2015
Elaboración propia, 2016.

3.5.3.1.4 Infraestructura Educativa

La infraestructura educativa está conformada por las instituciones públicas y privadas que brindan los servicios educativos en una etapa determinada de la formación del habitante.

En el distrito de Lomas cuenta con un total de 04 instituciones educativas, de las cuales todas son instituciones estatales y ninguna privada (Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) – Caravelí). En estos centros educativos, se imparte formación desde los niveles básicos (cuna-jardín, inicial, primaria y secundaria), todos estos centros educativos están ubicados en el poblado de Lomas.

⁴ <http://www.inei.gob.pe/preguntas-frecuentes/>

⁵ Ministerio de Educación 2015.

El distrito de Marcona cuenta con un total de 29 instituciones educativas, de las cuales 21 son instituciones estatales y el resto privadas; todas reportan a la Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL) Nasca. En estos centros educativos, se imparte formación desde los niveles básicos (cuna-jardín inicial, primaria y secundaria), hasta los niveles ocupacionales y técnicos. Todos estos centros educativos están ubicados en la ciudad de San Juan de Marcona. Desde hace algunos años se vienen remodelando y/o reconstruyendo varios establecimientos educativos en el distrito de Marcona, tanto para renovación de infraestructura como debido a necesidades de ampliación de cobertura. En la tabla siguiente se identifica el número de instituciones educativas.

Tabla 57. Instituciones educativas

Ámbito de estudio	Instituciones educativas													
	Inicial		Primaria		Secundaria		Educación superior		Educación básica alternativa		Cetpro		Educación especial	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Distrito de Lomas	2	50%	1	25	1	25	-	-	-	-	-	-	-	-
Distrito de Marcona	15	52	5	17	4	14	1	3	2	7	1	3	1	3

Fuente: Estadística de Calidad Educativa, ESCALE, 2015

Elaboración propia

3.5.4. Vivienda

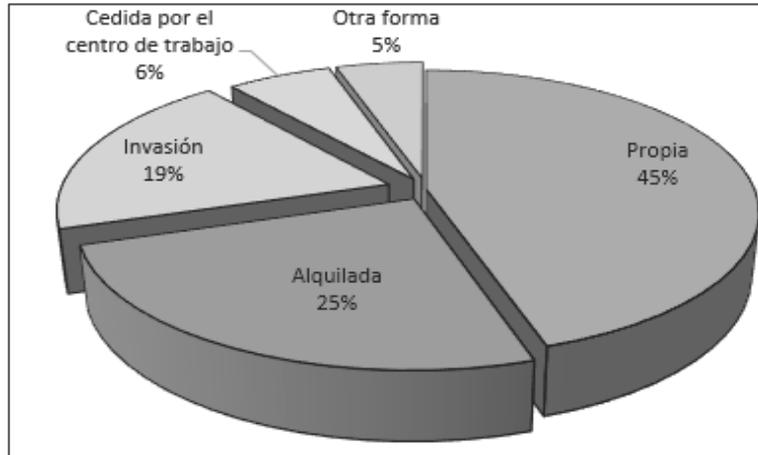
3.5.4.1. Características y Materiales de las viviendas

En esta sección se analiza la situación de las viviendas en el área de estudio del Proyecto. De acuerdo a los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística e informática (INEI)), es decir, sus características respecto al régimen de tenencia y su infraestructura como paredes, techos y pisos, en su conjunto, esta información permitirá conocer uno de los elementos de la calidad de vida de las familias.

3.5.4.1.1 Tenencia de vivienda

En el distrito de Lomas según el Censo de Población y Vivienda del INEI 2007 el 45% de las viviendas son propias, mientras que las viviendas cedidas por el centro de trabajo están representadas por un 6%, las viviendas alquiladas están representadas con un 25%, las viviendas propias por posesión con 19%, y las viviendas adquiridas de otra forma se encuentran representadas por un 5% de. Ver siguiente gráfico.

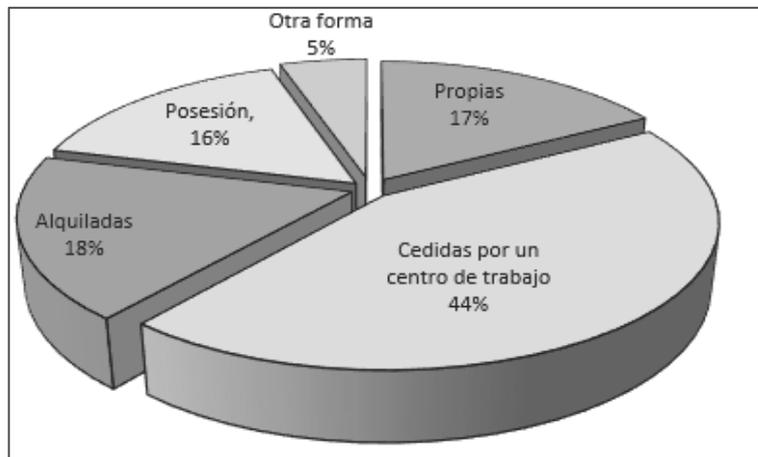
Figura 26. Tenencia de las viviendas en el distrito de Lomas



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007
Elaboración propia, 2016

Asimismo en el distrito de Marcona según el Censo de Población y Vivienda del INEI 2007 el 44% de las viviendas son cedidas por el centro de trabajo, las viviendas propias están representadas con 17%, las viviendas alquiladas están representadas con un 18%, las viviendas propias por posesión con 16% y las viviendas adquiridas de otra forma se encuentran representadas por un 5% de. Ver siguiente gráfico.

Figura 27. Tenencia de las viviendas en el distrito de Marcona



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007
Elaboración propia, 2016

3.5.4.1.2 Material predominante

En el distrito de Lomas los principales materiales utilizados para la construcción de las paredes y pisos de las viviendas son ladrillo, cemento, madera, tierra⁶. El material predominante de las paredes son: ladrillo o bloque de cemento con un 45.2%, de madera con un 23.2%, de adobe o tapia 8.2%, de estera 20.2% y otros materiales con un 2.4%; mientras el material predominante de los pisos son de cemento con un 56%, de tierra con un 31.4% y otros materiales con un 12.6%.

En el distrito de Marcona el material predominante de las paredes son: ladrillo o bloque de cemento con un 82%, de madera con un 6.8% y otros materiales con un 4.3%; mientras el material predominante de los pisos son de cemento con un 66.9%, de tierra con un 17% y otros materiales con un 16.1%. Ver siguiente tabla.

Tabla 58. Material predominante de las Viviendas

Ámbito de estudio	Material de la pared					Material de la piso		
	Ladrillo o bloque de cemento	Madera	Adobe o tapia	Estera	Otros	Cemento	Tierra	Otros
Distrito de Lomas	45.2	23.2	8.2	20.2	2.4	56	31.4	12.6
Distrito de Marcona	82	6.8	0.4	6.5	4.3	66.9	17	16.1

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007

Elaboración propia, 2016

3.5.4.2. Servicios Básicos

3.5.4.2.1 Abastecimiento de Agua

En el distrito de Lomas el abastecimiento de agua es notablemente precario, según el Censo de Población y Vivienda del INEI, 2007, el 95% de viviendas dependen del camión cisterna para proveerse del líquido elemento mientras que en apenas un 4.4% de viviendas se abastecen solamente con el agua de la red pública fuera de la vivienda y un 0.6% utilizan otras formas de abastecimiento. Ver siguiente tabla.

Tabla 59. Abastecimiento de agua en el Distrito de Lomas

Ámbito de estudio	Cisterna	Red pública fuera de la vivienda	Otros*
Distrito de Lomas	95%	4.4%	0.6%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INE 2007.

Esta variable se refiere al abastecimiento como pilón de uso público, pozo y mediante una vivienda contigua (vecino).

Elaboración propia, 2016

⁶ Censo de Población y Vivienda INEI 2007.

Con respecto al distrito de Marcona, según el Censo Nacional de Población y vivienda 2007, un 79% de las viviendas se abastecen mediante red pública dentro de la vivienda, un 9.1% de las viviendas se abastecen mediante red pública fuera de la vivienda, mientras un 11.8% utilizan otras formas de abastecimiento. Ver siguiente tabla.

Tabla 60. Abastecimiento de agua en el Distrito de Marcona

Ámbito de estudio	Red pública dentro de vivienda	Red pública fuera de la vivienda	Otros*
Distrito de Marcona	79%	9.1%	11.9%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INE 2007.

Esta variable se refiere al abastecimiento como pilón de uso público, pozo y mediante una vivienda contigua (vecino).

Elaboración propia, 2016

3.5.4.2.2 Alcantarillado

En el distrito de Lomas la situación del servicio de desagüe es precaria en la zona; el 26.7% de las viviendas utilizan pozo ciego o negro/letrina, el 17.3% utilizan pozo séptico, seguidamente se encuentran aquellas viviendas que no disponen de algún tipo de alcantarillado que representan el 51.3%. También existen porcentajes mínimos de viviendas que tienen otros servicios higiénicos representados con 4.7%. Ver siguiente tabla.

Tabla 61. Servicio de Alcantarillado en el Distrito de Lomas

Ámbito de estudio	Pozo ciego o negro/letrina	Pozo séptico	Otros*	No tiene
Distrito de Lomas	26.7	17.3	4.7	51.3

Fuente: Censo de Población y Vivienda INE 2007.

*Esta variable se refiere: Red Pública dentro o fuera de la vivienda, rio, acequia o canal, entre otras formas de uso de servicios higiénicos.

Elaboración propia, 2016

Con respecto al servicio de alcantarillado del distrito de Marcona, el 76.8% de viviendas disponen del servicio de alcantarillado por medio de la red pública dentro de la vivienda, seguidamente se encuentran aquellas viviendas que no disponen de algún tipo de alcantarillado que representan el 15.7%. También existen porcentajes mínimos de viviendas que tienen otros servicios higiénicos representados con 1.9%. Ver siguiente tabla:

Tabla 62. Servicio de Alcantarillado en el distrito de Marcona

Ámbito de estudio	Red pública dentro de vivienda	Red pública fuera de la vivienda	Otros*	No tiene
Distrito de Marcona	75.5	8.4	3.4	12.7

Fuente: Censo de Población y Vivienda INE 2007.

*Esta variable se refiere: pozo séptico, pozo ciego o negro/letrina, rio, acequia o canal, entre otras formas de uso de servicios higiénicos.

Elaboración propia, 2016

3.5.4.2.3 Alumbrado Eléctrico

En el distrito de Lomas, el servicio de alumbrado eléctrico según el Censo de Población y Vivienda del INEI, 2007 está representado con un 76.8% de las viviendas que cuentan con alumbrado eléctrico y un 23.2% las viviendas que no cuentan con el servicio.

Con respecto al distrito de Marcona, las viviendas que cuentan con alumbrado eléctrico están representadas con un 85.9% y un 14.2% las viviendas que no cuentan con el servicio. Ver siguiente tabla.

Tabla 63. Alumbrado Eléctrico

Ámbito de estudio	Con alumbrado eléctrico	Sin alumbrado eléctrico
Distrito de Lomas	76.8	23.2
Distrito de Marcona	85.9	14.2

Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007
Elaboración propia, 2016

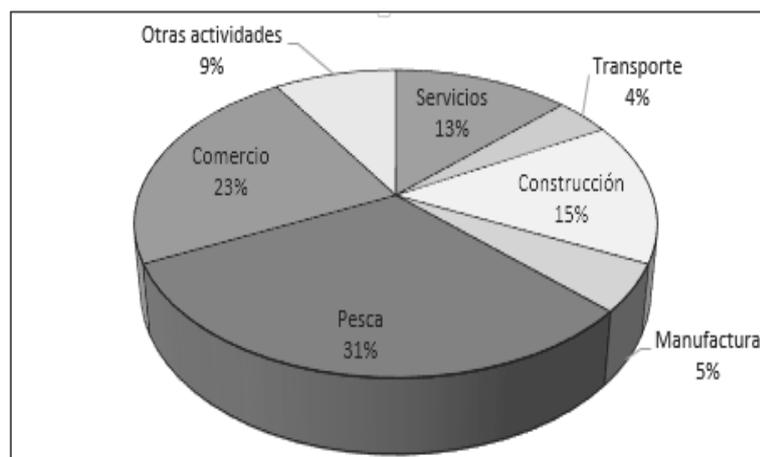
3.5.5. Características Económicas

3.5.5.1. Principales Actividades económicas

Distrito de Lomas

En el distrito de Lomas las principales actividades económicas de la población se centran en la pesca con un 34.7%, medio de sustento de la mayoría de familias las cuales trabajan como pescadores en el puerto del distrito, seguido del comercio con un 24.1%, hoteles y restaurantes 6.1%, manufactura con un 5.4% y entre otras actividades representadas con 27.4. Ver siguiente tabla:

Figura 28. Principales Actividades Económicas – Distrito de Lomas

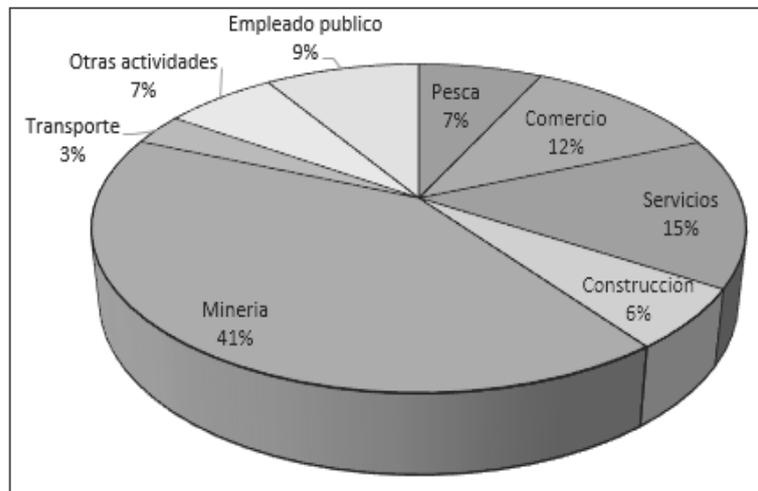


Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007
Elaboración propia, 2016

Distrito de Marcona

Las principales actividades económicas de la población del distrito de Marcona están vinculada a la minería (41.4% de la población que trabaja), seguidas por los actividades en el rubro de servicios (14.8%) y comercio (11.6%). El empleo en el sector público así como la actividad pesquera tienen un nivel menor, pero también constituyen actividades económicas principales para un importante sector de la población del distrito. Ver siguiente gráfico.

Figura 29. Principales Actividades Económicas – Distrito de Marcona



Fuente: Censo Nacional de Población y Vivienda 2007
Elaboración propia, 2016

3.5.5.2. Población económicamente activa (PEA)

La población Económicamente Activa (PEA) Ocupada en el distrito de Lomas representa un 42% de la población, solo un 4.2% de la población pertenece a la PEA desocupada y un 53.8% pertenece a la No PEA. Asimismo en el distrito de Marcona, la PEA ocupada es superior por 6.9% en comparación con Lomas.

Tabla 64. Población Económicamente Activa.

Categorías	Distrito de Lomas		Distrito Marcona	
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
PEA Ocupada	404	42%	5605	48.9%
PEA Desocupada	40	4.2%	194	1.7%
No PEA	516	53.80%	5669	49.4%

Fuente: Censo de Población y Vivienda INE 2007.
Elaboración propia, 2016

3.5.5.2.1 Pobreza

Según definición del INEI, la pobreza es una condición en la cual una o más personas tienen un nivel de bienestar inferior al mínimo socialmente aceptado. En una primera aproximación, la pobreza se asocia con la incapacidad de las personas para satisfacer sus necesidades básicas de alimentación. Luego, se considera un concepto más amplio que incluye la salud, las condiciones de vivienda, educación, empleo,

ingresos, gastos, y aspectos más extensos como la identidad, los derechos humanos, la participación popular, entre otros.

El distrito de Lomas tiene un 84.2% de población que no es pobre y un 2.7% de población con pobreza extrema. La ubicación de pobreza a nivel nacional, ubica al distrito en el puesto 1690 con respecto a otros distritos del país. Respecto a los indicadores de pobreza en Marcona, un indicador a resaltar es que en el distrito no existe población de pobreza extrema. Ver siguiente Tabla.

Tabla 65. Índice de pobreza a nivel Distrital

Ámbito	Pobre			No pobre	Ubicación de la pobreza
	Total de pobres	Extremo	No extremo		
Distrito de Lomas	15.8	2.7	13.1	84.2	1690
Distrito de Marcona	16	0	16	84	1687

Fuente: INEI, 2009 Mapa de pobreza Provincial y distrital
Elaboración propia, 2016

3.5.6. Transporte y comunicaciones

El distrito de Lomas cuenta con infraestructura vial, a la altura del km 515, hacia la localidad de Lomas, existen carreteras afirmadas que conectan los diferentes barrios o sectores de la localidad, a excepción de la Plaza Central, en la cual está ubicado el Municipio y la Comisaría de Lomas, la cual se encuentra pavimentada. Se cuenta con servicio de buses interprovinciales que movilizan a los usuarios a las ciudades de Nasca, Lima, Arequipa. Asimismo, cuenta con el servicio de colectivos, que son taxis que transportan hacia localidades cercanas, sus rutas son: Lomas-Nasca, Lomas-Acarí y Lomas-Marcona. Para la movilización al interior del distrito, el mototaxi es el medio de transporte que comúnmente se utiliza en la zona.

Con respecto a la vía de acceso hacia el distrito de Marcona, es por la carretera Interoceánica, la cual recorre alrededor de 42 km aproximadamente desde el cruce con la panamericana sur hasta la entrada al distrito. En el trayecto referido existe una unidad de peaje concesionada a SURVIAL S.A. de Graña y Montero, el cobro en cada sentido de desplazamiento oscila entre 3.90 soles para vehículos livianos hasta 30.70 soles por vehículos pesados de 8 ejes. El transporte de pasajeros para llegar a Marcona desde Lima, está cubierto por las empresas Tepsa, Excluciva, América Sur, T. Nacional San Pedro y Virgen de Chapi, las cuales realizan la ruta directa partiendo en horas de la noche desde Lima y llegando a temprana horas del día siguiente. Otra ruta habitual para llegar a Marcona es Lima – Nasca, desde la ciudad de Nasca se puede tomar una minivan o carros colectivos hacia Marcona, el tramo Nasca – Marcona tiene una duración de 1 hora y el costo del pasaje es de 10 soles por persona. Una de las empresas de transporte más conocidas en la zona sur es Perú Bus del grupo Soyuz, la mencionada también ofrece un servicio Lima – Ica – Nasca. Asimismo, el trayecto Arequipa – Marcona, es una ruta habitual pero pocas empresas de transporte ofertan el servicio.

3.5.6.1. Medios de comunicación

En el distrito de Lomas, los servicios de comunicación e información que dispone la población, según el Censo de Población y Vivienda del INEI, 2007 reporta cifras sobre los servicios con que cuentan los hogares con un 10% de hogares cuenta con un dispositivo móvil, mientras que solo un 0.3% de hogares dispone de telefonía fija en sus viviendas. La conexión de televisión por cable tiene un 5.2% y la conexión a internet muestra el porcentaje menos significativo con un 0.3% y los hogares que no cuentan con ningún tipo de servicio está representado con un 82.2%.

Asimismo en el distrito de Marcona según las Encuestas de Percepciones realizadas en el año 2011 de la Línea de Base Social – Mina Justa – Marcobre, permitió conocer que los medios de comunicación más empleados por la población para informarse sobre actualidad en el distrito de Marcona son la televisión, la prensa y la radio. Así, el 87% afirmó ver noticias en televisión todos los días, mientras que 30% afirmó escuchar noticias a diario por radio. Asimismo, el 37% lee noticias diariamente en periódicos y 12% se informa a través de internet.

3.5.7. Aspecto Cultural

3.5.7.1. Costumbres

Las principales costumbres en ambos distritos están asociadas a una de sus principales actividades económicas: la pesca. La fiesta de San Pedro y San Pablo, conocida como la fiesta por el día del pescador y festividades religiosas son bastante celebradas en Lomas y Marcona

Otras festividades tradicionales se celebran en semana santa, procesiones o misas a santos peruanos, entre otros. En la gastronomía local destaca una gran variedad de platos típicos de especies marinas, como salpicón y picante de pescado seco, picante de macha, entre otros.

3.5.7.2. Festividades

Distrito de Lomas

- Celebración de San Pedro y San Pablo

Festividad de índole religiosa que conmemora a los santos católicos patronos de los pescadores, celebrado los 29 de junio. Entre las actividades que se realizan está la procesión por avenidas principales hasta el muelle de Lomas, donde además se organizan kermesses y realizan una procesión marítima, en la cual pasean a San Pedro por todo el mar con la finalidad de que la actividad pesquera sea de gran prosperidad.

- Devoción a la Virgen del Perpetuo Socorro

Esta festividad es considerada una de las más importante del distrito de Lomas, la cual es considerada la Patrona del distrito y se realiza una procesión en las principales avenidas hasta la plaza de armas.

Distrito de Marcona

- Semana de Marcona: Última semana de Abril, día central el 2 de mayo.
- Semana turística de Marcona: Quincena de Febrero.

3.5.8. Organización Social y Grupo de Interés

La organización social se basa en las relaciones y vínculos que establecen los miembros de una determinada comunidad, para promover el bienestar de la población y el desarrollo de la misma. Estas organizaciones pueden ser institucionales (como la Municipalidad y las entidades públicas), o de la sociedad civil (como las asociaciones, frente de defensa, sindicatos, entre otros).

La organización social en los distritos de Lomas y Marcona se encuentra compuesta por instituciones públicas y organizaciones sociales de base. Cada una de ellas cuenta con autoridades y liderazgos locales que dirigen la política desarrollada por la organización, manteniendo lazos de cooperación entre ellas, en aras de alcanzar sus objetivos.

3.5.8.1. Organizaciones Políticas

Municipalidades Distritales

Son los órganos del gobierno local dentro de sus jurisdicciones político administrativas y, como tales, son las entidades básicas de la organización territorial del Estado y canal inmediato de participación vecinal en los asuntos públicos que institucionaliza y gestiona con autonomía los intereses propios de la colectividad. Dentro del cumplimiento de sus funciones y competencias, las municipalidades distritales llevan a cabo acciones para la promoción del desarrollo local, la provisión de servicios públicos locales, la gestión de inversiones y la administración municipal. Ver siguiente tabla.

Tabla 66. Autoridades del Gobierno Local

Ámbito	Institución	Cargo	Representante	Principales actividades realizadas
Región Arequipa	Municipalidad Provincial de Caraveli	Alcalde Provincial	Santiago Neyra Almenara	Defender, administrar y cautelar los derechos e intereses de la municipalidad. Responder a las demandas de la población a través de la ejecución de proyectos de desarrollo social.
	Municipalidad de Lomas	Alcalde	Oswaldo Baltazar Velasquez Huarcaya	La principal función es representar al vecindario, promover una adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de la circunscripción de su jurisdicción, así como apoyar la participación de los vecinos en el desarrollo comunal.
Región Nasca	Municipalidad Provincial de Nasca	Alcalde Provincial	Eusebio Alfonso Canales Velarde	Defender, administrar y cautelar los derechos e intereses de la municipalidad. Responder a las demandas de la población a través de la ejecución de proyectos de desarrollo social.
	Municipalidad de Marcona	Alcalde	Pedro Ivan Torres Obando	La principal función es representar al vecindario, promover una adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de la circunscripción de su jurisdicción, así como apoyar la participación de los vecinos en el desarrollo comunal.

Elaboración propia, 2016

3.5.8.2. Entidades públicas

Están conformadas por las entidades pertenecientes al sector salud, educación, seguridad y defensa, los cuales se encargan de satisfacer las demandas de la población y en otros casos a nivel de la soberanía nacional.

- Defensoría del Pueblo

Tiene como finalidad defender los derechos constitucionales y fundamentales de la persona y de la comunidad, así como supervisar el cumplimiento de los deberes de función de la administración pública y la prestación de servicios públicos a la población. Asimismo, tiene la responsabilidad de promover los derechos humanos, lo cual supone una preocupación permanente por la vigencia de los valores éticos en el ejercicio de la función pública y la convivencia social.

- Comisaría PNP

La Policía Nacional del Perú (PNP) tiene como misión garantizar las condiciones necesarias de orden y seguridad en la comunidad, que permitan el ejercicio de los derechos de las personas y la convivencia pacífica, promoviendo la participación ciudadana. Es competente para intervenir en todos los asuntos relacionados con el cumplimiento de su finalidad: orden interno, seguridad ciudadana, función policial, movimiento migratorio y naturalización, control de servicios de seguridad, de armas, municiones y explosivos de uso civil.

3.5.8.3. Organizaciones de la sociedad civil

La población local se organiza en asociaciones, gremios u organizaciones con el objetivo de representar a sus miembros ante el sector público o privado al que pertenece. Como la Asociación de Pescadores Aparval Tramo Yanyarina, Asociación de Moradores El Mirador de Yanyarina, Asociación de pescadores "Apa Miramar", Asociación Gremio de Pescadores de Lomas, COMPMAR Comunidad Pesquera Artesanal de Marcona (COPMAR), Frente de Defensa de Marcona, entre otras organizaciones representativas.

3.5.8.4. Organizaciones vecinales

Los grupos humanos asentados en el distrito se organizan de manera comunal o vecinal, los cuales son reconocidos socialmente y mantienen una constante interacción con las entidades públicas y privadas con el fin de satisfacer las demandas de su población. Como las asociaciones de vivienda y juntas vecinales.

3.5.8.5. Organizaciones sociales de base

Forman parte de la implementación de los programas sociales públicos, principalmente, a través de los comités de vaso de leche y comedores populares, los cuales se encuentran en cada asentamiento humano o vecinal de la localidad. Las organizaciones como los Comités de Vaso de Leche y Comedores Populares, son administradas por la municipalidad, quien se encarga de entrega de alimentos y la asesoría de técnica a estos servicios. La población objetivo la constituyen niños de 0 a 6 años de edad, madres gestantes y en período de lactancia. Se prioriza la atención de personas que se encuentren en condición de desnutrición o con tuberculosis y que cuenten con muy escasos recursos.

3.5.9. Patrimonio cultural

La información que se presenta a continuación ha sido adaptada del EIAd del Proyecto “*Explotación y Beneficio Minero Mina Pampa del Pongo*” (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), aprobado con **RD 044-2015-MEM/DGAAE** el día 22 de enero del 2015, **y que se superpone al área del proyecto**

Antecedentes

Las ocupaciones prehispánicas registradas en esta zona son variadas aunque existen pocas investigaciones.

La costa arequipeña constituye uno de los pocos espacios actuales donde aún se manifiestan vestigios de la antigua Cordillera de la Costa. Debido a estas características, la costa extremo sur forma desde épocas muy tempranas un área cultural distinta. En la primera época del Holoceno, la ocupación humana en estas regiones costeras debía estar favorecida por una abundante vegetación de lomas.

Los sitios costeros conocidos para periodos tempranos son campamentos estacionales, como Playa Chira (en la provincia de Camaná) tienen una antigüedad de 6,000 a.C. En un periodo posterior, se añaden elementos como anzuelos de espina de cactus, puntas y cabeceras de hueso para arpones, arpones de hueso de pescado, pesas de pesca y puntas de proyectil, con una antigüedad de 3,000 a.C. Todo indica que se trató de grupos adaptados a una economía marítima pero relacionada con el altiplano (Bonavia, 1991).

Al sur del Río Majes, se presenta un área de desarrollo cultural diferente. En esta zona, el periodo precerámico se prolonga mucho más que en el norte y no se llega a caracterizar una arquitectura monumental. La tradición de recolección y caza continuó y esta área se mantuvo marginal al cultivo de plantas, hasta los 2,500 a.C. y solo se conoce el cultivo de ciertas plantas, como paca, pallar, achira y ají.

En la provincia de Caravelí, se encuentra la Quebrada de la Vaca (Trimborn, 1988), de filiación Huari. La entrada a este sitio se encuentra a 7 km del pueblo de Chala. En la margen derecha de la quebrada principal existen otros asentamientos que fueron estudiados por F. Riddell en 1954. Además de las edificaciones visibles desde abajo, existen muros y edificios circulares a base de piedra y en los alrededores de la zona se pueden encontrar numerosos restos de viviendas rectangulares u ovaladas, construidas con el mismo material. Está compuesta por una zona habitacional con recintos, depósitos y entierros dispersos, con una zona periférica en la parte sur de la quebrada lateral más al sur. Frente al pueblo denominado Chala Viejo y valle adentro, se encuentra un gran complejo, que podría ser denominado Chala Antiguo (Trimborn, 1988).

En una curva, en la carretera hacia Atiquipa se encuentra el complejo de Jahuay, que se compone de bases de muros de casas rectangulares, restos de muros de cercos y terrazas de cultivo. El sitio se encuentra cubierto de conchas y fragmentos de cerámica roja y marrón.

El camino Inca de la costa sur peruana, corta tierra adentro para evitar las regiones costeras de Ica y Nasca, donde existe poca o ninguna fuente de agua.

Hacia el sur de Ático es dudoso si el camino costero recorrió alguna vez directamente el litoral. Parece ser que en el extremo sur del Perú, el camino pasaba por las laderas andinas, a docenas de kilómetros del mar (Hyslop, 1992).

Cabe señalar que para la etapa de evaluación arqueológica en campo, que será realizada una vez que se tenga la clasificación, se realizará lo siguiente:

- Se identificarán las zonas arqueológicas con la finalidad de tomar las acciones pertinentes para la preservación del patrimonio arqueológico, cuando estas resulten necesarias.
- Se establecerán los lineamientos generales de los trabajos de mitigación que se requieran para proteger el patrimonio cultural arqueológico, registrado o por registrar.
- Se proporcionará información veraz y precisa del registro de patrimonio cultural, arqueológico que sirva de sustento para la elaboración del Plan de Monitoreo Arqueológico

4. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

4.1. Alcance legal

4.2. ALCANCE LEGAL

El Proceso de Participación Ciudadana se realizará en cumplimiento de la legislación peruana vigente y en particular de la R.M. N° 223-2010-MEM/DM que aprueba los Lineamientos para la Participación Ciudadana en las actividades eléctricas, el mismo que tiene como finalidad poner a disposición de la población involucrada información oportuna y adecuada respecto a las actividades del proyecto, además se considerará los lineamientos de Participación Ciudadana en el Decreto Supremo N°002-2009-MINAM.

El Plan de Participación Ciudadana (PPC) contempla los mecanismos de Participación Ciudadana que se desarrollarán luego de la clasificación de la Evaluación Ambiental Preliminar (EVAP) del Proyecto en referencia.

Así mismo, el PPC, se encuentra detallado en el **Anexo N° 5 Plan de participación ciudadana**, el cual será ingresado conjuntamente con este estudio. A su vez, dentro del Anexo N° 5 se incluyen los mapas específicos del PPC y la declaración jurada de elaboración de dichos mapas.

4.3. OBJETIVOS

- Informar adecuada y oportunamente a las autoridades, grupos de interés y población en general sobre las características del Proyecto.
- Recibir, conocer y analizar las principales preocupaciones de la población respecto al proyecto, con relación a los posibles impactos que podrían generarse por la implementación del mismo; recogiendo sus opiniones y sugerencias.
- Cumplir con la legislación peruana vigente sobre el derecho al acceso y transparencia de la información y consulta pública así como la participación ciudadana en asuntos ambientales.

4.4. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN DURANTE LA ELABORACIÓN DE LA DIA

Durante la elaboración de la DIA del Proyecto Parque Eólico Caravelí se utilizarán los siguientes mecanismos de participación ciudadana.

- Publicación en un diario local
- Entrevistas

- Entrega de material informativo (dípticos)

4.5. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EVALUACIÓN DE LA DIA

Durante la evaluación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), se realizará un taller participativo que se desarrollará, debido a las facilidades logísticas, en el distrito de Lomas, donde se trasladará a los pobladores de la Asociación de Moradores del Cruce de Marcona Justo Pastor, autoridades de Marcona y grupos de interés de los balnearios Yanyarina y La Libertad para su participación.

- Taller Participativo

4.6. MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El mecanismo de Participación Ciudadana contemplado durante la ejecución del Proyecto es:

- Visitas guiadas

5. DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES

5.1. CRITERIOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

5.1.1. Introducción

De acuerdo al artículo 4 de la Ley N° 27446 del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), toda acción comprendida en el listado de inclusión que establezca el Reglamento del SEIA, según lo previsto en el Artículo 2° de esta Ley, respecto de la cual se solicite su certificación ambiental, deberá ser clasificado en una de las siguientes categorías:

- Categoría I - Declaración de Impacto Ambiental.- Incluye aquellos proyectos cuya ejecución no origina impactos ambientales negativos de carácter significativo.
- Categoría II - Estudio de Impacto Ambiental Semidetallado.- Incluye los proyectos cuya ejecución puede originar impactos ambientales moderados y cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medida fácilmente aplicables.
- Categoría III - Estudio de Impacto Ambiental Detallado.- Incluye aquellos proyectos cuyas características, envergadura y/o localización, pueden producir impactos ambientales negativos significativos, cuantitativa o cualitativamente, requiriendo un análisis profundo para revisar sus impactos y proponer la estrategia de manejo ambiental correspondiente.

Esta clasificación deberá efectuarse siguiendo los criterios de protección ambiental establecidos por la autoridad competente.

Según el artículo 5 de la Ley del SEIA, para los efectos de clasificación de los proyectos de inversión que queden comprendidos dentro del SEIA, la autoridad competente deberá ceñirse a los siguientes criterios de protección ambiental:

- La protección de la salud de las personas
- La protección de la calidad ambiental, tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y los residuos sólidos, líquidos y emisiones gaseosas y radiactivas
- La protección de los recursos naturales, especialmente las aguas, el suelo, la flora y la fauna

- La protección de las áreas naturales protegidas
- La protección de la diversidad biológica: los ecosistemas y las bellezas escénicas, por su importancia para la vida natural
- La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades
- La protección de los espacios urbanos
- La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónicos y monumentos nacionales

5.1.2. Análisis de los criterios

En el Anexo V del Reglamento se indica que se entenderá que las actividades y obras de un proyecto pueden producir impactos ambientales negativos, si como resultado de su implementación generan o presentan algunos de los efectos, características o circunstancias previstas en uno o más de los criterios de protección ambiental, identificados en el Artículo 5° de la Ley del SEIA. Estos criterios mínimos deberán ser considerados por el proponente y por las autoridades competentes, para determinar, ratificar, modificar, revisar y aprobar la categoría del proyecto.

Así, en el Anexo V del Reglamento de la Ley del SEIA se hace una relación de los criterios de protección ambiental con mayor grado de detalle que aquellos citados en el artículo 5 de la Ley del SEIA.

A continuación se realiza un análisis de la interacción del Proyecto con cada uno de los criterios de protección ambiental listados en el citado Anexo V del Reglamento.

5.1.2.1. Criterio 1: La protección de la salud pública y de las personas

Para determinar la ocurrencia del nivel de riesgo a la salud de las personas, se considerarán los siguientes factores:

- La exposición o disposición inadecuada de residuos sólidos industriales y peligrosos, materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos, que vayan a ser usados en las diversas etapas de la acción propuesta, tomando en cuenta su peligrosidad, cantidad y concentración.

Como se comenta en el apartado 2.2.11. los principales residuos industriales peligrosos corresponderán a envases con restos de lubricantes, aceites y grasas, los cuales serán almacenados temporalmente en una bodega de acopio temporal, que será habilitada dentro de la instalación de faenas, siendo posteriormente retirados hasta su disposición final a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrada por la DIGESA, todo ello conforme a lo establecido en la Ley General de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. N°057-2004-PCM).

Por tanto, debido a la naturaleza del Proyecto, no se van a generar residuos sólidos industriales y peligrosos, que sean inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos como consecuencia del mismo, por lo que no existe riesgo para la salud de las personas.

- La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y de partículas en lugares próximos a poblaciones o que pongan en riesgo a pobladores.

Como se ha descrito en el apartado 2.2.10. en la fase de construcción se generarán diariamente aguas servidas provenientes del uso de baños y lavamanos por parte de los trabajadores. En el campamento se instalará una planta de tratamiento de aguas servidas. El agua tratada podrá ser usada para humectaciones durante la fase de construcción. En la instalación de faenas y frentes de

trabajo se instalarán baños químicos portátiles. Éstos serán operados por a través de una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrado en la DIGESA, que realizará el manejo de residuos para su disposición Final.

Por otra parte se generarán efluentes producto del lavado de camiones mixer, los cuales serán reutilizados en el mismo proceso de lavado. El lavado se llevará a cabo en una piscina de decantación. El agua utilizada que quede en la piscina (agua residual) se dejará decantar de manera de que el sólido sea retirado fácilmente y enviado a disposición final en sitio autorizado. El agua "decantada" se reutilizará en el proceso de lavado, sin perjuicio de que sus características permiten su empleo en actividades de riego de caminos y/o áreas de trabajo.

En cuanto a la emisión de gases y partículas, como se ha indicado en el apartado 2.2.10. durante la fase de construcción se generará material particulado como consecuencia de la circulación de vehículos y maquinaria por caminos no pavimentados y por las actividades que consideran movimientos de tierra y compactación, requeridas para la construcción de obras temporales y permanentes del Proyecto. Además, se generarán emisiones de gases debido a los procesos de combustión en los motores de vehículos livianos, camiones, equipos electrógenos y de la maquinaria utilizada en la fase de construcción, fundamentalmente PM10, PM2.5, NOX, SOX, CO y HC.

Así, dadas las características del Proyecto, los efluentes líquidos, emisiones gaseosas y partículas como consecuencia del mismo se producirán en concentraciones que estarán muy por debajo de los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental y en lugares alejados de los receptores sensibles, por lo que no existe riesgo para la salud de las personas

▪ Los ruidos, vibraciones y radiaciones que afecten la salud de las personas.

Tal como se indica en el apartado 2.2.13. , durante las fases de construcción y cierre se generará ruido y vibraciones como consecuencia de los movimientos de tierra y materiales, el uso de maquinaria y el tránsito de vehículos, mientras que en la fase de operación habrá ruido y vibraciones producido por el movimiento de las palas de los aerogeneradores (mecánico y aerodinámico).

Por otra parte, tal como se indica en el apartado 2.2.14. durante la fase de operación del proyecto se producirán radiaciones electromagnéticas por la transmisión de electricidad por la LT.

Sin embargo, dada la naturaleza del Proyecto, los ruidos, vibraciones y radiaciones generados por el mismo se producirán dentro de los límites establecidos por la legislación y en lugares alejados de las poblaciones, por lo que no existe riesgo para la salud de las personas.

▪ Los residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.

Por la tipología de Proyecto no se van a generar residuos domésticos o domiciliarios que supongan un riesgo para la salud de las personas. Además, de acuerdo a la naturaleza de los residuos generados, este será reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento y disposición final. Según el volumen generado se coordinará para que los residuos almacenados sean transportados para disposición final o comercialización por empresas registradas (EPS-RS y/o EC-RS) ante DIGESA.

▪ Las emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta que pongan en riesgo a la población.

Dadas las características del Proyecto no se van a generar emisiones fugitivas de gases o partículas que supongan un riesgo para la salud de las personas.

- El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la aplicación del proyecto.

Por la naturaleza del Proyecto no se van a generar patógenos y vectores sanitarios que supongan un riesgo para la salud de las personas.

5.1.2.2. Criterio 2: La protección de la calidad ambiental

Se considera la calidad ambiental tanto del aire, del agua, del suelo, como la incidencia que puedan producir el ruido y vibración, residuos sólidos y líquidos, efluentes, emisiones gaseosas, radiaciones y de partículas y residuos radiactivos:

- La generación, reciclaje, recolección, almacenamiento, transporte y disposición de residuos sólidos industriales y peligrosos, materiales inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos, que vayan a ser usados en las diversas etapas de la acción propuesta, tomando en cuenta su peligrosidad, cantidad, y concentración.

Como se comenta en el apartado 2.2.11. debido a la naturaleza del Proyecto, no se van a generar residuos sólidos industriales y peligrosos, que sean inflamables, tóxicos, corrosivos y radioactivos como consecuencia del mismo, por lo que no existe riesgo de afección a la calidad ambiental.

- La generación de efluentes líquidos, emisiones gaseosas y de partículas, cuyas concentraciones superen las normas de calidad ambiental establecidas en la legislación nacional.

Dadas las características del Proyecto, los efluentes líquidos, emisiones gaseosas y partículas como consecuencia del mismo, se producirán dentro de los límites establecidos por la legislación y en lugares alejados de las poblaciones, por lo que no existe riesgo de afección a la calidad ambiental (ver apartados 2.2.10).

- Los niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y radiaciones.

Dada la naturaleza del Proyecto, los ruidos, vibraciones y radiaciones generados por el mismo (ver apartados 2.2.13. y 2.2.14.), se producirán dentro de los límites establecidos por la legislación, por lo que no existe riesgo de afección a la calidad ambiental.

- La producción, generación, reciclaje, recolección, transporte y disposición de residuos domésticos o domiciliarios que por sus características constituyan un peligro sanitario a la población expuesta.

Por la naturaleza del Proyecto no se van a generar residuos domésticos o domiciliarios que supongan afección a la calidad ambiental ni riesgo para la salud de las personas.

- La composición, calidad y cantidad de emisiones fugitivas de gases o partículas generadas en las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta.

Dadas las características del Proyecto no se van a generar emisiones fugitivas de gases o partículas que supongan afección a la calidad ambiental.

- El riesgo de proliferación de patógenos y vectores sanitarios como consecuencia de la aplicación del proyecto.

Por la naturaleza del Proyecto no se van a generar patógenos y vectores sanitarios que pueda afectar a la calidad ambiental.

- La generación o promoción de descargas de residuos sólidos y líquidos cuyas concentraciones sobrepasen las normas de calidad o límites de emisión y vertimiento correspondientes.

Como se comenta en los apartados 2.2.11. 2.2.10., los residuos sólidos y líquidos no serán vertidos a cauce ni al terreno, siendo retirados y gestionados por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos y Líquidos registrada en la DIGESA, por lo que no existe riesgo de afección a la calidad ambiental.

- El riesgo de emisiones provenientes de residuos que contengan fuente radiactiva.

Dada la naturaleza del Proyecto, no se van a producir residuos radioactivos. Únicamente, como se indica en el apartado 2.2.14. se producirán radiaciones electromagnéticas por la transmisión de electricidad por la LT durante la fase de operación del proyecto. Sin embargo, las radiaciones generadas se producirán dentro de los límites establecidos por la legislación, motivo por el que no será significativo el impacto sobre la calidad ambiental.

5.1.2.3. CRITERIO 3: La protección de los recursos naturales

Este criterio se refiere especialmente a las aguas, los bosques y el suelo, la flora y la fauna:

- Alteración del estado de conservación de suelos, generando erosión.

Como se comenta en el apartado 2.2.4. , las pendientes existentes en la zona son reducidas, por lo que los movimientos de tierra serán de baja magnitud, haciéndose que no se necesite realizar desmontes y terraplenes importantes. Así, las moderadas pendientes del área del proyecto, hacen previsible que el arrastre de los horizontes del suelo vaya a ser de escasa magnitud, por lo que las pérdidas de suelo por erosión serán mínimas.

Además, la superficie de suelo afectada es de 309 hectáreas aproximadamente para el total de las instalaciones del Proyecto, superficie que no es elevada en comparación con la disponibilidad de suelo en el entorno del parque eólico, por lo que el Proyecto no tendrá incidencia significativa sobre la conservación de los suelos del ámbito de estudio.

Por tanto, dadas las características del proyecto, que abarcan la menor superficie posible afectada e incluye un mínimo movimiento de tierra, no se producirá un aumento de erosión como consecuencia del mismo.

- Pérdida de fertilidad natural de los suelos adyacentes a la acción propuesta.

Los suelos del área del proyecto son desérticos, de escaso desarrollo y profundidad, que carecen de fertilidad y no son aptos para la agricultura (ver apartado 3.3.7.), por lo que la afección del proyecto sobre este factor ambiental será nula.

- Inducción al deterioro del suelo y pérdida de su capacidad productiva, tales como desertificación, acidificación, generación o avance de dunas.

Los suelos del área del proyecto están clasificados como terrenos sin uso y/o improductivos y sin vegetación o escasa vegetación (ver apartado 3.3.8.), por lo que la afección del proyecto sobre su capacidad productiva será inexistente.

- Acumulación de sales y mal drenaje.

Dada la naturaleza del Proyecto, no se van a producir acumulación de sales ni empeoramiento del drenaje actual del terreno.

- Vertido de sustancias contaminantes sobre el suelo.
Dadas las características del Proyecto, no se producirán vertidos de sustancias contaminantes sobre el suelo (ver apartado 2.2.10.), por lo que no existe riesgo de contaminación del suelo.
- La inducción de tala de bosques nativos.
No hay bosques nativos en el área del proyecto (ver apartado 3.4.4.), por lo que el riesgo de afección a los mismos es inexistente.
- La alteración de cuerpos o cursos receptores de agua, sobre los caudales ecológicos.
No hay cuerpos de agua en el área del proyecto (ver apartado 3.4.4.), por lo que el riesgo de afección al sistema hídrico es nulo.
- La alteración de los parámetros físico, químicos y biológicos del agua.
No hay cuerpos de agua en el área del proyecto (ver apartado 3.4.4.), por lo que la afección a este criterio es nula.
- La modificación de los cauces y usos actuales del agua.
No hay cuerpos de agua en el área del proyecto (ver apartado 3.4.4.), por lo que la afección a los cauces y usos actuales del agua es inexistente.
- La alteración de los cursos o cuerpos de aguas subterráneas.
El acuífero Jahuay se encuentra al noreste del proyecto, por lo que no hay acuíferos en el área del parque eólico que se puedan ver afectados (ver apartado 3.3.12.), por lo que el impacto sobre las aguas subterráneas será nula.
- La alteración de la calidad del agua superficial, continental o marítima, lacustre y subterránea.
No hay cuerpos de agua superficial ni subterránea en el área del proyecto (ver apartado 3.4.4.), por lo que la afección a este criterio es nula.

5.1.2.4. Criterio 4: La protección de las áreas naturales protegidas

- La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en Áreas Naturales Protegidas.
El ANP más cercana al proyecto es la Reserva Nacional Sistema de islas, Islotas y Puntas Guaneras representada por Punta Lomas que se encuentra a 6.9 km al sureste del parque eólico, y también por Punta San Juan, pero en este caso el ANP se encuentra a 25.1 km al noroeste del parque eólico (ver apartado 3.4.1.), por lo que, teniendo en cuenta el tipo de proyecto, no habrá ningún tipo de afectación a los recursos naturales pertenecientes a las ANP.
- La generación de nuevas áreas protegidas.
El proyecto no supone la generación de nuevas ANP.
- La modificación en la demarcación de Áreas Naturales Protegidas.
El proyecto no supone la modificación de los límites de ANP existentes.
- La pérdida de ambientes representativos y protegidos.
Como se ha comentado anteriormente, las ANP se ubican a una elevada distancia de la zona del proyecto, de manera que no habrá pérdida de ambientes protegidos.
- La afectación, intervención o explotación de territorios con valor paisajístico y/o turístico.

Como se ha comentado anteriormente, las ANP se encuentran muy alejadas del área del proyecto, y éste se asienta sobre un área desértica, desprovista prácticamente de vegetación y con ausencia de cuerpos de agua, sin ningún atractivo turístico, por lo que no habrá afectación a territorios con valor paisajístico y/o turístico.

- La obstrucción de la visibilidad de zonas de valor paisajístico.

Como se ha mencionado anteriormente, las ANP se encuentran muy alejadas del área del proyecto, ubicándose además sobre un área desértica sin ningún atractivo turístico, por lo que no habrá obstrucción de la visibilidad de zonas de valor paisajístico.

- La modificación de la composición del paisaje natural.

Como se ha mencionado previamente, no hay ANP en el parque eólico ni la línea de transmisión, además de que los terrenos sobre los que se asienta en proyecto son desérticos, sin formaciones vegetales relevantes ni cuerpos de agua, por lo que la afección sobre el paisaje natural no será significativa.

5.1.2.5. Criterio 5: Protección de la diversidad biológica

Este criterio se refiere a sus componentes: ecosistemas, especies y genes; así como los bienes y servicios ambientales y bellezas escénicas, áreas que son centros de origen y diversificación genética por su importancia para la vida natural.

- Afectación a los ecosistemas, especies y genes.

Como se indica en el apartado 3.4.2. , según el Mapa Ecológico del Perú publicado por INRENA (1995), las zonas de vida que corresponden al área de estudio son el Desierto perárido templado cálido (Dp-Tc), el Desierto superárido templado cálido (Dp-Tc) y el Desierto desecado subtropical (Dd-S), las que tipifican al desierto de la región costera del país en su extrema aridez, estando ausentes ecosistemas con elevado valor ecológico, de manera que la afección del proyecto sobre los ecosistemas será nula.

Como se ha explicado en el apartado 3.4.4. , la vegetación en la zona del proyecto es muy escasa e incluso nula en un gran porcentaje del área. Además, no hay especies de flora protegidas a nivel nacional según la categorización de especies amenazadas de flora silvestre del Decreto Supremo D.S. 043-2006-AG. Entre las especies que se observaron en la zona del proyecto, se pudieron identificar las siguientes: *Tiquilia litoralis* (Boraginaceae), *Neoporteria* sp. (Cactaceae) y *Nolana* sp (Solanaceae), aunque hay que señalar que esta vegetación es muy escasa, presentándose sólo algunos individuos dispersos. Por todo ello, se considera que la afección del Proyecto sobre la flora será nula.

La fauna más sensible, por el tipo de proyecto, son las aves, debido al potencial choque de éstas, durante el vuelo, sobre las palas de los aerogeneradores. Sin embargo, durante los trabajos de campo sólo se identificó el gallinazo de cabeza roja, especie que no se encuentra amenazada a nivel nacional según el Decreto Supremo D.S. 004-2014 MINAGRI, como se ha indicado en el apartado 3.4.5. Tampoco se han identificado aves migratorias nocturnas ni rutas de vuelo entre las áreas naturales protegidas más cercanas al proyecto que atraviesen el área del parque eólico. Por tanto, la afección del proyecto sobre la fauna se considera leve.

- Alteración de la oferta natural de bienes y servicios ambientales y bellezas escénicas.

Dada la condición desértica de los terrenos sobre los que se asentará el Proyecto, la oferta natural de bienes y servicios ambientales y bellezas escénicas es inexistente, por lo que no habrá afección de proyecto a este criterio de protección ambiental.

- Alteración de áreas que son centros de origen y diversificación genética por su importancia para la vida natural.

Como consecuencia de la ausencia de ecosistemas, flora y fauna de valor ecológico en el área del proyecto, no se producirá alteración de los centros de origen y diversificación genética por su importancia para la vida natural.

- Alteración de especies de flora y fauna vulnerables, raras, o en peligro de extinción, o de aquellas no bien conocidas.

Como se ha indicado anteriormente, en el área del proyecto no hay especies de fauna protegidas a nivel nacional según la categorización de especies amenazadas de flora silvestre del Decreto Supremo D.S. 043-2006-AG.

- La introducción de especies de flora y fauna exóticas. No se considera a las especies naturalizadas, es decir aquellas que ya existen previamente en el territorio involucrado.

El proyecto no prevé la introducción de especies ni de flora ni de fauna, ni exóticas ni autóctonas. Dado que la zona está casi totalmente desprovista de vegetación, no es necesaria la realización de plantaciones para la integración paisajística del parque eólico.

- La promoción de actividades extractivas, de explotación o manejo de la fauna y flora terrestre y acuática.

El único recurso natural a utilizar por el parque eólico será la energía del viento, no explotándose recursos faunísticos ni florísticos, que por otra parte son prácticamente nulos en la zona del proyecto.

- La presentación de algún efecto adverso sobre la biota, especialmente la endémica.

No hay especies endémicas en el área del Proyecto.

- El reemplazo de especies endémicas o relictas.

El proyecto no prevé el reemplazo de especies endémicas o relictas.

- La alteración de la representatividad de las formaciones vegetales y ecosistemas a nivel nacional, regional y local.

Tal como se ha comentado anteriormente, en el área del proyecto sólo se encuentra el ecosistema desértico desprovisto prácticamente de vegetación, sin formaciones vegetales ni ecosistemas relevantes a nivel local, ni regional ni nacional.

- La alteración de ecosistemas frágiles, vulnerables y únicos, como bofedales y lomas, entre otras.

En el área del proyecto no existen ecosistemas frágiles. No hay bofedales en la provincia de Nazca ni en la de Caravelí. Las zonas de Lomas están presentes en los distritos de Marcona y de Lomas, pero no en el área del parque eólico ni de la línea de transmisión eléctrica, ubicándose a suficiente distancia de la zona del proyecto, para no ser afectadas por el mismo.

5.1.2.6. Criterio 6: La protección de los sistemas y estilos de vida de las comunidades campesinas, nativas y pueblos indígenas

- La inducción a las comunidades que se encuentren en el área de influencia, a reasentarse o reubicarse, temporal o permanentemente.

El proyecto no implica el reasentamiento ni reubicación de comunidades, dado que no hay comunidades campesinas, nativas ni pueblos indígenas ni dentro del área del proyecto ni en las proximidades del mismo (ver apartado 2.2.2.).

- La afectación a los grupos humanos protegidos por disposiciones especiales.

No hay grupos humanos protegidos en el área del proyecto ni en las cercanías del mismo.

- La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad local.

El proyecto no supone la transformación de actividades económicas, sociales o culturales con base ambiental del grupo o comunidad local.

- La obstrucción del acceso a recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica o de subsistencia de comunidades.

El único recurso natural a utilizar por el parque eólico será la energía del viento, además de ser el único recurso natural presente en el área del proyecto, por lo que no habrá obstrucción al acceso a los mismos por parte de las comunidades locales.

- La generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales y culturales.

Dadas las características del proyecto, éste no implicará la ruptura de redes o alianzas sociales y culturales.

- Los cambios en la estructura demográfica local.

La tipología del proyecto no supondrá cambios en la estructura demográfica local.

- La alteración de los sistemas de vida de grupos étnicos con alto valor cultural.

No existen grupos étnicos con alto valor cultural en el área del proyecto ni en las cercanías del mismo.

- La generación de nuevas condiciones de vida para los grupos o comunidades.

La entrada en funcionamiento del parque eólico no va a modificar las condiciones de vida de las comunidades.

- La alteración o desaparición de sus estilos de vida coherentes con la conservación de la diversidad biológica y que involucren conocimientos tradicionales asociados a ellas.

La instalación del parque eólico no provocará una alteración de los estilos de vida coherentes con la diversidad biológica ni de los conocimientos tradicionales relacionados.

5.1.2.7. Criterio 7: La protección de los espacios urbanos

- La localización del proyecto.

El proyecto se encuentra en una zona prácticamente desprovista de población, no existiendo ninguna dentro del área del parque eólico ni de la línea de transmisión. El centro poblado más cercano es el de Lomas, ubicado aproximadamente a 11 km al suroeste del parque eólico. Además,

los balnearios de La Libertad y de Yanyarina, formados por una agrupación de casas junto al mar, se encuentran a 4 y 8 km respectivamente al sureste del parque eólico, aunque se trata de una población estacional, que reside allí principalmente en verano. Por otra parte, la Asociación de Moradores del Cruce de Marcona Justo Pastor, constituida por una decena de viviendas, se ubica a 100 m de la línea de transmisión, en una zona donde ya hay líneas de transmisión existentes y carreteras como la Panamericana Sur, por lo que la afección a estas poblaciones será nula.

▪ La modificación de la composición del paisaje.

Dada la lejanía de los espacios urbanos al área del parque eólico no habrá modificación del paisaje de estas áreas urbanas. En el caso de la línea de transmisión, ya hay infraestructuras existentes junto a la Asociación de Moradores del Cruce de Marcona Justo Pastor (entre ellas, líneas de transmisión eléctrica), por lo que el proyecto no supondrá una modificación relevante del paisaje urbano actual.

▪ La reubicación de ciudades.

El proyecto no supondrá la necesidad de reubicar ciudades, dado que éstas se ubican fuera del área del mismo.

▪ Desarrollo de actividades del proyecto cuya área de influencia comprenda espacios urbanos.

El Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto no abarca espacios urbanos (ver apartados 3.1.3.2.).

▪ El uso de las facilidades e infraestructura urbanas para los fines del proyecto.

El proyecto se abastecerá por sí mismo, no requiriendo de infraestructuras urbanas para su construcción ni funcionamiento.

▪ El aislamiento de las ciudades por causas del proyecto.

El proyecto no provocará el aislamiento de ciudades, ubicándose éstas alejadas del área del proyecto.

5.1.2.8. Criterio 8: La protección del patrimonio arqueológico, histórico, arquitectónico y monumentos nacionales

▪ La afectación, modificación y deterioro de algún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, arqueológico, zona típica o santuario natural.

En el área del proyecto no existen ningún monumento histórico, arquitectónico, monumento público, arqueológico, zona típica ni santuario natural.

▪ La extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones de valor histórico, arquitectónico o arqueológico en cualquiera de sus formas.

El proyecto no prevé la extracción de elementos de zonas donde existan piezas o construcciones de valor histórico, arquitectónico o arqueológico en cualquiera de sus formas.

▪ La afectación de recursos arqueológicos en cualquiera de sus formas.

El proyecto no supondrá afección a los sitios arqueológicos existentes en el área del proyecto (paravientos y conchales). Como se comenta en el apartado 12. ninguno de los componentes temporales y permanentes se ubicará sobre los elementos de patrimonio cultural existentes, que se corresponden con algunos paravientos y conchales. Se solicitará un Proyecto de Evaluación con

excavaciones (PEARCE) con fines de delimitación, para liberar el área que no contenga elementos arqueológicos. Luego de ejecutado y aprobado el PEARCE se solicitará el CIRA.

Se establecerán los lineamientos generales de los trabajos de mitigación que se requieran para proteger el patrimonio cultural arqueológico, registrado o por registrar, elaborándose además el correspondiente Plan de Monitoreo Arqueológico

5.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

La identificación de los impactos ambientales y sociales potenciales utiliza una matriz de identificación de posibles impactos socio-ambientales.

Dicha matriz es de causa-efecto consistiendo en un cuadro de doble entrada, en cuyo eje vertical se señalan las actividades del proyecto susceptibles de producir impactos, relacionando en el eje horizontal los componentes socio-ambientales que conforman el medio.

Los impactos identificados en esta matriz han sido representados mediante cruces. Como puede verse en la matriz que figura a continuación, los cruces se identifican de tres maneras:

- Mediante una (X). En aquellos casos en los que existe una clara relación causa/efecto, concreta y definida en modo, tiempo y espacio.
- Mediante un círculo (O). Cuando por la propia naturaleza de la actividad del proyecto y las características del componente socio-ambiental, no es previsible ningún tipo de alteración significativa.
- Mediante una (+). Cuando el efecto sea positivo.

Tras la identificación, se caracterizarán y valorarán solo aquellos impactos que sean significativos (simbolizados mediante una cruz (x) o un signo positivo (+)), es decir, aquellos en los que se observe una relación directa causa-efecto entre la actividad que los produce y el componente que resulta consecuentemente

5.3. VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para llevar a cabo la evaluación de los impactos ambientales que pueden producirse como consecuencia de las distintas acciones del proyecto sobre los factores ambientales, se ha empleado una metodología aceptada internacionalmente, como es la de Conesa (Guía Metodológica de Evaluación de Impacto Ambiental, Vicente Conesa, 2010), que realiza una ponderación cualitativa y cuantitativa de los impactos, basada en una fase previa de identificación de impactos y una fase posterior, de caracterización y valoración.

El método utilizado para determinar la importancia del impacto define un número, por medio del cual se mide la importancia del impacto, el cual responde a una serie de atributos de tipo cualitativo, siendo los siguientes:

Tabla 68. Atributos utilizados para valorar la importancia del impacto

Atributos para valorar la importancia del impacto	
Nombre	Abreviatura
Naturaleza	±
Intensidad	IN
Extensión	EX
Momento	MO
Persistencia	PE
Reversibilidad	RV
Recuperabilidad	MC
Sinergia	SI
Acumulación	AC
Efecto	EF
Periodicidad	PR

A continuación, se muestra la fórmula del índice de importancia (I).

Figura 30. Fórmula del índice de importancia del impacto

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

En la siguiente tabla se muestra la categorización de los niveles de impacto en base a los valores del índice de importancia del impacto obtenido con la fórmula anterior:

Tabla 69. Niveles de importancia de los impactos

Nivel de Impacto	Valor del Impacto Ambiental
Compatible	$I < 25$
Moderado	$25 \leq I < 50$
Severo	$50 \leq I < 75$
Crítico	$I \geq 75$

A continuación se presenta la tabla con la valoración de los atributos de impacto utilizados para obtener el valor de la importancia del impacto:

Tabla 70. Valoración de los atributos de impacto

Valoración de los atributos de impacto			
NATURALEZA		INTENSIDAD (Grado de Destrucción)	
Impacto beneficioso	+	Baja o mínima	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (Área de influencia)		MOMENTO (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Amplio o Extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (Reconstrucción por medios naturales)	
Fugaz o efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	Medio plazo	2
Temporal o Transitorio	2	Largo plazo	3
Pertinaz o Persistente	3	Irreversible	4
Permanente y Constante	4		
SINERGIA (Potenciación de la manifestación)		ACUMULACIÓN (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo o Simple	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFEECTO (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto o secundario	1	Irregular	1
Directo o primario	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)			
Recuperable de manera inmediata	1		
Recuperable a corto plazo	2		
Recuperable a medio plazo	3		
Recuperable a largo plazo	4		
Mitigable, sustituible y compensable	4		
Irrecuperable	8		

A continuación se presentan los resultados de evaluación de los impactos ambientales, correspondiente a la matriz de importancia de impactos socio-ambientales, para las etapas de construcción, operación y abandono.

Tabla 71. Matriz de importancia de impactos ambientales

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		COMPONENTES SOCIO-AMBIENTALES										PARQUE EÓLICO CARAVELI										TOTAL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL TOTAL
		MEDIOS SOCIO-AMBIENTALES					MEDIOS BIOLÓGICOS					MEDIOS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					TOTAL IMPACTO SOCIO-AMBIENTAL TOTAL					
		MEDIOS FÍSICO					MEDIOS BIOLÓGICOS					MEDIOS SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL										
NIVEL DE RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE	RADIACIONES IONIZANTES	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	SUELO	AGUAS SUBTERRÁNEAS	AGUAS SUPERFICIALES	PAISAJE	TOTAL MEDIO FÍSICO	FLORA	FAUNA	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	TOTAL MEDIO BIOLÓGICO	POBLACIÓN	ACTIVIDADES ECONÓMICAS	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURAS	PATRIMONIO CULTURAL	TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL					
FASE DE CONSTRUCCIÓN																						
ROCE Y LIMPIEZA DE TERRENOS	-20	-19	0	0	-21	-20	0	-21	-101	0	-19	0	-19	-19	0	0	0	-19	-139			
MOVIMIENTO DE TIERRAS (1)	-23	-24	0	-24	-22	-20	0	-23	-136	0	-22	0	-22	-22	0	-22	-24	-68	-226			
INSTALACIÓN DE LOS AEROGENERADORES	-20	-21	0	0	0	0	0	-19	-60	0	-19	0	-19	-22	0	0	0	-22	-101			
INSTALACIÓN DE LOS APOYOS Y TENEDOR DEL CABLEADO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN	-20	-21	0	0	0	0	0	-19	-60	0	-19	0	-19	-22	0	0	0	-22	-101			
RETIRO DE MATERIALES DE MAQUINARIA Y TRANSPORTE DE COMPONENTES DEL PE Y DE MATERIALES PARA LA OBRA (2)	-20	-24	0	0	-21	-20	0	0	-85	0	-19	0	-19	-22	0	0	0	-22	-126			
INSTALACIONES TEMPORALES DE OBRA	-20	-19	0	0	-21	-20	0	-20	-100	0	-19	0	-19	-19	0	0	0	-19	-138			
DISPOSICIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	-20	-19	0	-24	-21	-20	0	-22	-126	0	-19	0	-19	-19	0	0	0	-19	-164			
REQUERIMIENTOS LOGÍSTICOS Y DEMANDA DE MANO DE OBRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	45	45			
TOTAL FASE DE CONSTRUCCIÓN	-143	-147	0	-48	-106	-100	0	-124	-136	0	-136	0	-145	45	45	-22	-24	0	0			
FASE DE OPERACIÓN																						
PRESENCIA DE LOS AEROGENERADORES	0	0	0	0	-29	0	0	33	4	0	-22	0	-22	0	0	0	0	0	-18			
PRESENCIA DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	-29	0	0	-30	-59	0	-23	0	-23	0	0	0	0	0	-82			
FUNCIONAMIENTO DE LOS AEROGENERADORES	-23	0	0	0	0	0	0	-23	-46	0	-25	0	-23	47	0	0	0	24	-47			
FUNCIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	-19	0	0	0	0	0	-19	0	-23	0	-23	47	0	0	0	28	-14			
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	0	64	0	0	0	0	0	0	64	0	0	0	0	47	0	0	0	47	111			
OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	-23	0	0	0	-20	-20	0	0	-63	0	-19	0	-19	36	0	0	0	17	-65			
TOTAL FASE DE OPERACIÓN	-46	64	-19	0	-78	-20	0	-20	-112	0	-112	0	-61	177	0	0	0	0	0			
FASE DE ABANDONO																						
DESMONTAJE	-20	-19	0	0	-21	-20	0	-19	-69	0	-19	0	-19	-21	39	0	0	18	-100			
DEMOLICIÓN	-23	-24	0	0	-21	-20	0	-19	-107	0	-22	0	-24	39	0	0	0	15	-114			
DESCONEXIÓN Y DEENERGIZACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	0	0	0	-24	-24			
RETIRO DE ESTRUCTURAS Y SISTEMAS ELÉCTRICOS	-20	-19	0	0	-12	-20	0	-19	-90	0	-19	0	-19	36	0	0	0	15	-94			
RESTAURACIÓN DEL TERRENO	-20	-19	0	28	30	20	0	41	80	0	19	0	19	38	0	0	0	17	116			
TOTAL FASE DE ABANDONO	-63	-61	0	28	-24	-40	0	-16	-41	0	-41	0	-67	128	0	0	0	0	0			
TOTAL IMPACTO PROYECTO	-272	-164	-19	-20	-208	-160	0	-160	-293	0	-289	0	-293	350	-22	-24	0	-24	0			

1) Se incluyen todas las actuaciones en las que se realizará movimiento de tierras (construcción de zanjales y conducciones eléctricas, adecuación de caminos de acceso, cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica y construcción de la subestación embotora)

2) Entre los componentes principales del PE se incluyen los aerogeneradores (torres, góndolas y aspas) y los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica

EFFECTOS NEGATIVOS
 1 a 25: Crítico
 -50 a 1 < -75: Severo
 -20 a 1 < -50: Moderado
 -10 a 1 < -20: Leve
 1 a 0: Positivo

5.4. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

5.4.1. Medio físico

Físicamente, el proyecto es viable, presentando de manera general buenas condiciones para su desarrollo y sin presencia de zonas sensibles.

5.4.1.1. Nivel de ruido

Fase de construcción

La utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el roce y limpieza de terrenos, para realizar los movimientos de tierras y para la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, así como el desplazamiento de maquinaria generado a causa del transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra en las zonas de instalaciones temporales de obra y de deposición de material excedente (tierras sobrantes fundamentalmente), conllevará un incremento de los niveles de intensidad sonora, que se producirá exclusivamente durante las horas diurnas.

En la siguiente tabla se incluyen los niveles de ruido generados por la maquinaria pesada que se suele emplear en obras del tipo del Proyecto en cuestión:

Tabla 72. Niveles de ruido generados por la maquinaria pesada.

Fuente de ruido	Principales fuentes de contribución de ruido	Nivel de potencia del ruido (dB)	Medidas de reducción del ruido
Cargador frontal	Motor, admisión y escape de aire	110-120	Encerramiento del motor y silenciadores de emisión y escape
Tractor oruga	Motor, admisión y escape de aire	110-120	Encerramiento del motor y silenciadores de emisión y escape
Camión	Motor, admisión y escape de aire	110-120	Encerramiento del motor y silenciadores de emisión y escape

Fuente: Guía ambiental para el manejo de problemas de ruido en la industria minera.

Este aumento de los niveles sonoros podría afectar a la fauna y a la población del entorno del Proyecto. En cuanto a esta última, el centro poblado más cercano se corresponde con el centro poblado de Lomas, ubicado aproximadamente a 11 km al suroeste del parque eólico. Además, los balnearios de La Libertad y de Yanyarina, formados por una agrupación de casas junto al mar, se encuentran a 4 y 8 km respectivamente al sureste del parque eólico, aunque se trata de una población estacional, que reside allí principalmente en verano.

Sin embargo, hay que señalar que las construcciones del centro poblado de Lomas, se encuentran más cercanas a la Panamericana Sur y a la carretera de acceso a Lomas que a los propios aerogeneradores del

parque eólico, por lo que las obras de construcción de los mismos no producirán un incremento significativo de los niveles sonoros actuales.

De la distancia a la que se localiza el parque eólico del centro poblado de Lomas, así como de los balnearios de La Libertad y de Yanyarina, de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido más próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a Lomas, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de construcción serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

El impacto sobre el nivel de ruidos se considera *Compatible* para las actividades de roce y limpieza de terrenos, funcionamiento de las instalaciones temporales de obra, disposición de material excedente, instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica y desplazamiento de maquinaria para el transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra y para el movimientos de tierras.

Sin embargo, tras la adopción de las medidas preventivas oportunas, como pueden ser el control y regulación de los niveles de emisión sonora de la maquinaria de obra, se pretende reducir este impacto hasta hacerlo compatible con el bienestar de los trabajadores del parque eólico y de la fauna que pudiera transitar ocasionalmente por el parque.

Fase de funcionamiento

Se va a producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores. El origen de este ruido es doble: mecánico y aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, la caja multiplicadora y las conexiones, mientras que el ruido aerodinámico es el producido por el movimiento de las palas.

Sin embargo, de la distancia a la que se localiza el parque eólico del centro poblado de Lomas (11 km), así como de los balnearios de La Libertad (4 km) y de Yanyarina (8 km), de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido más próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a Lomas, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de funcionamiento serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Para el cálculo de los niveles sonoros del parque eólico, se realizará un estudio acústico, en el cual se utilizará un programa de simulación acústica para elaborar unos mapas de ruido representando líneas isófonas que permiten caracterizar de forma precisa la distribución del ruido sobre el territorio.

Se tendrán en cuenta en este estudio los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Ruido, que establecen los niveles máximos de ruido en el ambiente que no deben excederse para proteger la salud humana.

Para la estimación de los valores de ruido que soportará la zona una vez esté en funcionamiento el parque eólico se calculará el efecto acumulativo que existirá de los niveles actuales y el aporte dado por la actividad del parque eólico.

Así, de la experiencia de la consultora en estudios acústicos con similar número de aerogeneradores en la proximidades del proyecto, se estima que los niveles de ruido producidos por los 70 aerogeneradores en

su conjunto no aportarán en ninguno de los puntos de interés niveles superiores al nivel más restrictivo en los límites de inmisión marcado por la legislación para su uso, con apenas incremento sonoro respecto al nivel actual, estando por debajo de los niveles máximos establecidos en la ECA.

Por tanto, se puede decir que la influencia acústica de la nueva situación será totalmente compatible con la legislación medioambiental de aplicación a la zona de estudio, pudiéndose implantar el parque sin ocasionar niveles de ruido que puedan considerarse perjudiciales, resultando consecuentemente innecesario implantar medidas correctoras de atenuación acústica.

Por otra parte, la alteración sonora durante las operaciones de mantenimiento como consecuencia del tráfico de vehículos se producirá de manera puntual y con una intensidad mínima.

Así pues, una vez puesto en funcionamiento los aerogeneradores se cumplirán los objetivos de calidad según la normativa acústica vigente, considerándose que el impacto acústico en la fase de funcionamiento tiene una intensidad mínima y se clasifica como *Compatible*.

No obstante, las estimaciones realizadas en la simulación acústica deben comprobarse mediante el programa de medición de ruidos durante la fase de operación que se propone en el Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental.

5.4.1.2. Calidad del aire

Fase de construcción

La utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el roce y limpieza de terrenos, para realizar los movimientos de tierras y para la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, así como el desplazamiento de maquinaria para el transporte de componentes del parque eólico y de materiales y las operaciones de carga y descarga de los mismos en las zonas de instalaciones temporales de obra y de deposición de tierras sobrantes, podrían presentar impactos por cambios en la calidad del aire por la emisión de gases procedentes de la maquinaria utilizada para las obras, así como un incremento de las partículas en suspensión, como consecuencia de la generación de polvo.

Así, la afección sobre la calidad del aire durante el movimiento de tierras se producirá como consecuencia de las emisiones de polvo resultantes de las operaciones de manipulado de las tierras, como pueden ser las excavaciones necesarias para la apertura de zanjas y cimentaciones de las torres de los aerogeneradores conducciones eléctricas y la adecuación de los caminos de acceso al parque eólico.

Esta afección se mantendrá mientras dure la realización de los trabajos concretos que la originan, cesando con la finalización de éstos en sus manifestaciones más acusadas. No obstante, mientras la obra esté en fase de movimiento de tierras, la inexistencia de cobertura en el terreno y la existencia de extensiones de tierra al aire, será causa de emisiones de polvo, de pequeña magnitud, pero prácticamente permanentes, principalmente por acción del viento y de circulación de vehículos. No obstante, la zona objeto del Proyecto es una zona totalmente desprovista de vegetación, por lo que el aumento de la generación de polvo como consecuencia de la eliminación de cobertura vegetal del terreno será nulo.

Las operaciones de transporte, carga y descarga de materiales, así como las operaciones en las instalaciones temporales de obra y en las zonas de disposición de excedentes de tierras suponen el tránsito de vehículos cargados con materiales y tierras procedentes de las obras. Esto provocará la

emisión de polvo y gases a la atmósfera. Asimismo la circulación de maquinaria pesada (excavadoras, camiones de gran tonelaje, transportes especiales, etc.) sobre la obra ejercerá un efecto de contaminación atmosférica, por efecto de las emisiones de gases residuales de los procesos de combustión de sus motores.

Sin embargo, los movimientos de tierra se reducirán al mínimo imprescindible, moderándose así las partículas en suspensión a generar. Además se adoptarán durante la fase de construcción medidas protectoras que minimizarán las posibles emisiones, como la regulación de la velocidad y el control de los accesos utilizados para el tránsito de maquinaria y vehículos de obra, en caso de que fuese necesario.

También hay que señalar que el centro poblado más cercano se corresponde con el de Lomas, ubicado aproximadamente a 11 km al suroeste del parque eólico. Además, los balnearios de La Libertad y de Yanyarina, formados por una agrupación de casas junto al mar, se encuentran a 4 y 8 km respectivamente al sureste del parque eólico, aunque se trata de una población estacional, que reside allí principalmente en verano. Por ello, los gases y polvo producidos por la maquinaria raramente llegarán hasta esta población.

Además de lo anterior, debe tenerse en cuenta que las labores de construcción tienen un carácter temporal y las afecciones producidas por cambios en la calidad del aire cesarán una vez que finalicen las obras. Por tanto el carácter temporal y la mínima intensidad de los efectos provocados sobre la calidad del aire permiten calificar el impacto como *Compatible*.

Fase de funcionamiento

En la fase de funcionamiento la única afección sobre la calidad del aire es la derivada de las emisiones a la atmósfera de gases emitidos por la circulación de los vehículos implicados en el mantenimiento del parque eólico. Teniendo en cuenta que la frecuencia de las actividades de mantenimiento no será elevada, el impacto se considera poco significativo, clasificándose como Compatible.

Sin embargo, la puesta en funcionamiento del parque eólico tiene como consecuencia la reducción de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases contaminantes a la atmósfera, asociadas al uso de energías fósiles, contribuyendo de esta manera a mitigar el efecto invernadero y a la conservación del medio ambiente a una escala regional y global.

Según el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético en España, <http://www.idae.es/>), la energía producida por un parque eólico de 50 MW evita el consumo de 12.235 toneladas equivalentes de petróleo (Teqp), evita la emisión de 142.250 toneladas/año de CO₂ y genera electricidad para 55.000 familias. Además, el ahorro de combustible que supone (como se ha mencionado del orden de las 12.235 Teqp) significa evitar una emisión anual equivalente de dióxidos de azufre (SO₂) de aproximadamente 3.450 Tm, de 1.860 Tm de óxidos de nitrógeno (NOx) y de 190 Tm de partículas.

Precisamente, la producción energética sin emisión de gases de efecto invernadero y sustentada en fuentes renovables supone un objetivo ambiental estratégico de importancia prioritaria que justifica grandes esfuerzos de inversión económica por parte de la iniciativa privada con el apoyo de los recursos públicos. La productividad y los impactos residuales que generan estos proyectos van optimizándose a fuerte ritmo gracias a las mejoras que se aportan en cada nueva instalación.

Por todo ello, se puede clasificar como Positivo el impacto sobre la calidad del aire como consecuencia de la energía eólica producida por el parque eólico. Además, se trata de un efecto de intensidad notable, permanente en el tiempo.

5.4.1.3. Radiaciones no ionizantes

Como consecuencia del funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y de la subestación elevadora se producirán radiaciones no ionizantes, las cuales podrían afectar a la salud humana, en caso de producirse en niveles altos.

Los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes están regulados según el D.S N° 010-2005-PCM, que establece los niveles máximos de las intensidades de las radiaciones no ionizantes, cuya presencia en el ambiente, en su calidad de cuerpo receptor, es recomendable no exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente.

Sin embargo, de la experiencia en la realización de la Línea Base física del EIA del PE Nazca, se tiene conocimiento que la radiación medida durante los trabajos de campo en la estación elevadora Poroma, actualmente en funcionamiento, arroja valores de radiación no ionizante muy inferiores a los exigidos por el D.S N° 010-2005-PCM, ya que sus características de diseño evitan una generación importante de este tipo de radiación, cumpliendo con la legislación peruana y los límites de la Comisión internacional para la protección contra radiaciones no ionizantes (ICNIRP).

Por tanto, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Caravelí, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones no ionizantes.

Por otra parte, las instalaciones del Proyecto, con capacidad para producir radiaciones no ionizantes se encuentran alejadas del único centro poblado existente en el área de estudio, que se corresponde con la población de Lomas, que se encuentra a aproximadamente 13 km de la subestación elevadora del PE Caraveí, y del tramo más cercano de la línea de transmisión eléctrica que parte desde esta subestación elevadora hasta la de Poroma. Dado que, la radiación no ionizante se dispersa rápidamente, toma un valor nulo a escasos metros de su fuente, la afección al centro poblado de Lomas será inexistente.

Por todo ello, el impacto del funcionamiento de la subestación elevadora y la línea de transmisión eléctrica, sobre el nivel de radiaciones no ionizantes en el medio, se considera *Compatible*.

5.4.1.4. Geología y geomorfología

Fase de construcción

Durante la fase de construcción, las repercusiones sobre la geomorfología procederán de las tareas que requieren realizar movimiento de tierras, principalmente la apertura de nuevos caminos y acondicionamiento de los existentes, las excavaciones de las zanjas y de las cimentaciones para los aerogeneradores. Estas actividades podrían suponer un nuevo modelado de la morfología de la zona al crear superficies planas, taludes y en general formas geométricas que contrastarían con la actual fisiografía y geomorfología del lugar.

Sin embargo, las cimentaciones y las zanjas irán enterradas en el suelo, lo cual no implicará cambio en el relieve, ya que se restituirán a su estado anterior, dado que el terreno donde se asentará el parque eólico es una zona prácticamente plana.

Además, los accesos a los aerogeneradores se construirán a partir de los caminos existentes en la zona, que se acondicionarán para adaptarlos a las dimensiones y características constructivas necesarias para los transportes previstos, ejecutándose nuevos caminos sólo cuando no existan otras alternativas. Además, los caminos serán recuperados a su estado original al término de los trabajos, incluyendo la retirada de las posibles capas de subbase extendidas. Asimismo, se diseñan los nuevos caminos mediante rasantes que aseguren un mínimo movimiento de tierras y, por tanto, un reducido impacto sobre el medio, por lo que el volumen previsto de movimiento tierras no es elevado, como se aprecia en la Tabla 8.

Por otra parte, los excedentes de tierra generados durante la actividad del movimiento de tierras serán reutilizados en la propia obra o acumulados alrededor de los aerogeneradores para la restitución morfológica del terreno afectado por las obras de construcción (ver ubicación de los depósitos de material excedente en el **Anexo N° 1, Mapa N° 3 – Componentes del parque eólico**). Dado, que la disposición de estos excedentes de tierras se realizará de manera que se dé un aspecto lo más natural posible al terreno, respetando los relieves planos o suavemente ondulados existentes en la zona, se estima que su afección sobre la geomorfología del terreno será mínima.

Debido a las características de la fisiografía del área de estudio, a que la zona presenta buena estabilidad física producto de la baja pendiente, a la escasa probabilidad de aguas subterráneas próximas a la superficie y a la existencia de procesos geodinámicos externos de baja magnitud, se prevé que la afección del Proyecto sobre la geomorfología tenga un carácter bajo. No obstante, una vez finalizadas las obras, la reconstitución morfológica incluida en la Estrategia de Manejo Ambiental, permitirá recuperar las condiciones geomorfológicas iniciales, minimizando la afección sobre este elemento del medio físico.

Por todo ello, el impacto sobre la geología y la geomorfología se considera *Compatible*, pudiéndose incluso reducir a un nivel nulo con las medidas que se incluyen en la Estrategia de Manejo Ambiental.

Fase de funcionamiento

No se estiman significativos los efectos de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, de la presencia y funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y operaciones de mantenimiento sobre la geomorfología y las aguas superficiales, ya que las afecciones a estos elementos del medio físico quedan restringidas a la fase de construcción del Proyecto, no produciéndose impactos adicionales una vez hayan finalizado las obras.

5.4.1.5. Suelo

Fase de construcción

La realización del movimiento de tierras, podría suponer la destrucción de la capa del suelo que contiene la materia orgánica y los elementos fértiles y la pérdida del mismo por erosión de viento o lluvia, en caso de que la capa superior de suelo tuviera una cierta fertilidad.

Sin embargo, los suelos de la zona de estudio tienen un bajo nivel de fertilidad natural en la capa arable, lo que limita su uso para actividades agropecuarias.

En cualquier caso, los movimientos de tierra serán reducidos, ya que las reducidas pendientes existentes en la zona harán que no se necesite realizar desmontes y terraplenes importantes.

Además, como se ha comentado previamente, la superficie de suelo afectada es de 308,9 hectáreas para el total de las instalaciones del Proyecto (53,73 ha por el parque eólico y 255,2 ha por la LTE), superficie que no es elevada en comparación con la disponibilidad de suelo en el entorno del parque eólico, por lo que el Proyecto no tendrá incidencia significativa sobre la conservación de los suelos del ámbito de estudio.

Por otra parte, las reducidas pendientes existentes en la zona, hacen previsible que el arrastre de los horizontes del suelo vaya a ser de escasa magnitud, por lo que las pérdidas de suelo por erosión serán mínimas.

La implantación de las instalaciones temporales de obra, el acopio de materiales y la disposición de excedentes de tierras, así como la adecuación de caminos de acceso a la zona de actuación ejerce una alteración sobre los suelos donde está prevista su ubicación, ya que puede producirse la compactación de los mismos. Igualmente, también debe considerarse la posible compactación producida como consecuencia del desplazamiento de maquinaria pesada. No obstante, teniendo en cuenta que durante las obras se restringirá la circulación y estacionamiento de vehículos a las zonas previamente delimitadas, así como la baja calidad del suelo existente en el área del Proyecto, los efectos sobre el mismo serán mínimos.

En cuanto al uso actual de las tierras, éste se corresponde con la categoría llamada *sin uso y/o improductivos* y a la unidad denominada *terrenos sin vegetación o escasa vegetación*, como se ha comentado en el apartado correspondiente de la Línea Base. El uso principal de los suelos es el de medio de paso de infraestructura de transmisión eléctrica, no existiendo ninguna actividad productiva o asentamiento humano alguno dentro de la poligonal del parque eólico. Por tanto, teniendo en cuenta el bajo uso del suelo que se produce en la actualidad y la naturaleza del Proyecto, consistente en la generación de energía eléctrica, el cambio de uso del suelo será de escasa importancia.

Además, existiría un cierto riesgo de contaminación del suelo como consecuencia de derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles u otro tipo de residuos por parte de la maquinaria y vehículos de obra, que pueden tener lugar por situaciones fortuitas y/o por malas prácticas constructivas. Sin embargo, en caso que se produjeran derrames de sustancias contaminantes, éstos se limitarían a la zona concreta donde esté trabajando la maquinaria y vehículos de obra, por lo que la extensión del efecto sería reducida. No obstante, con la adopción de las medidas preventivas que se indican en el Plan de Manejo de Residuos se minimizará el riesgo de contaminación del suelo.

Por todo ello, el impacto sobre el suelo se considera *Compatible* para las actividades de roce y limpieza de terrenos, desplazamiento de maquinaria y transporte de materiales y componentes del parque eólico, trabajos en la zona de instalaciones temporales de obra, disposición de material excedente para la actividad del movimiento de tierras.

Fase de funcionamiento

Los impactos derivan fundamentalmente de la ocupación permanente de suelos por los caminos de nueva construcción, por las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica y por la subestación elevadora.

No obstante, el uso actual de las tierras no registra ninguna actividad productiva o asentamiento humano alguno dentro del área del parque eólico (a excepción de la concesión del proyecto "Explotación y Beneficio Minero Pampa del Pongo" -empresa Jinzhao Mining Perú S.A-, el cual contempla una sección lineal en la que se encuentra una faja transportadora del mineral que cruza entre los aerogeneradores del parque eólico), debido a la nula fertilidad de las tierras.

Por tanto, teniendo en cuenta el nulo uso del suelo que se produce en la actualidad y la naturaleza del Proyecto, consistente en la generación de energía eléctrica, el cambio de uso del suelo no supone una afección significativa. En cualquier caso, se continuará realizando el saneamiento físico legal hasta el inicio de la obra, realizando las gestiones administrativas necesarias en relación a los terrenos a ocupar temporal y permanentemente.

La ocupación del suelo por las instalaciones del parque eólico se producirá durante toda la vida útil del parque eólico, es decir 25 años, por lo que se trata de un efecto permanente en cuanto a la duración del efecto, continuo en cuanto a su manifestación en el tiempo e irreversible en cuanto su reconstrucción por medios naturales.

Además, existe un cierto riesgo de contaminación del suelo como consecuencia de derrames accidentales de aceites, grasas y combustibles u otro tipo de residuos por parte de la realización de operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores y como consecuencia del tráfico de los vehículos de mantenimiento, que pueden tener lugar por situaciones fortuitas y/o por malas prácticas de mantenimiento.

La inadecuada gestión de los residuos generados o el inapropiado almacenamiento de aceites u otros insumos necesarios para el funcionamiento del parque eólico, daría lugar a un riesgo de contaminación del suelo. Sin embargo, este riesgo se mitigará con la adopción de las medidas preventivas que se indican en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental y en el Plan de Manejo de residuos.

Por todo ello, el impacto sobre el suelo como consecuencia de su ocupación por las instalaciones del parque eólico durante la fase de operación del parque eólico, se considera *Moderado*. No obstante, se trata de un impacto recuperable por medios humanos, ya que una vez cese la vida útil del parque eólico, se recuperará y restaurará la superficie de suelo ocupada por el mismo.

5.4.1.6. Aguas subterráneas

Fase de construcción

La afección potencial sobre el acuífero de Jahuay, el más próximo área sobre el que se asentará el parque eólico, al ubicarse al noreste del mismo, se puede agrupar en dos tipologías: una relacionada con la afección al grado de infiltración y otra relacionada con la contaminación de los acuíferos.

En primer lugar, el roce y limpieza del terreno necesario previo a la ejecución de la obra puede suponer la eliminación de los sistemas radicales de la vegetación existente, lo que podría producir un aumento de la escorrentía superficial y una menor infiltración del agua de lluvia.

Sin embargo, dado que la vegetación existente es nula en el área del parque eólico (únicamente ejemplares dispersos de especies del género *Neoporteria* en la zona este del Proyecto con un sistema radicular superficial) y que las precipitaciones en la zona son prácticamente inexistentes, se estima que la variación en la tasa de infiltración del agua no será significativa a escala hidrogeológica.

Por otra parte, existiría un riesgo potencial de fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., como consecuencia del desplazamiento de la maquinaria de obras, el transporte de materiales y componentes del parque eólico y de las operaciones a realizar para el movimiento de tierras, en las zonas de instalaciones temporales de obras y en las zonas de disposición de tierras excedentes, lo que podría alterar la calidad de las aguas subterráneas. Dicha afección vendría dada por la infiltración, lixiviado y percolación en profundidad a través de los suelos de tales fugas o derrames, hasta alcanzar el nivel freático.

Por otra parte, es muy poco probable que, aunque se diesen de forma puntual las fugas de hidrocarburos y aceites antes comentadas, los contaminantes pudieran llegar a alcanzar el nivel freático y contaminar el acuífero de Jahuay.

Aunque la probabilidad de que se produzca afección a las aguas subterráneas es incierta, ya que depende de que se produzcan vertidos accidentales, el riesgo de esta afección se estima mínimo y de carácter temporal, por lo que el impacto se considera *Compatible*. Sin embargo, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, para minimizar la probabilidad de que se produzcan fugas que puedan alterar la calidad de las aguas subterráneas.

Fase de funcionamiento

Existe un riesgo potencial de fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., como consecuencia de las operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores y como consecuencia del tráfico de los vehículos de mantenimiento, lo que podría alterar la calidad de las aguas subterráneas. Dicha afección vendría dada por la infiltración, lixiviado y percolación en profundidad a través de los suelos de tales fugas o derrames, hasta alcanzar el nivel freático.

Por otra parte, es muy poco probable que, aunque se diesen de forma puntual las fugas de hidrocarburos y aceites antes comentadas, los contaminantes pudieran llegar a alcanzar el nivel freático y contaminar el acuífero de Jahuay.

Aunque la probabilidad de que se produzca afección a las aguas subterráneas es incierta, ya que depende de que se produzcan vertidos accidentales, el riesgo de esta afección se estima mínimo y de carácter temporal, por lo que el impacto se considera *Compatible*. Sin embargo, se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, para minimizar la probabilidad de que se produzcan fugas que puedan alterar la calidad de las aguas subterráneas.

5.4.1.7. Aguas superficiales

No se consideran significativos los efectos de las diferentes actividades de la fase de construcción y funcionamiento del Proyecto sobre las aguas superficiales, pues no existen recursos hídricos dentro del área de influencia directa e indirecta del Proyecto.

Por otra parte, hay que considerar que para la fase de construcción del proyecto se tendría que comprar agua industrial en Lomas, San Juan de Marcona o Nasca a Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) de agua, debidamente registradas y autorizadas. El agua tendría que ser transportada con camiones cisterna hasta la zona del proyecto.

5.4.1.8. Paisaje

Fase de construcción

La construcción del parque producirá efectos sobre el paisaje debido a la presencia en la zona de maquinaria y vehículos, para la disposición de tierras excedentes, instalaciones temporales de obra y elementos destinados a la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, que suponen la intrusión de estructuras perpendiculares a las líneas del paisaje.

De igual forma, el roce y limpieza del terreno y los movimientos de tierra provocarían un cambio en los colores, formas y texturas que incidirán negativamente en el paisaje de la zona en esta fase de construcción. Sin embargo, hay que destacar que la afección paisajística será mínima, al estar el área del Proyecto totalmente desprovista de vegetación, teniendo además una duración temporal, desapareciendo cuando terminen las obras.

Respecto a las unidades de paisaje afectadas, las actuaciones en las que se realizará movimiento de tierras (construcción de zanjas y conducciones eléctricas, adecuación de pistas y accesos, cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y plataformas de montaje y localización de la subestación elevadora), supondrán una alteración de la calidad paisajística de la Unidad de Paisaje "Pampa desértica", en cuya superficie se ubican la práctica totalidad de instalaciones del Proyecto, por lo que la afección paisajística a esta unidad se estima que será mínima.

Los recursos paisajísticos de interés ambiental, la "Reserva Nacional Punta Lomas" se sitúa fuera del Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto, a 6,8 km del área del parque eólico, por lo que se considera que no sufrirán impacto paisajístico.

Respecto al Recurso Paisajístico de interés cultural "Sitios arqueológicos", éste se ubica dentro del Área de Influencia Directa del Proyecto, aunque son elementos superficiales difícilmente perceptibles para un transeúnte no experto en arqueología, por lo que se estima que la afección paisajística a los mismos no será significativa. Además, tal y como se ha comentado anteriormente, dicho impacto tendrá carácter temporal.

En cuanto a los recursos paisajísticos de interés visual, éstos se verán afectados como consecuencia de la ejecución de las obras, ya que desde los mismos se percibirán los cambios a los que se verá sometido el paisaje durante las mismas. La afección paisajística será mayor para el caso de la "Panamericana Sur", por su proximidad a la alineaciones de aerogeneradores (2 km aproximadamente en su punto más cercano), mientras que será menor para la "Carretera a Lomas" y los balnearios de La Libertad y de Yanyarina, dado que se encuentran a distancias respectivas de 7, 4 y 8 km respecto a los aerogeneradores más cercanos. En cualquier caso, como se ha indicado anteriormente, la alteración paisajística será temporal.

Tras el análisis visual realizado, la visibilidad del parque afecta a la práctica totalidad de la zona de estudio, así pues queda patente que las actuaciones del Proyecto se encuentran en zonas visibles, por lo que durante las fase de construcción el impacto visual será relevante en todos los lugares del territorio que han sido identificados como puntos de observación, especialmente desde los puntos de observación ubicados en la Panamericana Sur y carretera de acceso a Lomas, considerados como principales, por el mayor número de observadores potenciales, proximidad a la zona de actuación y por la duración de la vista.

Por todo ello, el impacto puede considerarse como *Compatible* para las actividades de movimiento de tierras, instalaciones temporales de obra y disposición de excedentes de tierras y *Compatible* para el roce y limpieza de terrenos e instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión.

Fase de funcionamiento

El impacto paisajístico deriva de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de la presencia de los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica, elementos que dada sus grandes dimensiones resultan muy visibles.

Por las características de este tipo de infraestructuras, los aerogeneradores se ubican en zonas expuestas a los vientos y, por lo tanto, abiertas. Estas zonas coinciden con zonas donde la cuenca visual es muy grande y visible, uno de los motivos por el cual hay cierta polémica en cuanto al impacto que estas infraestructuras generan.

El impacto que generan los aerogeneradores sobre el paisaje es de carácter permanente, pero, a diferencia de otro tipo de impacto, es un impacto recuperable por medios humanos una vez termine la vida útil del parque eólico.

Los aerogeneradores y apoyos de la línea de transmisión eléctrica aparecen a los ojos del observador como perpendiculares al terreno, obteniendo una forma muy visible. Además, en el caso de los aerogeneradores, son estructuras que en funcionamiento aparecen en movimiento, lo que fomenta que sean unos elementos con una potencial atracción de vistas. Que la percepción sea positiva o negativa depende del observador, por tanto, es una apreciación subjetiva.

Los primeros aerogeneradores que se montaron en los parques eólicos, eran de baja potencia y no tenían fuste, se montaban sobre apoyos de celosía. A medida que avanzaba la tecnología la potencia aumentó y el apoyo de celosía se sustituyó por un fuste semejante a los actuales. En estos primeros parques eólicos, los transformadores no iban incorporados al aerogenerador, sino que se instalaban en casetas anexas a ellos.

Todas estas modificaciones redundaron en una mejora del aspecto general del parque eólico aunque como contrapartida su tamaño y altura aumentó considerablemente.

En la actualidad los parques eólicos tienen una mayor potencia con un menor número de aerogeneradores. Esta modificación ha supuesto que los actuales aerogeneradores sean más visibles, por su mayor tamaño. Por el contrario, su menor número y menor velocidad de rotación, hace que sean menos perceptibles en la lejanía.

Así pues durante la fase de operación, los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica ocuparán la Unidad de Paisaje "Pampa desértica" produciendo como efecto esencial una variación permanente en el paisaje. Sin embargo, tal y como se ha comentado la alteración será recuperable por medios humanos.

En cuanto a la visibilidad desde infraestructuras viarias consideradas, desde la totalidad del recorrido de las mismas, son visibles los aerogeneradores y apoyos de la línea de transmisión eléctrica, siendo la más destacable la Panamericana Sur, especialmente por la proximidad a la zona de actuación, por el número potencial de observadores y por la duración de las vistas desde esta carretera.

Por lo tanto, la zona de estudio presenta una incidencia visual amplia derivada de la topografía llana y ausencia de accidentes topográficos, por lo que el promedio de incidencia visual es elevada. Sin embargo la zona de actuación se emplaza en una zona desértica de escasa calidad visual.

Además, el parque eólico que se pretende construir se dispondrá en alineaciones, en un número de 6 de ellas, que albergan un total de 65 generadores. La disposición en hilera genera un menor efecto visual que si estos estuvieran colocados de forma aleatoria, ya que, debido a la perspectiva del observador, no serán visibles la totalidad de los aerogeneradores, sino únicamente el primer aerogenerador de la alineación, por lo que el impacto paisajístico será menor.

Adicionalmente, el desarrollo de un parque eólico se presenta visualmente como una matriz perceptual permeable desde vistas lejanas, mientras que desde vistas cercanas, es decir, desde un entorno inmediato como vías formales de tránsito, ya no es percibido totalmente en su altura, sino sólo las bases de los aerogeneradores. Ambas instancias no constituyen una obstrucción visual ni una pérdida de atributos de mayor interés.

Además los apoyos de la línea de transmisión eléctrica se colocarán siempre que sea posible, en las zonas orográficas más bajas, lo más llanas posibles, evitando zonas de mayor pendiente, de modo que la afección paisajística de los apoyos sea mínima.

Por otra parte, es posible que se produzca una cierta distorsión en la percepción del paisaje derivada de la contaminación lumínica generada por señalización luminosa que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, competente en materia de seguridad aérea de la aeronáutica civil, a todos aquellos elementos considerados obstáculos al tráfico aéreo, entre los que se encuentran los aerogeneradores. Sin embargo, adoptando el sistema de balizaje, que se especifica en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental, se favorecerá la integración paisajística de los aerogeneradores.

Cabe destacar que el potente efecto enmascarante de la propia contaminación lumínica producida por el alumbrado de los vehículos que circulan por la Panamericana Sur y la carretera de acceso a Lomas, por lo que resulta difícil calcular con precisión la contribución de los aerogeneradores a dicha contaminación, dada su muy baja aportación.

A todo esto, habría que añadir el efecto atenuante producido por las nieblas, las cuales son frecuentes en el área del parque eólico, lo que disminuirá la visibilidad de los aerogeneradores y de los apoyos y el cableado de la línea de transmisión eléctrica por parte de la población, como se aprecia en la siguiente fotografía.

Así, los aerogeneradores presentarán rasgos altamente contrastantes y artificiales respecto a los restantes elementos paisajísticos. Sin embargo, el mismo contraste entre los elementos naturales homogéneos presentes, las unidades paisajísticas existentes y las nuevas estructuras del Proyecto, transformarán el paisaje, una vez en operación, en un hito visual atractivo debido principalmente a su envergadura, forma y a su connotación de obra de alta modernidad y energía limpia. Por lo anterior, podemos señalar que el parque eólico se traducirá en un hito paisajístico que concitará la atención de nuevos visitantes a la zona. A esto se agrega que el principal efecto se generaría en observadores fijos, siendo éstos el menor porcentaje, ya que la mayor parte de observadores potenciales del Proyecto serán móviles, por ende, será un punto visualmente atractivo en ruta, no tan solo por su singularidad visual, sino también por su connotación de innovación energética y desarrollo sustentable.

Por todo lo expuesto anteriormente, la afección sobre el paisaje se califica *Compatible* por el funcionamiento de los aerogeneradores y *Moderado* por la presencia de los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica.

5.4.2. Medio biológico

5.4.2.1. Flora

Como se ha explicado en los capítulos precedentes, la vegetación en la zona del proyecto es muy escasa e incluso nula en un gran porcentaje del área. Además, no hay especies de fauna protegidas a nivel nacional según la categorización de especies amenazadas de flora silvestre del Decreto Supremo D.S. 043-2006-AG.

Entre las especies que se observaron en la zona del proyecto, se pudieron identificar las siguientes: *Tiquilia litoralis* (Boraginaceae), *Neoporteria* sp. (Cactaceae) y *Nolana* sp (Solanaceae), aunque hay que señalar que esta vegetación es muy escasa, presentándose sólo algunos individuos dispersos.

Por todo ello, se considera que la afección del Proyecto sobre la flora será nula en las fases de construcción y de funcionamiento.

5.4.2.2. Fauna

La fauna más sensible, por el tipo de proyecto, son las aves, debido al potencial choque de éstas, durante el vuelo, sobre las palas de los aerogeneradores. Sin embargo, durante los trabajos de campo sólo se identificó el gallinazo de cabeza roja, especie que no se encuentra amenazada a nivel nacional según el Decreto Supremo D.S. 004-2014 MINAGRI. En cualquier caso, se recopilará la información perteneciente a las evaluaciones biológicas realizadas cerca al área donde se emplazara el proyecto ya que se encuentran en el mismo ecosistema desértico.

Fase de construcción

La ejecución de las obras de implantación del parque eólico e instalaciones anexas implica una serie de labores (movimientos de tierras para cimentaciones, excavaciones, trasiego de personal y vehículos, generación de ruidos, etc.) pueden inducir una serie de molestias para la fauna provocando temporalmente el alejamiento de las especies más sensibles y la proliferación de las más adaptables. Sin embargo, la duración de las obras es limitada en el tiempo.

El roce y limpieza de terrenos y el movimiento de tierras podría comportar la transformación o pérdida de hábitat, siendo, sin duda, una de las amenazas más importantes para la fauna, pues la inexistencia temporal de vegetación supone una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna. Sin embargo, en este caso, los componentes del parque eólico se ubican en zonas desprovistas de vegetación, por lo que no se producirá pérdida de hábitat para la avifauna.

No se prevé que el parque eólico incida de forma significativa a las poblaciones de reptiles de la zona, dado que la presencia de este grupo faunístico es prácticamente inexistente en el área del Proyecto. Así, durante la evaluación de campo se encontraron únicamente guaridas de lagartijas, pero ningún ejemplar vivo.

Por lo que se refiere al grupo de los mamíferos, la construcción del parque eólico tampoco supondrá una reducción del hábitat de este grupo faunístico, dada la prácticamente nula cobertura vegetal dentro del Área del Proyecto. Por lo que respecta a la conectividad biológica de sus poblaciones, la naturaleza de esta infraestructura no supone un impacto significativo para las especies inventariadas en la zona, en este caso el zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*), del cual se han encontrado excremento.

En cuanto a la avifauna, las operaciones de roce y limpieza de terrenos y movimiento de tierras podrían dar lugar a la destrucción de puestas y nidadas, pero dado que la vegetación es casi inexistente, esta afección no se considera significativa.

Además, durante la evaluación de campo se pudo observar únicamente una especie de ave sobrevolando el área del Proyecto, el "gallinazo de cabeza roja" (*Cathartes aura*).

La práctica inexistencia de aves en la zona se debe a las duras condiciones para la vida que impone el desierto del Pacífico, con una aridez extrema, ausencia de agua y casi nula vegetación. Ello condiciona y limita de forma notable la presencia de avifauna, que en el área ocupada por el parque eólico y zonas adyacentes es completamente nula.

Por tanto, hay que destacar, en base al trabajo de campo realizado, la práctica ausencia de avifauna en el área del parque eólico. No obstante, algunas zonas próximas al parque podrían actuar como áreas potenciales para la presencia de algunas especies características del desierto costero peruano y, por tanto, adaptadas a las duras condiciones que impone este ecosistema. Entre estas aves cabría destacar distintas especies del género *Geositta* sp. (mineros o pamperos), como el Minero Peruano (*G. peruviana*), el Minero Gris (*G. maritima*), el Minero Común (*G. cunicularia*), y otras como el Alcaraván Huerequeque (*Burhinus superciliaris*), el Chorlo de Campo (*Oreopholus ruficollis*), la Agachona Chica (*Thinocorus rumicivorus*), la Lechuza de los Arenales (*Athene cunicularia*), etc. Ninguna de estas especies fue reportada en el área del parque eólico durante la evaluación de campo que se hizo para el estudio de prefactibilidad ambiental del proyecto.

Por tanto, dado que el número de especies de avifauna presentes en los alrededores del parque eólico es muy escasa y que la vegetación en el entorno del mismo donde podrían anidar es casi inexistente en el área del parque eólico y completamente inexistente en los sitios precisos donde se ubican los componentes permanentes y temporales del Proyecto, no se considera significativa la afección sobre las aves como consecuencia de la destrucción de nidadas como consecuencia de las actividades del Proyecto.

Además, ninguna de las especies de reptiles, mamíferos y avifauna se encuentran categorizadas de acuerdo a las normas internacionales de la IUCN y CITES ni tampoco de acuerdo al D.S. N°. 004-2014-MINAGRI, que actualiza la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Tampoco se registraron especies endémicas para el área de evaluación.

Por otra parte, como se ha comentado anteriormente, se producirán molestias a la fauna como consecuencia del ruido producido por las operaciones roce y limpieza del terreno, movimiento de tierras, montaje de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica y de las actividades a realizar en las zonas de instalaciones temporales de obra y de disposición de excedentes de tierras.

Además, el tránsito de vehículos y maquinaria pesada, pueden provocar un aumento de partículas en suspensión en el aire, emisiones de los gases de escape de la maquinaria utilizada durante las obras y un aumento en la frecuentación de la zona, lo que puede causar ciertas molestias en la fauna.

En vertebrados provocará una reacción inmediata de huida, si bien una parte de los ruidos regulares pueden ser compensados en ciertas especies por habituación. En las aves, el ruido en las cercanías de las instalaciones proyectadas podría provocar molestias durante la época de nidificación y cría. En la mayoría de ocasiones las aves evitan estas perturbaciones alejándose de la zona de actuación, aunque esto sería complicado en el caso de periodo de incubación de pollos.

Sin embargo, dado que la fauna presente en el entorno del parque eólico es muy escasa y que todas las molestias comentadas anteriormente serán de carácter temporal, limitándose a la duración de las obras, el impacto se considera *Compatible* para todas las actividades de la etapa de construcción del Proyecto, a excepción del movimiento de tierras, el cual dará lugar a los efectos sobre la fauna con una intensidad sensiblemente mayor que el resto de actividades, por lo que su impacto sobre la fauna se considera *Compatible*. Además, las afecciones sobre la fauna se minimizarán adoptando las medidas del Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental.

Fase de funcionamiento

Los impactos sobre la fauna durante la fase de operación pueden producirse fundamentalmente por las colisiones contra los aerogeneradores y el cableado de la línea de transmisión eléctrica y por el efecto barrera que los aerogeneradores tienen para el desplazamiento de la avifauna.

Se podría producir la pérdida ocasional de individuos de avifauna por colisión con las aspas de los aerogeneradores en movimiento, siendo causas de mortalidad directa. Además, los rotores pueden causar lesiones debidas a las turbulencias que producen.

Por otra parte, la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, podría suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que podrían fragmentar la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, reproducción y muda.

En el caso de las líneas de transmisión eléctrica de alta tensión, el principal riesgo para la avifauna se debería a los accidentes por colisión que se producen con cualquier tipo de línea como consecuencia de la incapacidad de un ave en vuelo para evitar el obstáculo que supone la presencia de los cables. En este caso, el voltaje es indiferente, como se demuestra por las muertes que también ocasionan las líneas de telecomunicaciones (teléfonos y telégrafos). Se ha constatado que en las líneas de alta tensión, como la que se está analizando, los cables de tierra son los responsables de la mayoría de los accidentes por colisión. Esta afección quedaría minimizada mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adecuadas.

La mayoría de los accidentes por impacto ocurren en condiciones de escasa visibilidad: durante la noche, al alba y al atardecer o en días de niebla o de precipitaciones intensas, siendo así más probable su incidencia en determinadas estaciones del año o en áreas más propensas a condiciones meteorológicas adversas.

No existe riesgo de electrocución ya que, para líneas de 220 kV, la separación entre los conductores, o entre éstos y el apoyo, hace imposible que las aves formen un puente entre cualquiera de los elementos

mencionados, dada la envergadura de las aves existentes en la zona, y las distancias que separan a los conductores de las distintas fases entre sí o de las partes metálicas del apoyo.

Sin embargo, como se comentó anteriormente, hay que destacar, en base al trabajo de campo realizado, la práctica ausencia de avifauna en el área del parque eólico. Esto se debe a las duras condiciones para la vida que impone el desierto del Pacífico, con una aridez extrema, ausencia de agua y casi nula vegetación, lo que condiciona y limita de forma notable la presencia de avifauna.

Así, Los registros de aves obtenidos durante los trabajos de campo se limitaron únicamente a la observación de un gallinazo de cabeza roja (*Cathartes aura*). Además, la altura y forma de vuelo de esta especie (generalmente muy por encima de la superficie barrida por las aspas y en forma de ciclo), hacen que el riesgo de colisión con las aspas de los aerogeneradores sea bajo. Así, a pesar de que estas especies pudieran cruzar esporádicamente las alineaciones de aerogeneradores del parque eólico, el riesgo de colisión con los aerogeneradores sería bajo dado su tipo de vuelo.

No obstante, algunas zonas próximas al parque podrían actuar como áreas potenciales para la presencia de algunas especies características del desierto costero peruano y, por tanto, adaptadas a las duras condiciones que impone este ecosistema. Entre estas aves cabría destacar distintas especies del género *Geositta* sp. (mineros o pamperos), como el Minero Peruano (*G. peruviana*), el Minero Gris (*G. maritima*), el Minero Común (*G. cunicularia*), y otras como el Alcaraván Huerequeque (*Burhinus superciliaris*), el Chorlo de Campo (*Oreopholus ruficollis*), la Agachona Chica (*Thinocorus rumicivorus*), la Lechuza de los Arenales (*Athene cunicularia*), etc. Sin embargo, ninguna de estas especies fue reportada en el área de estudio durante los monitoreos realizados en el marco de la línea base biológica del Proyecto. Además, estas especies suelen volar por debajo de la altura barrida por las aspas de los aerogeneradores, por lo que el riesgo de colisión para ellas se considera bajo en caso de que ocasionalmente cruzaran las alineaciones de aerogeneradores del parque eólico.

Además, ninguna de las especies de avifauna inventariadas en la zona se encuentran categorizadas de acuerdo a las normas internacionales de la IUCN y CITES ni tampoco de acuerdo al D.S. N°. 004-2014-MINAGRI, que actualiza la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. Tampoco se registraron especies endémicas para el área de evaluación.

Por tanto, debido a la práctica ausencia de avifauna en el área del parque eólico, así como la total inexistencia de especies amenazadas según el Decreto Supremo D.S. N°. 004-2014-MINAGRI, el impacto sobre la fauna se considera como *Moderado* como consecuencia del riesgo de colisión de las aves derivado de la presencia de la línea de transmisión eléctrica y del funcionamiento de los aerogeneradores. El impacto sobre la fauna como consecuencia del efecto barrera producido por la presencia de los aerogeneradores y la afeción sobre la avifauna como consecuencia del riesgo de electrocución inducido por el funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica se estiman *Compatible*, dada la menor intensidad de estos efectos.

Por otra parte, se puede producir la pérdida ocasional de efectivos de avifauna por atropellos en los caminos de acceso al parque eólico durante las operaciones de mantenimiento del mismo.

Por otra parte, se producirán molestias por el ruido producido por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento del parque eólico.

Dado que las operaciones de mantenimiento se realizarán de forma puntual, y que la intensidad de la afección se estima mínima, el impacto se considera *Compatible*.

5.4.3. Medio socio-económico

5.4.3.1. Actividades económicas

Fase de construcción

Se estima que la implementación del Proyecto condicione una serie de actividades indirectamente relacionadas. Uno de los efectos esperados que se producirían está relacionado al incremento de las actividades comerciales, que a su vez propiciarían la necesidad, de parte de comercios locales de ampliar en algunos casos su demanda de empleos. El proceso constructivo incidirá en el incremento progresivo de la demanda comercial y servicios locales por la presencia de trabajadores foráneos que estén trabajando en el parque eólico (hospedaje, alimentación, transporte, entre otros).

En cuanto a la creación de empleo, la presencia de un Proyecto de estas características deriva en la creación de puestos de trabajo.

Los requerimientos del personal, estarán directamente relacionados a las actividades de la etapa de construcción, por lo que se estima que la mayor proporción de personal local con potencial de contratación contratado sea considerado como mano de obra no calificada. Sin embargo, no se descarta que parte de la población local sea considerada como mano de obra técnica según su grado de especialización.

Se estima que, globalmente, el porcentaje de mano de obra calificada será aproximadamente el 30 % y la mano de obra no calificada el 70 %.

Se priorizará la contratación de mano de obra local, procedente de los poblados de la Asociación de moradores del cruce de Marcona "Justo Pastor", del distrito de Marcona (Ica) y los pobladores de Lomas (Arequipa).

El acceso a empleo temporal de parte de un segmento de la población contribuirá a mejorar las condiciones de vida de algunas familias por un determinado periodo de tiempo, dinamizando la economía local.

La contratación de personal local, así como los requerimientos de la población foránea propiciará un incremento en las necesidades de bienes y servicios. En el caso, de la población local, la mejora de sus ingresos se vería reflejada principalmente en un mayor acceso a bienes locales y prestación de servicios educativos y salud.

Asimismo, es probable que una parte de los requerimientos y/o insumos de construcción, principalmente relacionados a obras civiles y/o servicios de saneamiento, sean adquiridos de los comercios locales de la zona. Los establecimientos seleccionados deberán estar adecuadamente constituidos y autorizados para la comercialización de los productos a adquirir.

En resumen, las diferentes actividades de la etapa de construcción del Proyecto, requerirán de mano de obra local y la prestación de servicios por parte de los proveedores de la zona. Esto se traducirá en un incremento de los beneficios generados en las poblaciones colindantes, lo que provocará un crecimiento

de la renta y el empleo del municipio, constituyendo, por tanto, un efecto positivo de importancia moderada sobre las actividades económicas.

Fase de funcionamiento

Por lo que se refiere a la generación de empleo, como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores y de la línea de transmisión eléctrica, de la producción de la energía renovable y de la realización de las operaciones de mantenimiento necesarias, se generará un beneficio en la economía de la zona, debido tanto a la creación de puestos de trabajo directos como a los indirectos.

Las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto requerirán de la contratación de personal profesional capacitado y especializado para el desarrollo de las actividades de generación de energía eléctrica y mantenimiento. Además de la mano de obra calificada, será necesario que se contrate mano de obra local no calificada, para que realice actividades complementarias como personal de las oficinas administrativas locales, así como personal de seguridad.

El equipo profesional y técnico que se encargará de desarrollar las actividades de control y de la generación de energía será capacitado para poder garantizar un adecuado funcionamiento de los equipos, así como de su mantenimiento, vigilancia y control, a fin de poder ofrecer una respuesta rápida ante cualquier eventualidad.

Se priorizará la contratación de mano de obra local, procedente de los poblados de la Asociación de moradores del cruce de Marcona "Justo Pastor", del distrito de Marcona (Ica) y los pobladores de Lomas (Arequipa), siempre que en dichas poblaciones exista personal con la cualificación necesaria para los puestos requeridos.

Así, la presencia de un parque eólico de estas características deriva en la posibilidad de creación de puestos de trabajo especializados.

En cuanto a la dinamización económica, la comercialización de la energía eléctrica generada permitiría satisfacer la demanda existente a nivel regional y nacional. Esta mayor oferta de energía eléctrica propiciará el desarrollo de actividades industriales y/o comercios que en ciertas ocasiones se encuentran limitadas por el abastecimiento de energía.

A nivel local, se considera que parte de la dinamización de los comercios se verá reflejada por la adquisición de productos y servicios locales, entre los que se consideran los servicios alimenticios y de limpieza, los cuales se realizarían a través de empresas adecuadamente constituidas y que presenten estándares de servicios que satisfagan los requerimientos de la empresa.

En menor proporción se considera la mejora de los ingresos de las estaciones de servicios seleccionados para el abastecimiento de combustibles de los vehículos empleados para el traslado de personal y visitas técnicas de inspección de las obras interiores y exteriores.

Asimismo, las actividades de mantenimiento de las estructuras del Proyecto implicarían la adquisición de algunos productos locales, principalmente aquellos relacionados a las obras civiles, entre los que se consideran los productos ferreteros.

Se estima que la generación de la energía eléctrica, permitirá, a través de actividades complementarias de distribución, el abastecimiento de energía eléctrica en vivienda, situación que se vería reflejada en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria.

Por lo que se refiere al incremento de la energía eléctrica disponible para el Sistema de Interconexión Nacional (SEIN), la producción de energía renovable de origen eólico propiciará una mayor oferta de energía eléctrica a nivel nacional. Se considera que este incremento de energía eléctrica tendrá una importante repercusión en el abastecimiento de este servicio. De acuerdo a la información publicada por el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES – SINAC), la producción de energía eléctrica del SEIN en el año 2012 fue de 37617.57 GWh, correspondiendo a un incremento de 6.81% respecto al año 2011. Esta tendencia se ha mantenido durante los últimos años como reflejo del incremento de la demanda eléctrica del Perú debido al auge económico, tecnológico y poblacional del país. Por tanto, dado que es necesario responder a este incremento permanente de la demanda, la producción de nueva oferta de generación eléctrica constituye un notable efecto positivo para la economía peruana.

Además, dado que la energía a generarse abastecerá al Sistema Interconectado Nacional, existirá una gran posibilidad de que parte de esta energía se suministre a las industrias cercanas, pudiendo éstas incrementar su capacidad de producción, actualmente limitada por la disponibilidad de energía, lo que se traducirá en una activación y efecto positivo sobre la economía local.

Por otra parte, tendrá lugar un incremento de los ingresos fiscales como consecuencia de las aportaciones económicas anuales derivadas de la operación del parque, durante el período de vida del mismo, en cumplimiento del régimen tributario vigente en el Perú.

De manera indirecta también se producirá un incremento de los ingresos fiscales por el aporte de las empresas proveedoras de bienes y servicios del parque eólico. En menor proporción este aporte se incrementará por los impuestos del personal que labore en el parque.

También hay que destacar las aportaciones medioambientales que se realizarán durante el funcionamiento del parque, en forma de medidas compensatorias y otras medidas, cuyo objetivo es el de mejorar el entorno ambiental de las zonas de afección de los parques eólicos.

De esta manera, se considera que el impacto las actividades económicas durante la fase de operación será Positivo y de intensidad notable, extendiéndose a la vida útil del parque eólico.

5.4.3.2. Población

Fase de construcción

Como se ha comentado anteriormente, la utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo el roce y limpieza de terrenos, para realizar los movimientos de tierras y para la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, así como el desplazamiento de maquinaria generado a causa del transporte de componentes del parque eólico y de materiales para la obra en la zonas de instalaciones temporales de obra y de deposición de material excedente (tierras sobrantes fundamentalmente), podría conllevar un ligero incremento de los niveles de intensidad sonora, que podría afectar al centro poblado de Lomas, ubicado aproximadamente a 11 km al suroeste del parque eólico. Además, los balnearios de La Libertad y de Yanyarina, formados por una agrupación de casas junto al mar, se encuentran a 4 y 8 km respectivamente al sureste del parque eólico, aunque se trata de una población estacional, que reside allí principalmente en verano.

Sin embargo, de la distancia a la que se localiza el parque eólico del centro poblado de Lomas y de los balnearios de La Libertad y de Yanyarina, de la naturaleza de las obras proyectadas y de la presencia de otras fuentes de ruido próximas, como la Panamericana Sur y la carretera de acceso a Lomas, puede deducirse que los niveles sonoros esperados durante la fase de construcción serán sólo ligeramente superiores al nivel de fondo medido y por lo tanto escasamente perceptibles por la población potencialmente afectada.

Por tanto, se estima que la afección sobre la población por el aumento de la intensidad sonora no será significativa, por lo el impacto se considera *Compatible*. No obstante, se respetarán los horarios establecidos para cada trabajo, así como otras medidas para minimizar la emisión de ruidos durante las obras.

Fase de funcionamiento

Las molestias derivadas del ruido causado por el funcionamiento de los aerogeneradores, así como por el tránsito de los vehículos de mantenimiento, no serán significativas para la población del entorno, pues el aumento de los niveles sonoros apenas será perceptible por la misma.

Por lo que se refiere a las radiaciones no ionizantes, como se ha indicado previamente, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Caravelí, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones. Además, las instalaciones del Proyecto, con capacidad para producir radiaciones no ionizantes se encuentran alejadas del único centro poblado existente en el área de estudio, ya que la población de Lomas se encuentra a aproximadamente 13 km de la subestación elevadora Caravelí y del tramo más cercano de la línea de transmisión eléctrica que parte desde esta subestación elevadora hasta la de Poroma. Dado que, la radiación no ionizante se dispersa rápidamente, tomando un valor nulo a escasos metros de su fuente, la afección al centro poblado de Lomas será inexistente.

Por otra parte, también hay que tener en cuenta las posibles molestias para la población (que habita en las poblaciones cercanas y que utiliza las vías de comunicación próximas), derivadas de la contaminación lumínica como consecuencia de la señalización luminosa que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, competente en materia de seguridad aérea de la aeronáutica civil, a todos aquellos elementos considerados obstáculos al tráfico aéreo, entre los que se encuentran los aerogeneradores. Sin embargo, adoptando el sistema de iluminación, que se especifica en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental, se favorecerá la integración paisajística de los aerogeneradores. Además, estudios recientes han demostrado que la iluminancia registrada en las proximidades de los aerogeneradores no supone ningún riesgo para la salud humana.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que la población más cercana se encuentra alejada del parque eólico, ya que la población de Lomas se ubica a 11 km de la instalación más cercana del parque eólico. Hay que señalar también que dicha población se encuentra más cercana a la Panamericana Sur y la carretera de acceso a Lomas que al propio parque eólico, con las consiguientes molestias que se producen actualmente para sus habitantes por el nivel de ruidos y de la contaminación lumínica que genera el elevado tráfico que se produce en estas carreteras, por lo que las molestias que pueda producir el proyecto no serán significativas en comparación a las que ya están produciendo las carreteras antes mencionadas.

El Proyecto contempla las medidas de seguridad preceptivas en referencia a la solución técnica de la línea de transmisión eléctrica, como son las distancias de seguridad entre conductores, entre conductores y apoyos, así como su señalización y balizaje. De este modo, los riesgos previsibles para la salud y seguridad ambiental resultan mínimos siempre que se realice un uso razonable y un correcto mantenimiento de la infraestructura.

Además, para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades de los aerogeneradores de personas ajenas al parque eólico, se instalarán en los accesos al parque eólico carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad a adoptar.

En base a lo expuesto anteriormente, la afección a la población durante la fase de operación, como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores y de la línea de transmisión eléctrica, así como debido a las operaciones de mantenimiento de las instalaciones del parque eólico, será mínima, considerándose este impacto como *Compatible*.

5.4.3.3. Servicios e infraestructuras

Durante la fase de construcción, el movimiento de tierras podría afectar a algunos servicios existentes en su entorno, dado que parte del área del proyecto eólico se superpone a la concesión del proyecto "Explotación y Beneficio Minero Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), el cual contempla una sección lineal en la que se encuentra una faja transportadora del mineral que cruza entre los aerogeneradores del parque eólico. Sin embargo, la ubicación de los aerogeneradores, así como el resto de instalaciones del parque eólico no coincide con dicha faja transportadora del proyecto minero.

En cualquier caso, antes de ejecutar las obras que pudieran afectarlos, se procederá a detectarlos y respetar su área de servidumbre, tomándose las medidas adecuadas de manera que no se produzcan cortes ni interrupciones, manteniendo la funcionalidad de los mismos durante la ejecución de las obras del Proyecto. Tras las obras se procederá a reponerlos, en caso de que haya sido imprescindible su corte temporal.

Por todo ello, el impacto sobre los servicios e infraestructuras existentes se considera *Compatible*.

5.4.3.4. Patrimonio cultural

Fase de construcción

Durante la fase de construcción, el movimiento de tierras, en caso de no tomarse las medidas necesarias, podría afectar a los sitios arqueológicos existentes en el entorno del parque eólico.

El diagnóstico arqueológico realizado ha identificado 59 sitios arqueológicos y dos sitios paleontológicos dentro del área del proyecto.

Sin embargo, en base a lo determinado en el análisis arqueológico de superficie realizado hasta el momento, ninguna instalación del parque eólico se ubica sobre los sitios arqueológicos y paleontológicos identificados.

Es por ello, que para asegurar la viabilidad del proyecto, será necesario realizar los siguientes trámites arqueológicos:

- Solicitar un Proyecto de Evaluación con excavaciones (PEARCE) con fines de delimitación, para liberar el área que no contenga elementos arqueológicos.
- Luego de ejecutado y aprobado el PEARCE se podrá solicitar el CIRA.
- El CIRA se emitirá condicionado a un Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA).

En cualquier caso, cuando se hagan las excavaciones en el marco de los trabajos del PEA, se dispondrá de información más precisa al respecto. Los resultados del informe final del PEA, una vez sea aprobado por el Ministerio de Cultura, se integrarán convenientemente en el Proyecto constructivo.

Por todo lo expuesto anteriormente, el impacto del movimiento de tierras sobre el patrimonio cultural se considera *Compatible*.

No obstante, una vez obtenido el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) este será enviado al SENACE o Ministerio de Energía y Minas, según la tramitación ambiental sea dirigida por uno u otro organismo.

Fase de funcionamiento

Por otra parte, no se consideran significativos los efectos de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores, de la presencia y funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y operaciones de mantenimiento sobre el patrimonio cultural, ya que las posibles afecciones al mismo quedan restringidas a la fase de construcción del Proyecto, no produciéndose impactos adicionales una vez hayan finalizado las obras.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O CORRECCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Estas medidas tienen por finalidad la protección del entorno que podría ser afectado por las actividades del Proyecto durante la construcción, operación y abandono. Para ello se definen las medidas a desarrollar que permitirán un manejo adecuado de los aspectos ambientales, sociales y culturales.

Las medidas propuestas establecerán buenas prácticas operativas con el fin de prevenir, controlar, corregir, evitar o mitigar los impactos potenciales del desarrollo del Proyecto.

6.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

6.1.1. Protección de los niveles de ruido

Impacto a controlar

Durante la fase de ejecución de las obras, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona, debido principalmente a los equipos de maquinaria utilizados en la realización de las obras.

Objetivos

Minimización del aumento de los niveles de ruido como consecuencia de las obras para cumplir los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido que figuran en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, por el que se establecen los estándares nacionales de calidad ambiental para ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible y se especifican distintas zonas de aplicación para establecer cuál es el nivel máximo de ruido tolerable en cada una de ellas para proteger la salud humana.

Medidas y acciones a desarrollar

Se velará por el buen estado de la maquinaria de obra para minimizar la emisión de ruidos.

Las personas que se encuentren en el interior de las obras y estén expuestos a niveles de ruido elevados deberán utilizar protectores auditivos. Se señalarán aquellas zonas en las que su uso es obligatorio.

Se prohibirá el uso innecesario de bocinas y sirenas, especialmente en las inmediaciones de las zonas habitadas.

Los niveles de emisión sonora durante las obras se medirán periódicamente en base al Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Lugar de aplicación

Puntos indicados en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido y frentes de trabajo activos.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria del contratista.

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Fichas de control de maquinaria.

Reportes de incidentes.

Temporalidad

La medición de los niveles de ruido se efectuará de forma trimestral.

El control de maquinaria y reportes de incidentes será permanente durante la construcción.

6.1.2. Protección de la calidad del aire

Minimización de la producción de polvo

Impacto a controlar

Una de las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra deriva del polvo generado por la excavación, carga y transporte de materiales y el tránsito de la maquinaria.

Objetivos

Minimización del aumento de la producción de polvo como consecuencia de las obras para cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Medidas y acciones a desarrollar

Se ejecutarán las siguientes medidas:

- Para evitar el incremento del nivel de polvo y partículas derivados de los trabajos de construcción, siempre que fuera necesario, se procederá a efectuar riegos en áreas de construcción (fundamentalmente donde haya movimiento de tierras. Los riegos se realizarán dependiendo del tipo de actividad y del avance de los frentes de trabajo.

- El transporte de material se realizará en camiones cubiertos por lonas, las cuales deberán cubrir totalmente el platón del camión, cayendo unos 30 cm a cada lado del mismo, con el objetivo de minimizar las emisiones de polvo y partículas no sólo en el área de actuación, sino también fuera de la misma y en la circulación por las carreteras de la zona.
- Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera.
- Se limitará la velocidad de los vehículos de obra a 30 km/h. Se instalarán señales de limitación de velocidad en los caminos y accesos, especialmente en las proximidades de zonas habitadas.
- Se suministrarán mascarillas o respiradores al personal de obra expuesto a emisiones de polvo durante el movimiento de tierras.

Lugar de aplicación

Zonas indicadas en el Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire.

Zonas del parque eólico donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Nubes de polvo; no deberá considerarse admisible su presencia, sobre todo en las cercanías de zonas habitadas.

Medición de la concentración de material particulado.

Temporalidad

Se realizarán inspecciones visuales diarias.

Los monitoreos de la calidad del aire serán trimestrales.

Minimización de la emisión de gases de combustión

Impacto a controlar

Otra de las fuentes de contaminación atmosférica más frecuentes en la fase de obra deriva de los contaminantes de combustión derivados del tráfico de vehículos, pudiéndose ser los efectos de la emisión de estos contaminantes molestos para la población que habita en las cercanías.

Objetivos

Minimización de la emisión de gases contaminantes como consecuencia de las obras para cumplir con los Estándares de Calidad Ambiental para Aire.

Medidas y acciones a desarrollar

Se velará porque el funcionamiento de los motores de los vehículos esté siempre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión, cuyas

concentraciones deben estar por debajo de las normas de emisión de vehículos automotores (DS 047-2001-MTC).

Se comprobarán los niveles de emisión de gases a la atmósfera durante la obra, mediante el control del cumplimiento de los LMPs de vehículos que apliquen, a través de la obtención del certificado de Revisión Técnica.

Lugar de aplicación

En toda el área del Proyecto.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Medición de la concentración de gases de combustión.

Certificados que acrediten la revisión técnica vehicular.

Hojas de mantenimiento preventivo.

Temporalidad

Las mediciones de monitoreo de la calidad del aire serán trimestrales.

El control de maquinaria y reportes de incidentes será permanente durante la construcción, cada vez que aplique para cada tipo de vehículo y maquinaria.

6.1.3. Protección de la geomorfología y geología y sismología

Impacto a controlar

Respecto a la sismología, el área objeto del Proyecto se encuentra dentro de la zona de intensidad IX del Mapa de Intensidades Sísmicas elaborado por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), por lo que el área presenta un alto riesgo sísmico tanto en severidad como en la frecuencia, por lo que es necesario diseñar medidas preventivas de desastres durante las etapas de construcción, operación y desmantelamiento del parque eólico, con las adecuadas características estructurales, que permitan hacer frente a eventos de naturaleza sísmica que pudieran ocurrir.

Objetivos

Minimizar los efectos sobre el personal de obra, la población en general y el medio ambiente como consecuencia de sucesos de naturaleza sísmica que pudieran producirse.

Medidas y acciones a desarrollar

El diseño de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión respetará la Norma Técnica de edificación NTE 030 -Diseño de sismo resistente.

Lugar de aplicación

Toda la zona ocupada por el parque eólico.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista

Indicadores de desempeño

Parámetros que figuran en la Norma Técnica de edificación NTE 030 -Diseño de sismo resistente.

Temporalidad

Durante la ejecución de las cimentaciones de los aerogeneradores y de los apoyos de la línea de transmisión eléctrica.

6.1.4. Protección del suelo

Adecuada gestión de las tierras excedentes

Impacto a controlar

La realización del movimiento de tierras supondrá la generación de excedentes de tierras, los cuales deberán ser gestionados, para minimizar la alteración directa del recurso suelo e indirecta del recurso paisaje.

Objetivos

Evitar una inadecuada gestión de los excedentes de tierras, evitando, entre otras cosas, su acumulación en zonas no habilitadas para ello.

Medidas y acciones a desarrollar

Los excedentes de tierras serán reutilizados, en la medida de lo posible, en el entorno de los aerogeneradores, suavizando las formas del terreno terminadas una vez las obras hayan finalizado. Además, estas tierras sobrantes también se distribuirán en los bordes de los caminos, delimitando claramente su trazado con el fin de evitar la circulación de maquinaria de obra y vehículos fuera de los caminos habilitados para ello.

Lugar de aplicación

Zonas donde se realice movimiento de tierras, entorno de los aerogeneradores, bordes de caminos y zona de depósito de excedentes de tierras.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista

Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño que se indican en el Programa de Gestión de Excedentes de Tierras.

Temporalidad

Durante el movimiento de tierras.

6.1.5. Prevención de la contaminación de aguas subterráneas

Impacto a controlar

Existe un riesgo potencial de fugas accidentales de hidrocarburos, aceites, etc., como consecuencia del desplazamiento de la maquinaria de obras, el transporte de materiales y componentes del parque eólico y línea de transmisión y de las operaciones a realizar para el movimiento de tierras, en las zonas de instalaciones temporales de obras y en las zonas de disposición de tierras excedentes, lo que podría alterar la calidad de las aguas subterráneas. Dicha afección vendría dada por la infiltración, lixiviado y percolación en profundidad a través de los suelos de tales fugas o derrames, hasta alcanzar el nivel freático.

Objetivos

Evitar la generación de vertidos que puedan infiltrarse en el suelo y alcanzar las aguas subterráneas del acuífero de acuífero de Jahuay, el más próximo área sobre el que se asentará el parque eólico, al ubicarse al noreste del mismo.

Medidas y acciones a desarrollar

Durante la fase de ejecución de las obras, se extremarán las medidas preventivas para no realizar ningún tipo de vertido. El patio de maquinaria deberá estar convenientemente impermeabilizado para los aprovisionamientos de combustible, cambios de aceite, lavados de maquinaria y mixers.

Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Para el repostaje de equipos y maquinaria que no pueda trasladarse hasta las zonas designadas para ello, el combustible será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor. Se utilizarán sistemas de contención como bandejas de plástico para contener cualquier fuga.
- El cambio de aceite de la maquinaria de obra se realizará preferiblemente en talleres autorizados; en el caso de que los cambios de aceite y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra se realicen dentro del perímetro de la misma, se harán sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado.
- Los aceites y demás sustancias peligrosas serán almacenadas temporalmente en bidones correctamente etiquetados según la normativa vigente, en un lugar destinado específicamente para ellos a fin de ser retirados posteriormente por la EPS autorizado de residuos peligrosos.
- El terreno en el que se realice el mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipos deberá impermeabilizarse y señalarse convenientemente.
- El almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se realizará en la bodega de acopio temporal. Esta estará impermeabilizada y señalizada convenientemente. Estará provista de un techado y de un dique perimetral o sistema de contención de derrames.
- En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido y transportado por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS), debidamente registrada en el Ministerio de Salud, para su disposición final.

- Los residuos líquidos generados serán retirados por una empresa debidamente autorizada que será contratada cuando el Proyecto se encuentre en esa etapa. El agua tratada será utilizada para humedecer los caminos de acceso en caso de ser necesario.
- La limpieza de los baños químicos portátiles se llevará a cabo por una empresa proveedora registrada ante la DIGESA.
- Se realizarán acciones formativas al personal de la obra sobre cómo proceder para prevenir derrames de hidrocarburos, aceites, etc.

Lugar de aplicación

Instalaciones de faena, campamento y frentes de trabajo.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Se controlará la presencia de materiales susceptibles de producir infiltración de contaminantes en el terreno. Se controlará la gestión de los residuos, no aceptándose el incumplimiento de lo dispuesto en el Programa de Manejo de Residuos.

Temporalidad

Controles mensuales durante todo el periodo de obra.

6.1.6. Protección del paisaje

Adecuación paisajística de las instalaciones temporales de obra

Impacto a controlar

La construcción del parque eólico producirá efectos sobre el paisaje debido a la presencia en la zona de instalaciones temporales de obra y elementos destinados a la instalación de los aerogeneradores y de los apoyos y tendido del cableado de la línea de transmisión eléctrica, que suponen la intrusión de estructuras perpendiculares a las líneas del paisaje.

Objetivos

Minimizar la alteración paisajística producida por las obras, favoreciendo la integración paisajística de las infraestructuras e instalaciones temporales y permanentes creadas mediante la correcta ubicación y el acondicionamiento estético conforme a las características de la zona.

Medidas y acciones a desarrollar

Para la adecuación paisajística de las instalaciones del parque eólico se han tenido en cuenta las siguientes medidas:

- Las casetas prefabricadas utilizadas durante la fase de ejecución como edificios de almacenamiento o montaje de piezas, serán de colores mates, no reflectantes y se retirarán en el momento que termine la obra, así como cualquier indicación, cartel, etc.

- Accesos. Se utilizarán materiales en la mejora del firme de caminos y accesos que no supongan un contraste con las gamas cromáticas del terreno.
- Se eliminarán los restos de estructuras provenientes de las infraestructuras provisionales propias de las obras tras la finalización de estas, así como de cualquier otro residuo (palets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc.).

Lugar de aplicación

Obras temporales.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

No se permitirán formas, texturas, estructuras, colores, etc., de las instalaciones temporales de obra que sean discordantes con el entorno y las edificaciones tradicionales existentes en la zona.

Temporalidad

Al inicio de las obras se comprobará que las zonas de instalaciones temporales se ubican en el lugar y de la manera prevista, lo cual se revisará mensualmente durante el periodo de construcción.

6.1.7. Protección de la fauna

Minimización de la afección a los hábitats de fauna

Impacto a controlar

El roce y limpieza de terrenos y el movimiento de tierras podría comportar la transformación o pérdida de hábitat, pues la inexistencia temporal de vegetación supondría una pérdida del espacio que proporciona refugio y alimento a numerosas especies de fauna. Sin embargo, en este caso, los componentes del parque eólico se ubican en zonas desprovistas de vegetación, por lo que no se producirá pérdida de hábitat para la fauna.

Objetivos

Evitar la alteración de las superficies cubiertas por vegetación en el entorno de las obras que pueden servir de refugio y alimentación para las especies de fauna que habitan en la zona.

Medidas y acciones a desarrollar

Se implementarán las medidas de manejo determinadas en el Plan de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental para la fauna. Adicionalmente se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Aprovechamiento de las zonas ya intervenidas en el área, en especial los accesos existentes, para evitar cambios en zonas aledañas.
- Limitar el área de tránsito al mínimo necesario, en donde sea posible.
- Las actividades de excavación se efectuarán de forma rápida y segura, para evitar dejar zonas descubiertas por mucho tiempo.

- De ser posible se utilizará el mínimo personal necesario para la realización de las actividades de excavación, evitando la excesiva presencia de personal dentro de la zona.
- Se tendrá especial cuidado en retirar del área todos los residuos que sean generados por los frentes de trabajo, dejando siempre el área en las condiciones en que se encuentra

Lugar de aplicación

Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra, caminos y accesos del Área del Proyecto.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Ausencia de vehículos y maquinaria de obras fuera de los caminos y accesos definidos para el Área del Proyecto y ausencia de ejemplares de flora deteriorados por el pisoteo de la maquinaria y vehículos de obra.

Temporalidad

Las inspecciones, que se realizarán durante toda la obra, serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad.

Prevención de atropellos

Impacto a controlar

Riesgo de atropello de fauna durante toda la fase de obras como consecuencia del tráfico de vehículos y maquinaria pesada, aunque éste será bajo debido a la escasez de fauna en el Área del Proyecto.

Objetivos

Evitar el atropello de ejemplares de fauna como consecuencia del tráfico de vehículos y maquinaria pesada.

Medidas y acciones a desarrollar

Una manera de minimizar el riesgo de atropello consistirá en limitar la velocidad de los vehículos en toda el área de obras, viales internos y camino de acceso a 30 km/h, de manera que se mejore el tiempo de respuesta de animal y conductor en caso de encuentro.

Además, se señalizarán los accesos o tramos en los que pueda haber riesgo de atropello de animales. Adicionalmente, los caminos contarán con una sección tipo con una anchura suficiente y con sobreebanco en las curvas de radio reducido, para dejar cierto margen de maniobra y respuesta al conductor.

Lugar de aplicación

Zonas donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Ausencia de ejemplares de fauna deteriorados atropellados por el tránsito de la maquinaria y vehículos de obra.

Temporalidad

Las inspecciones, que se realizarán durante toda la obra, serán quincenales y deberán intensificarse en función de la actividad.

6.1.8. Protección de la población

Impacto a controlar

La utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo las obras asociadas al parque eólico, conllevaría un ligero incremento de los niveles de intensidad sonora y emisiones de polvo, que podría afectar a la población de Lomas.

Objetivos

Minimizar la emisión de ruidos y polvo durante las obras y evitar molestias a la población del entorno del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

Se adoptarán las medidas para minimizar la emisión de ruidos durante las obras que se citan en el apartado 6.1.1.

Se adoptarán las medidas para minimizar la producción de polvo que se citan en el apartado 6.1.2.

Lugar de aplicación

Zonas del parque eólico donde se ubique y/o funcione maquinaria de obra y la población de Lomas.

Responsable de la ejecución

Supervisor de maquinaria y supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Medición de la concentración de material particulado.

Temporalidad

La inspección de los niveles de ruido y calidad del aire se realizarán de forma trimestral.

6.1.9. Protección de servicios e infraestructuras

Impacto a controlar

El movimiento de tierra, en caso de no realizarse correctamente, podría afectar a algunos servicios existentes en su entorno, dado que parte del área del proyecto eólico se superpone a la concesión del proyecto "Explotación y Beneficio Minero Pampa del Pongo" (empresa Jinzhao Mining Perú S.A), el cual contempla una sección lineal en la que se encuentra una faja transportadora del mineral que cruza entre

los aerogeneradores del parque eólico. Sin embargo, la ubicación de los aerogeneradores, así como el resto de instalaciones del parque eólico no coincide con dicha faja transportadora del proyecto minero.

Objetivos

Evitar afecciones al funcionamiento de los servicios existentes en el entorno del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

Antes de ejecutar las obras que pudieran afectar a los servicios existentes en el entorno del Proyecto, se procederá a detectarlos y tomar las medidas adecuadas de manera que no se produzcan cortes ni interrupciones, manteniendo la funcionalidad de los mismos durante la ejecución de las obras del Proyecto. Tras las obras se procederá reponerlos en caso de que fuera necesario.

Lugar de aplicación

Zonas donde se realice movimiento de tierras en las inmediaciones a la infraestructura existente.

Responsable de la ejecución

Supervisor de campo por parte del contratista.

Indicadores de desempeño

Informes de supervisión de obra específicos sobre las acciones llevadas a cabo cercanas a la infraestructura existente.

Temporalidad

En cualquier momento durante la duración del movimiento de tierras.

6.1.10. Protección del patrimonio cultural

Impacto a controlar

En base a lo determinado en el análisis arqueológico de superficie realizado hasta el momento no hay sitios arqueológicos afectados por la ubicación actual de las instalaciones del parque eólico.

En cualquier caso, cuando se hagan las excavaciones en el marco de los trabajos del PEA, se dispondrá de información más precisa al respecto. Los resultados del informe final del PEA, una vez sea aprobado por el Ministerio de Cultura, se integrarán convenientemente en el Proyecto constructivo.

El movimiento de tierras, en caso de no tomarse las medidas necesarias, podría afectar a los sitios arqueológicos existentes en el entorno del parque eólico.

Objetivos

Evitar el deterioro de los sitios arqueológicos que se delimiten en el PEA.

Medidas y acciones a desarrollar

Se llevarán a cabo las medidas de protección arqueológica que se determinen en el Plan de Monitoreo Arqueológico aprobado por el Ministerio de Cultura. Dicho plan de monitoreo se presentará al MC una vez se apruebe el informe final del PEA y emita el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA).

Las medidas de protección arqueológica que se incluirán en el Plan de Monitoreo Arqueológico, son las siguientes:

- Se delimitarán la superficie ocupada por los sitios arqueológicos existentes, para evitar su deterioro por la maquinaria de obra o vehículos de obra.
- Se prohibirá al personal de obra la manipulación, recolecta o daño de cualquier evidencia arqueológica inventariada o que se encuentre durante las obras.
- Durante las excavaciones para la cimentación de los aerogeneradores y canales se tendrá la supervisión de un arqueólogo.
- Se capacitará al personal de obra en cómo actuar en caso de hallazgos arqueológicos durante las excavaciones.

Lugar de aplicación

Sitios arqueológicos delimitados en el PEA e incluidos en el Plan de Monitoreo Arqueológico.

Toda el área del Proyecto donde se realizarán excavaciones.

Responsable de la ejecución

Arqueólogo responsable del monitoreo.

Indicadores de desempeño

Ausencia de afección a los sitios arqueológicos delimitados en el PEA e incluidos en el Plan de Monitoreo Arqueológico.

Ausencia de alteración a las zonas arqueológicas intangibles registradas por el Ministerio de Cultura

Temporalidad

El arqueólogo realizará en las zonas donde se realice movimiento de tierras durante toda la duración de las mismas, con la frecuencia que se indique en el Plan de Monitoreo Arqueológico.

6.2. FASE DE OPERACIÓN

6.2.1. Protección de los niveles de ruido

Impacto a controlar

Se puede producir un incremento de los niveles sonoros como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores.

Sin embargo, como se ha comentado anteriormente, una vez puesto en funcionamiento los aerogeneradores se cumplirán los objetivos de calidad según la normativa acústica vigente, pudiéndose implantar el parque sin ocasionar niveles de ruido que puedan considerarse perjudiciales, resultando consecuentemente innecesario implantar medidas correctoras de atenuación acústica.

No obstante, las estimaciones realizadas en la simulación acústica deben comprobarse mediante el programa de medición de ruidos durante la fase de operación que se propone en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Además, se producirá un aumento del nivel sonoro en la zona debido al uso de vehículos y maquinaria para el mantenimiento de las instalaciones.

Objetivos

Comprobar que los niveles de ruido en la zona tras la entrada en funcionamiento de los aerogeneradores se mantienen dentro de los niveles estimados en la simulación acústica.

Minimización del aumento de los niveles de ruido como consecuencia de las obras para cumplir los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Ruido que figuran en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM,

Medidas y acciones a desarrollar

Las estimaciones que se realicen en la simulación acústica cuando se desarrolle el estudio acústico deben comprobarse mediante el programa de medición de ruidos durante la fase de operación que se propone en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Las personas que se encuentren en el interior del parque y estén expuestos a niveles de ruido elevados deberán utilizar protectores auditivos.

Lugar de aplicación

Zonas del parque eólico donde se ubican los aerogeneradores y en el entorno de la población de Lomas.

Zonas definidas en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

Responsable de la ejecución

Ibereólica

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Temporalidad

La medición de los niveles de ruido se efectuará de manera anual durante los dos primeros años de funcionamiento del Proyecto.

6.2.2. Protección frente a la emisión de radiaciones no ionizantes

Impacto a controlar

Como consecuencia del funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y de la subestación elevadora se producirán radiaciones no ionizantes, las cuales podrían afectar a la salud humana, en caso de producirse en niveles altos.

Sin embargo, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Caravelí, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones no ionizantes.

No obstante, estas estimaciones deben comprobarse durante la fase de operación mediante las mediciones previstas en el Programa de Monitoreo de las Radiaciones No Ionizantes.

Objetivos

Comprobar que los niveles de radiaciones no ionizantes cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

Medidas y acciones a desarrollar

Mediación de los niveles de radiaciones no ionizantes durante la fase de operación de acuerdo a lo previsto en el Programa de Monitoreo.

Lugar de aplicación

Línea de transmisión eléctrica, subestación elevadora y en el entorno de la población de Lomas.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

Temporalidad

La medición de los niveles de radiaciones no ionizantes se efectuará de manera anual durante los dos primeros años de funcionamiento del Proyecto.

6.2.3. Protección del paisaje

Diseño de las instalaciones del parque eólico

Impacto a controlar

El impacto paisajístico deriva de la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de la presencia de los apoyos y cableado de la línea de transmisión eléctrica, elementos que dada sus grandes dimensiones resultan muy visibles.

Objetivos

Integración paisajística de las instalaciones del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

Se ha previsto una adecuación cromática y estructural de las instalaciones y aerogeneradores a través de la instalación de aerogeneradores de bajo impacto cromático (tonalidades blanco o gris mate), evitando la generación de reflejos.

Además, las edificaciones que son accesorias a los aerogeneradores (edificio de control y subestación elevadora) mantendrán las tipologías constructivas, colores y acabados acordes con las tradicionalmente existentes y propias del entorno. Se evitarán las superficies de colores brillantes o que produzcan reflejos, salvo que por razones de seguridad se requieran.

Lugar de aplicación

Aerogeneradores y edificaciones accesorias (edificio de control y subestación elevadora).

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Colores y tipologías estructurales utilizadas para las instalaciones del parque eólico.

Temporalidad

Las medidas de integración paisajística de las instalaciones del parque eólico se mantendrán durante toda la vida útil de parque eólico.

Minimización de la contaminación lumínica

Impacto a controlar

Por otra parte, es posible que se produzca una cierta distorsión en la percepción del paisaje derivada de la contaminación lumínica generada por señalización luminosa que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, competente en materia de seguridad aérea de la aeronáutica civil, a todos aquellos elementos considerados obstáculos al tráfico aéreo, entre los que se encuentran los aerogeneradores.

Objetivos

Minimizar la afección paisajística causada por la señalización luminosa de los aerogeneradores.

Medidas y acciones a desarrollar

La Dirección General de Aeronáutica Civil autorizará la instalación de un sistema de luces de balizaje.

Lugar de aplicación

El sistema de luces de balizaje antes mencionado se instalará en los aerogeneradores del parque eólico que la Dirección General de Aeronáutica Civil considere necesario.

Responsable de la ejecución

Ibereólica será responsable de la instalación del sistema de luces de balizaje que la Dirección General de Aeronáutica Civil indique.

Indicadores de desempeño

La Dirección General de Aeronáutica Civil comprobará que se ha instalado el sistema de luces de balizaje indicado.

Temporalidad

El sistema de luces de balizaje funcionará durante toda la vida útil de parque eólico.

Puesta en valor del interés paisajístico del parque eólico

Impacto a controlar

Posible percepción negativa desde el punto de vista paisajístico de una parte de la población como consecuencia de la presencia del parque eólico.

Objetivos

Puesta en valor del parque eólico desde el punto de vista paisajístico destacando las connotaciones subjetivas que puede causar en los observadores potenciales, tanto por la generación de energías limpias y renovables como por la percepción de desarrollo y modernidad que puede aportar al entorno.

Medidas y acciones a desarrollar

Se establecerá un punto de observación hacia el nuevo elemento de interés paisajístico que supone el parque eólico, con el objetivo de introducir y educar al visitante para el encuentro visual con el Proyecto.

Además, se facilitará y fomentará información ambiental con respecto a las tecnologías de generación de energía renovables no convencionales. Entre las posibles medidas estaría la puesta de un panel informativo en el punto de observación del paisaje y la posibilidad de realización de visitas guiadas al parque eólico previa coordinación con los grupos de interés (colegios, universidades, etc).

Lugar de aplicación

Punto de observación hacia el parque eólico que se defina en base a su interés panorámico.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Indicación de la situación del punto de observación.

Temporalidad

Indicación de la situación del punto de observación al inicio de la fase de operación del parque eólico.

Posibilidad de visitas guiadas durante la vida útil de parque eólico previa coordinación con los grupos de interés (colegios, universidades, etc)..

6.2.4. Protección de la fauna

Minimización de la colisión de aves con los aerogeneradores

Impacto a controlar

Se puede producir la pérdida ocasional de efectivos de avifauna por colisión con las aspas de los aerogeneradores en movimiento, siendo causa de mortalidad directa.

Objetivos

Minimizar el riesgo de colisión de la avifauna con los aerogeneradores.

Medidas y acciones a desarrollar

El diseño del layout del parque eólico (distancias entre aerogeneradores - 315 m- y entre alineaciones de aerogeneradores- 800 m-) permite la existencia de corredores para las aves, lo cual minimizará el riesgo de colisión de las aves con las aspas de los aerogeneradores

Lugar de aplicación

Alineaciones de aerogeneradores.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Distancia entre aerogeneradores en una misma alineación y distancia entre alineaciones de aerogeneradores.

Temporalidad

Durante la fase de diseño del Proyecto.

Minimización de la colisión de aves con el cableado de la línea de transmisión eléctrica

Impacto a controlar

Existe el riesgo de ocurrencia de accidentes por colisión que con cualquier tipo de línea como consecuencia de la incapacidad de un ave en vuelo para evitar el obstáculo que supone la presencia de los cables.

Objetivos

Minimizar el riesgo de colisión de la avifauna con cableado de la línea de transmisión eléctrica.

Medidas y acciones a desarrollar

La línea de transmisión eléctrica se proveerá de salvapájaros o señalizadores visuales, como medida de prevención contra la colisión de las aves, en los tramos de la línea donde exista mayor presencia de aves.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra, que serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 50 metros.

Los salvapájaros o señalizadores serán de las siguientes características:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro × 1 metro de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 × 35 cm.
- Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves.

Lugar de aplicación

Cableado de la línea de transmisión eléctrica.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Distancia entre salvapájaros y características de los mismos definidas en el apartado "Medidas y acciones a desarrollar".

Temporalidad

Instalación durante la etapa de construcción y mantenimiento durante toda la etapa de operación.

Minimización de la colisión de aves con la torre de monitoreo

Impacto a controlar

El principal riesgo para la avifauna es debido a los accidentes por colisión contra los componentes de amarre de la torre de monitoreo de viento como consecuencia de la incapacidad de un ave en vuelo para evitar el obstáculo.

Objetivos

Minimizar el riesgo de colisión de la avifauna con los tirantes de fijación de la torres de monitoreo.

Medidas y acciones a desarrollar

Los tirantes serán señalizados con medidas anticolidión de aves o salvapájaros, preferiblemente tiras de neopreno. El sistema de vientos de las torres deberá disponer cada 5 m lineales de salvapájaros o señalizadores visuales efectivos, a fin de evitar la colisión de la avifauna. Éstos pueden ser tiras de neopreno en "x" de 5x35 cm.

Lugar de aplicación

Tirantes de fijación de la torre de monitoreo de viento.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Distancia entre salvapájaros y características de los mismos definidas en el apartado "Medidas y acciones a desarrollar".

Temporalidad

Instalación durante la etapa de construcción y mantenimiento durante toda la etapa de operación.

Seguimiento de avifauna

Impacto a controlar

El funcionamiento de los aerogeneradores, la presencia de la línea de transmisión eléctrica y torre de monitoreo meteorológico, podría suponer un aumento del riesgo de colisión de las aves contra estos elementos del proyecto.

Objetivos

Con el objeto de verificar la eficacia de las medidas señaladas anteriormente para reducir el riesgo potencial de colisión de algunas especies contra los aerogeneradores, línea de transmisión eléctrica y torre de monitoreo meteorológico, se realizará, durante la fase de operación, un seguimiento de las incidencias registradas en el parque eólico por parte de la avifauna.

Medidas y acciones a desarrollar

En el caso de detectarse episodios de mortandad de aves incluidas en el especies amenazadas según el Decreto Supremo DS-004-2014-MINAGRI por causas imputables al funcionamiento del Proyecto, o un número significativo de accidentes de aves no catalogadas, el responsable del plan de seguimiento de avifauna dará cuenta de esta incidencia al Ministerio del Ambiente.

Además, se eliminarán las bajas de animales domésticos y/o silvestres que se localicen en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Ministerio del Ambiente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento del parque eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies animales hasta que se retire definitivamente el cadáver. Previamente, registrará la ubicación de la especie y sus características, en fichas de registro.

Lugar de aplicación

En toda el área del Proyecto.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Indicadores de desempeño que se detallan en el Programa de Monitoreo de Avifauna, como el registro de posibles cadáveres encontrados como consecuencia de la colisión contra los aerogeneradores y la línea de transmisión eléctrica.

Temporalidad

Durante la vida útil del parque eólico, con la periodicidad que se indica en el Programa de Monitoreo de Avifauna.

Prevención de Molestias por Ruido

Impacto a controlar

Se producirán molestias por el ruido a la fauna presente en el ámbito de la actuación por la circulación de vehículos y presencia de personas durante las operaciones de mantenimiento del parque eólico.

Objetivos

Evitar molestias a la fauna del entorno del Proyecto como consecuencia del aumento del nivel sonoro derivado del movimiento de los vehículos de mantenimiento.

Medidas y acciones a desarrollar

Se tendrán en cuenta las medidas de prevención de la contaminación acústica descritas en el apartado 6.2.1.

Lugar de aplicación

Caminos del parque eólico.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Medición del Nivel Continuo Equivalente (LAeq) expresado en dB(A).

Temporalidad

Durante los dos primeros años de funcionamiento del parque eólico, con la periodicidad que se indica en el Programa de Monitoreo de los Niveles de Ruido.

6.2.5. Protección de la población

Prevención de molestias a la población

Impacto a controlar

El ruido causado por el funcionamiento de los aerogeneradores y por el tránsito de los vehículos de mantenimiento, la emisión, la emisión de polvo y de radiaciones no ionizantes por parte de la subestación elevadora y la línea de transmisión eólica, la contaminación lumínica producida como consecuencia de la señalización luminosa para los aerogeneradores que podría imponer la Dirección General de Aeronáutica Civil, podrían causar ciertas molestias a la población de Lomas. No obstante, la afección a la población durante la fase de operación, como consecuencia del funcionamiento de los aerogeneradores y de la línea de transmisión eléctrica, así como debido a las operaciones de mantenimiento de las instalaciones del parque eólico, será mínima, como se ha comentado anteriormente.

Medidas y acciones a desarrollar

Las medidas de prevención del ruido, de la emisión de radiaciones no ionizantes y de la contaminación lumínica se citan en los apartados 6.2.1. , 6.2.2. y 6.2.3.

Medidas de seguridad

Impacto a controlar

Accidentes en los que se vea involucrada la población del entorno del parque eólico, como consecuencia de las actividades de funcionamiento y mantenimiento del mismo.

Objetivos

Prevenir la ocurrencia de accidentes a la población del entorno del parque eólico.

Medidas y acciones a desarrollar

El Proyecto contempla las medidas de seguridad preceptivas en referencia a la solución técnica de los aerogeneradores, la subestación elevadora y la línea de transmisión eléctrica, como son las distancias de seguridad entre conductores, entre conductores y apoyos, así como su señalización y balizamiento. De este modo, los riesgos previsibles para la salud y seguridad ambiental resultan mínimos siempre que se realice un uso razonable y un correcto mantenimiento de la infraestructura.

Además, para evitar posibles accidentes por la presencia en las proximidades de los aerogeneradores de personas ajenas al parque eólico, se instalarán en los accesos al parque eólico carteles con indicaciones relativas a los riesgos y a las medidas de seguridad a adoptar.

Se tendrán en cuenta todas las medidas que se detallan en el Plan de Contingencias.

Lugar de aplicación

Área de Influencia Directa del parque eólico, incluyendo toda la superficie del mismo.

Responsable de la ejecución

Ibereólica.

Indicadores de desempeño

Indicadores que figuran en el Plan de Contingencias.

Temporalidad

Durante la vida útil del parque eólico, con la periodicidad que se indica en el Plan de Contingencias.

6.3. FASE DE ABANDONO

La fase de abandono lleva implícita una nueva fase de obra, si bien de menor magnitud que la pre-operacional, que engloba el desmantelamiento de los aerogeneradores, la línea de transmisión eléctrica, la subestación elevadora, así como el traslado de todo el material retirado del parque y la restauración del terreno para devolverlo a un estado lo más próximo al estado que tenía antes de la ejecución del Proyecto, por lo que las medidas de prevención, mitigación y control ambiental en la fase de abandono serían similares a las descritas para la fase de construcción en el apartado 6.1.

No obstante, en el Plan de Abandono se incluyen las medidas específicas de prevención, mitigación y control ambiental en la fase de abandono.

7. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

El Plan de Seguimiento y Control (PSC) incluye los mecanismos de implementación del sistema de vigilancia ambiental y la asignación de responsabilidades específicas para asegurar el cumplimiento de las medidas contenidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), considerando la evaluación de su eficiencia y eficacia mediante indicadores de desempeño. Asimismo, este Plan incluye el programa de monitoreo ambiental, el cual señala las acciones de monitoreo para el cumplimiento de los límites máximos permisibles u otros establecidos en las normas nacionales vigentes o normas de nivel internacional, y el programa de monitoreo socio económico que indica las acciones de monitoreo de las variables indicadores que fueron identificados en la línea base.

Este plan permitirá conocer la necesidad de introducir mejoras o nuevas medidas para corregir impactos de magnitud mayor a la prevista o no contemplados en el Proyecto original por desconocimiento o falta de datos suficientes. El seguimiento y control se dirigirá a todas aquellas superficies afectadas por la construcción del parque eólico.

7.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de construcción, el seguimiento y control se centrará en verificar la correcta realización de las obras del Proyecto, en lo que respecta a las especificaciones del mismo con incidencia ambiental, y de las medidas preventivas y correctoras propuestas según las indicaciones del presente documento. En el caso de detectarse impactos no previstos o ineficacia de las medidas aplicadas, se propondrá la adopción de medidas complementarias.

Se definen los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

7.1.1. Monitoreo de actividades generales

Los parámetros de las actividades generales, los puntos de monitoreo y la frecuencia, se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 73. Parámetros de actividades generales

Actuaciones	Parámetro	Lugar	Periodicidad
Revisión de los equipos y maquinarias	Inspección del correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria, así como del registro de mantenimiento	En el área de aparcamiento de maquinarias y vehículos	Inspección visual diaria. Registro quincenal
Revisión de la humedad de las vías de tráfico	Riego de los caminos interiores y frente de trabajo, de acuerdo a las necesidades	Inspección del lugar de construcción	Inspección diaria Registro semanal
Verificar que los trabajadores cuenten con los respectivos implementos de seguridad	Uso de indumentaria (cascos, guantes, botas, protector de vista, ropa de trabajo)	Frente de trabajo	Inspección diaria
Revisión de quejas	Implementar un buzón de quejas	En el interior de la zona de trabajo (operarios) y en el exterior (para la población)	Según se requiera
Inspección de la gestión de residuos	Cumplimiento del Plan de Manejo 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
Inspección de la gestión de residuos de hormigón	Inspección del correcto funcionamiento de los pozos de lavado de hormigón	En las plataformas de los aerogeneradores, la subestación y en los lugares de ubicación de las torres de medición y, en definitiva, aquellos lugares donde sea necesario labores de hormigonado.	Inspección visual diaria
Revisión de la correcta eliminación de efluentes	Registro de eliminación de aguas residuales	Instalaciones de faena, campamento, frente de trabajo	Según se requiera
Revisión de la delimitación del perímetro de los sitios arqueológicos	Verificación del buen estado de la delimitación	Entorno de los sitios arqueológicos	Previo al inicio de las obras e inspección visual semanal

7.1.2. Monitoreo de los niveles de ruido

Objetivo

Comprobar la aplicación y efectividad de las medidas incluidas del programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental respecto a los niveles de ruido generados.

Actuaciones

El parámetro de monitoreo, método de muestreo y equipo se describen en la siguiente tabla.

Tabla 74. Parámetro, método de muestreo y equipo para determinar intensidad de ruido

Parámetros	Método	Equipo	Rango
Intensidad de ruido	Instrumental	Sonómetro	0-140 dBA

Se tomarán como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM), aplicable para Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial y Zona de Protección Especial definidas por los gobiernos locales.

Tabla 75. Estándares nacionales de calidad ambiental para ruido

Zonas de Aplicación	Valores expresados en L_{aeqT}^*	
	Horario diurno	Horario nocturno
	Desde 07:01 h hasta las 22:00 h	Desde 22:01 h hasta las 07:00 h
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

(*): Nivel de Presión Sonora Continua Equivalente Total

Zona de protección especial: Es aquella de alta sensibilidad acústica, que comprende los sectores del territorio que requieren una protección especial contra el ruido donde se ubican establecimientos de salud, establecimientos educativos, asilos y orfanatos.

Zona residencial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para el uso identificado con viviendas o residencias, que permiten la presencia de altas, medias y bajas concentraciones poblacionales.

Zona comercial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades comerciales y de servicios.

Zona Industrial: Área autorizada por el gobierno local correspondiente para la realización de actividades industriales.

Fuente: D.S. N° 085-2003-PCM.

Lugar de inspección y frecuencia

La selección de puntos de medición o estaciones de muestreo se realizará considerando la cercanía de la población al Proyecto. Asimismo, se consideró la proximidad a potenciales fuentes de generación de ruido del Proyecto; como vías de acceso.

En estos se efectuarán series de mediciones en cada uno de los puntos dentro del mismo día, una en período diurno y otra en periodo nocturno.

La frecuencia de las mediciones será trimestral durante la fase de construcción y abandono.

Medidas de prevención y corrección

Se adoptarán las medidas incluidas en el programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.

Documentación

Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

7.1.3. Monitoreo de la calidad del aire

Objetivo

Comprobar la aplicación y efectividad de las medidas incluidas en el programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental respecto a la calidad del aire.

Actuaciones

Se realizarán muestreos sobre el material particulado y principales gases de emisión.

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

Los valores obtenidos en el monitoreo serán comparados con los valores establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM) y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N° 003-2008 MINAM).

Lugar de inspección

selección de puntos de medición tendrá en cuenta los centros poblados próximos y la ubicación de las diferentes instalaciones del proyecto.

Periodicidad de la inspección

La frecuencia del monitoreo de calidad de aire durante la etapa de construcción y abandono será trimestral.

Medidas de prevención y corrección

Se adoptarán las medidas incluidas en el programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

7.2. FASE DE OPERACIÓN

Esta fase se extiende durante toda la vida útil del parque eólico. Se centrará en verificar la correcta implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. En el caso de detectarse impactos no previstos o ineficacia de las medidas aplicadas, se propondrá la adopción de medidas complementarias.

A continuación, se definen los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

7.2.1. Monitoreo de los niveles de ruido

Objetivo

Comprobar la aplicación y efectividad de las medidas incluidas del programa de prevención, corrección y/o mitigación ambiental respecto a los niveles de ruido generados.

Actuaciones

A fin de verificar la valoración del impacto sonoro derivado del ruido generado por los aerogeneradores, se plantea realizar campañas de medición. Se realizará el monitoreo de ruido ambiental considerando la ubicación de los puntos de medición realizados en la línea base y utilizados en el monitoreo en la etapa de la construcción.

Se tomarán como referencia los valores límites establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM), aplicable para Zona Residencial, Zona Comercial, Zona Industrial y Zona de Protección Especial definidas por los gobiernos locales.

Lugar de inspección y frecuencia

En los puntos de monitoreo se efectuarán series de mediciones en cada uno de los puntos dentro del mismo día, una en período diurno y otra en período nocturno.

La frecuencia de las mediciones será anual durante los dos primeros años de funcionamiento del proyecto.

Documentación

Las incidencias relacionadas con estas mediciones se incluirán en los informes periódicos correspondientes.

7.2.2. Monitoreo de radiaciones no ionizantes

Como consecuencia del funcionamiento de la línea de transmisión eléctrica y de la subestación elevadora se producirán radiaciones no ionizantes, las cuales podrían afectar a la salud humana, en caso de producirse en niveles altos.

Sin embargo, se estima que la nueva subestación elevadora y la línea de transmisión eólica a construir en el seno del Parque Eólico Caravelí, al contar con unas características de diseño y las medidas de protección necesarias, producirán un nivel mínimo de radiaciones no ionizantes.

No obstante, estas estimaciones deben comprobarse durante la fase de operación mediante la medición de radiaciones no ionizantes.

Objetivo

Comprobar que los niveles de radiaciones no ionizantes cumplen los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

Actuaciones

Se realizarán mediciones para el monitoreo de radiaciones no ionizantes generadas por las instalaciones del Proyecto, especialmente la línea de transmisión eléctrica y la subestación elevadora. Respecto a la

metodología del muestreo se utilizará como referencia el estándar IEEE 644 *Standard Procedures for Measurement of Power Frequency Electric and Magnetic Fields from AC Power Lines* (1994).

Lugar de inspección

Los puntos de monitoreo de las radiaciones no ionizantes serán los mismos que los utilizados para la Declaración de Impacto Ambiental.

Parámetros de control y umbrales

Los resultados obtenidos se compararán con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes según el D.S N° 010-2005-PCM.

El D.S. N° 010-2005-PCM aprobó los Estándares de calidad ambiental para Radiaciones No Ionizantes, los cuales se basaron en las recomendaciones establecidas por la Comisión internacional para la protección contra radiaciones no ionizantes - ICNIRP. Las mediciones de radiación no ionizantes se llevarán a cabo tomando en cuenta estos estándares.

En la siguiente tabla se presenta el ECA para exposición a las radiaciones no ionizantes producidas por las líneas eléctricas de 60Hz y los límites señalados por el ICNIRP. Este último especifica la diferenciación para exposición de tipo ocupacional y de tipo poblacional.

Tabla 76. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones de baja frecuencia- (60-Hz)

Frecuencia "f" (Hz)		E (V/m)	H(A/m)	B (μT)
Limites ECA	60 Hz	250/f	4/f	5/f
Limites ICNIRP para exposición ocupacional		8.3	336	420
Limites ICNIRP para exposición del público en general (poblacional)		4.2	66.4	83

Fuente: "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Radiaciones no Ionizantes" D.S. N° 010-2005-PCM, aplica a redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, Monitores de video.

Comisión Internacional para la protección contra Radiaciones no Ionizantes ICNIRP

Dónde:

- E: Intensidad de Campo Eléctrico, medida en Voltios/metro (V/m)
- H: Intensidad de Campo Magnético, medido en Amperio/metro (A/m)
- B: Inducción Magnética (μT)

Elaboración propia

Tabla 77. Cálculo para el valor ECA

Intensidad de Campo Eléctrico	250/f	60 hercios=0.06 Kilohercios	Entonces 250/f resulta ser 250/0.06 = 4166.67 V/m
Intensidad de Campo Magnético	4/f		Entonces 4/f resulta ser 4/0.06 = 66.67 A/m
Densidad de Flujo Magnético	5/f		Entonces 5/f resulta ser 5/0.06 = 83.33 μT

f= 60 hercios=0.06 Kiloherzio

Elaboración propia

Periodicidad de la inspección

La frecuencia del monitoreo de las radiaciones no ionizantes será anual durante los dos primeros años de funcionamiento del proyecto.

Documentación

Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.

7.2.3. Monitoreo de la avifauna

Con el objeto de verificar la eficacia de las medidas señaladas anteriormente para reducir el riesgo potencial de colisión de algunas especies contra los aerogeneradores, línea de transmisión eléctrica y torre de monitoreo meteorológico, se realizará, durante la fase de operación, un seguimiento de las incidencias registradas en el parque eólico por parte de la avifauna.

En el caso de detectarse episodios de mortandad de aves incluidas en el especies amenazadas según el Decreto Supremo DS-004-2014-MINAGRI por causas imputables al funcionamiento del Proyecto, o un número significativo de accidentes de aves no catalogadas, el responsable del plan de seguimiento de avifauna por parte de IBEREÓLICA dará cuenta de esta incidencia al Ministerio del Ambiente.

Además, IBEREÓLICA se encargará de la eliminación de las bajas de animales domésticos y/o silvestres que se localicen en el interior del parque eólico para evitar la atracción de aves carroñeras. Se establecerá un protocolo de comunicación al Ministerio del Ambiente para que proceda a su retirada y gestión. El personal encargado del mantenimiento del parque eólico podrá ejecutar las medidas pertinentes (desplazamiento u ocultación) para evitar el acceso a aves carroñeras y otras especies animales hasta que se retire definitivamente el cadáver. Previamente, registrará la ubicación de la especie y sus características, en fichas de registro.

7.3. FASE DE ABANDONO

El monitoreo en la fase de abandono se iniciaría previo a la finalización de la vida útil del parque eólico y se extenderá durante los trabajos que supongan el desmantelamiento y retirada de aerogeneradores, línea de transmisión eléctrica, subestación y torres meteorológicas, demolición de zapatas en superficie, restitución de terrenos y servicios afectados. Supone una nueva fase de obra de menor magnitud que la pre-operacional.

Se centrará en verificar la correcta implementación de las medidas preventivas y correctoras propuestas. En el caso de detectarse impactos no previstos o ineficacia de las medidas aplicadas, se propondrá la adopción de medidas complementarias. Los aspectos objeto de seguimiento más relevantes que tendrán que ser controlados, así como los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación serán similares a los descritos en la fase de construcción en el apartado 7.1.

8. PLAN DE CONTINGENCIAS

8.1. GENERALIDADES

El Plan de Contingencias es el conjunto de normas y procedimientos que incluyen acciones de respuesta para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva la ocurrencia de un accidente, incidente y/o estado de emergencia durante la construcción y la operación del parque eólico y su interconexión al SEIN.

Las contingencias están referidas a la ocurrencia de efectos adversos sobre el ambiente por situaciones no previsibles, de origen natural o antrópico, que están en directa relación con el potencial de riesgo y vulnerabilidad con el área del proyecto y de éste. Estas contingencias, de ocurrir, pueden afectar la

ejecución del proyecto, la seguridad integral o salud del personal que laborará en el proyecto y terceras personas. Asimismo, podría afectar la calidad ambiental del área de influencia del proyecto.

Las diversas hipótesis de siniestros que pudieran ocurrir durante la vida útil del parque eólico y su línea de transmisión están plenamente identificados y cada uno de ellos tendrá sus planes de respuesta, procedimientos para implementar dichos planes o guías de acción, coordinaciones, materiales, equipos a utilizar y sistemas de comunicaciones.

Este plan se preparó teniendo en cuenta las actividades que comprende el proyecto, pero deberá ser actualizado en la medida que se defina la estructura orgánica durante la fase de construcción y operación.

El propósito es promover la protección y seguridad de todo el personal asociado a las actividades de construcción y operación del proyecto. Todo el personal asociado a la construcción y operación del proyecto será requerido de examinar y cumplir con los procedimientos contenidos en este plan.

8.2. OBJETIVOS

El plan de contingencias tiene como objetivo general prevenir y controlar los riesgos sobre las personas, sobre el ambiente y los bienes, y dar una respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia que pudieran presentarse en el parque eólico. Los objetivos particulares son los siguientes:

- Establecer las medidas y/o acciones inmediatas a seguir en caso de desastres y/o siniestros provocados por la naturaleza o por acciones humanas que puedan presentarse en las instalaciones del proyecto.
- Minimizar y/o evitar los daños causados por desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.
- Ejecutar las acciones de control y rescate, durante y después de la ocurrencia de desastres.
- Realizar un control permanente sobre los equipos e instalaciones (aerogeneradores, redes eléctricas, subestación) mediante inspecciones periódicas y el cumplimiento de los programas de mantenimiento.
- Capacitar constantemente a todo el personal mediante acciones formativas: cursos, charlas, seminarios, prácticas de entrenamiento.
- Capacitar al personal organizativo del plan de contingencia en técnicas para controlar en forma oportuna y adecuada cualquier emergencia, evitando o minimizando impactos a las personas, al hábitat natural y a las instalaciones.
- Brindar una oportuna y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia.

8.3. ALCANCES

El alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que todos los hechos que pondrían en riesgo la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección del ambiente estén controlados.

El plan está diseñado para dar respuesta a situaciones de emergencia de magnitud considerable, cuya gravedad será evaluada por un supervisor responsable de IBEREÓLICA, quien solicitará apoyo externo

cuando la emergencia amenace superar su capacidad de respuesta contando solo con los recursos disponibles en las instalaciones.

Como estrategia de prevención, durante la ejecución del proyecto se deberá tener en cuenta:

- Ubicación de las zonas y lugares de mayor riesgo y vulnerabilidad y áreas críticas.
- Reconocimiento de las áreas de seguridad, tanto internas como externas, lugares vulnerables y áreas críticas.
- Especificaciones de las zonas de seguridad y su identificación.
- Señalización preventiva de lugares y zonas estratégicas, tanto interna como externa de tableros de control, equipos de generación, oficinas y todo otro sitio de trabajo que implique riesgo potencial.
- Plan general de evacuaciones en caso de accidentes, desastres, quemados, etc.
- Identificación y registro de contactos internos y externos.
- Comunicación oportuna.

8.4. ÁMBITO

El ámbito del plan de contingencias cubrirá el área ocupada por las instalaciones y su área de influencia directa.

8.5. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE UNA EMERGENCIA

Se define como emergencia a cualquier contingencia que no pudiendo ser dominada por la actuación inmediata de quienes la detectan, pueda producir una situación crítica cuyo control exija unos medios superiores a los disponibles en el lugar del suceso.

Esta contingencia puede ir acompañada en algunos casos de una situación catastrófica, acentuándose entonces el riesgo que puede poner en peligro la integridad de las instalaciones y de las personas que lo albergan, exigiendo una evacuación rápida de las mismas cuando los riesgos superen con creces a los medios disponibles.

Las emergencias pueden clasificarse en función de los siguientes parámetros: origen, gravedad y disponibilidad de medios humanos, según se describe en el cuadro.

Tabla 78. Clasificación de emergencias

En función de	Clasificación de emergencias
Su origen	Natural: Sismos, erosiones
	Técnico: Incendios por fallos en las instalaciones, explosiones.
	Social: Intrusión, sabotaje, amenaza de bomba, huelgas.
Gravedad	Conato de emergencia o prealerta: Accidente que puede ser controlado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección local, dependencia o sector.
	Emergencia parcial o alerta: El control de la emergencia requiere de la intervención de los equipos especiales de emergencia de la empresa. Los efectos quedarán limitados a un sector.
	Emergencia general o alarma: El control de la emergencia requiere de la actuación de todos los equipos medios de protección de la empresa y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores.
	Evacuación: La situación de alarma conlleva la evacuación de las personas de determinados sectores.

8.6. FASE DE CONSTRUCCIÓN

La empresa contratista encargada de la construcción presentará un plan que contenga los procedimientos de acción en caso ocurra alguna de las emergencias identificadas. Las acciones comprenden la identificación de los centros de salud u hospitales de las localidades más cercanas antes del inicio de las obras para que éstos estén preparados frente a cualquier accidente que pudiera ocurrir y establecer los contactos y/o coordinaciones para la atención en caso de emergencias.

8.6.1. Contingencias

A continuación se identifican y analizan los siniestros o emergencias que podrían ocurrir en las instalaciones, las causas que los originarían y las estrategias de respuesta para la fase de construcción.

8.6.1.1. Incendio

La probabilidad de que ocurra un incendio es baja, sin embargo, en el caso de originarse un incendio y propagarse, se producirá una contaminación del aire, posibles accidentes por quemaduras al personal y daños de las instalaciones y equipos.

Causas

Por negligencia de los operarios, trabajadores u otras personas, entendiéndose como tal los supuestos siguientes:

- Colillas, mecheros y otros medios de ignición.
- Acumulaciones de residuos (papeles, cartones, u otros) que pudieran desencadenar un incendio.
- Operaciones con herramientas eléctricas cercanas a vegetación seca que puedan soltar algún tipo de chispa (sierras, radiales, etc.).
- Operaciones de carga y descarga de combustible en zonas no autorizadas.
- Derivados de conflictos laborales.
- Derivados de conflictos por el uso de terrenos.
- Provocados por los trabajos y por la maquinaria empleada
- Soldaduras.
- Existencia de grupos electrógenos.
- Tránsito de vehículos sin mecanismos de escape adecuados.
- Fuegos químicos.
- Fuegos eléctricos.
- Combustión espontánea de restos de maderas
- Incendios por tormentas secas, con aparato eléctrico.

Estrategia de respuesta

Antes

Medidas preventivas generales

- No se encenderá ningún tipo de fuego. Se instalarán carteles en obra con la prohibición de hacer fuego abierto.
- En ningún caso se fumará en las áreas de trabajo, ni mientras se esté próximo/manejando material inflamable, explosivos, herramientas o maquinaria de cualquier tipo, de acuerdo con la Ley N° 28705 y sus modificatorias.
- Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.
- Se mantendrán los caminos libres de obstáculos que impidan el paso y la maniobra de vehículos.
- Los acopios de combustibles y lubricantes se realizarán en zonas habilitadas al efecto.
- Se prohíbe realizar tendidos provisionales de cable con extensiones que no estén en perfecto estado y que atraviesen terrenos fuera de los límites de la obra. En caso que la extensión atraviese vías de acceso internas/externas, deberá ir enterrado para garantizar su buen funcionamiento.
- Se evitarán todo tipo de empleo de actividades que generen chispa, intenso calor o fuego a menos de 10 metros de encofrados de madera.
- Se instalarán carteles de prohibido fumar en todos los frentes de trabajo, de acuerdo a Ley N° 28705 y sus modificatorias, ya sean áreas con peligro de incendio para el entorno natural como en

los frentes o zonas de instalaciones donde se almacenen sustancias combustibles. Se señalará igualmente la situación de extintores.

- Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias inflamables situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos.
- Los residuos se depositarán según el plan de manejo de residuos.
- Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.
- Se dispondrán equipos de extinción de incendios en las zonas de obras en los momentos de riesgo, como extintores y por supuesto personal con la debida formación.
- Información a los equipos de bomberos, policía, hospitales de la situación de la obra, los puntos de evacuación y los medios disponibles para afrontar las posibles situaciones de emergencia. Se les hará entrega de planos de situación y accesos y se les informará regularmente de las zonas en las que se estén llevando a cabo los trabajos.
- *Medidas particulares de prevención*
 - Almacenamientos de obra
 - Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los frentes de obra, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y cableados eléctricos.
 - Almacenamientos de productos inflamables
 - Los productos inflamables se almacenarán alejados de zonas provistas de vegetación y en lugares habilitados para ello (zona de instalaciones y patio de maquinaria) donde se dispondrá del material y de elementos antiincendios específicos de estos productos.
 - Todo el perímetro de la zona de almacenamiento se señalará con señales informativas del peligro de incendio y de la prohibición de fumar en la zona.
 - Maquinaria y herramientas
 - Los emplazamientos de los motores o equipos fijos eléctricos o de explosión, transformadores eléctricos (estos últimos siempre y cuando no formen parte de la red general de distribución de energía), así como cualquier otra instalación de similares características, deberán realizarse en la zona de instalaciones o en zonas habilitadas.
 - La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra.
 - Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
 - Toda la maquinaria de obra deberá ir equipada con extintor de polvo químico seco de 6 kilogramos de carga o superior.
 - Nunca se trabajará con la maquinaria o herramientas en situación de avería o semiavería.
 - Operaciones de repostaje

- Las operaciones repostaje han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. En cualquier caso se preverán las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo, de modo que en caso de derrame de combustible, se proceda a la eliminación de éste del modo más rápido.
- Trabajos de soldadura
 - En los trabajos de soldadura y corte se debe proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, de ser posible, humedecidas.
 - No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.
 - El soplete, durante las interrupciones de la actividad, deberá apagarse y apoyarse en soportes adecuados y nunca sobre los manorreductores o las botellas.
- Grupos electrógenos
 - Los grupos electrógenos tendrán tanto la manguera de alimentación como el cuadro eléctrico protegidos. El cuadro eléctrico que dispondrá de magnetotérmicos.
 - Sólo deben ser utilizados por personal autorizado y debidamente instruido, con formación específica. Se realizarán comprobaciones y mantenimientos periódicos.
 - Cada grupo electrógeno estará dotado de un extintor de polvo químico seco.
- Medios de extinción para todos los casos
 - En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.
 - Ante la evolución de un conato de incendio o descubrimiento súbito de uno, se utilizarán en su extinción la totalidad de los medios disponibles. Si la intensidad del fuego supera las posibilidades de actuación de los equipos de emergencia y ante la imposibilidad de su control, la acción mínima recomendable en este caso será el simple confinamiento del fuego al objeto de evitar su propagación y proceder inmediatamente a la aplicación del plan de contingencia.
- Información al personal de obra
 - El personal de obra y especialmente los integrantes de la organización del plan de contingencias serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.
 - Todos los operarios deberán estar informados de las vías de evacuación y de las zonas de cobertura de telefonía móvil en la obra.

Durante

Las medidas preventivas descritas en el apartado anterior están orientadas a que no se produzca ningún fuego en el interior de la zona de obras y su posterior propagación hacia las zonas marginales. No obstante, las elevadas temperaturas que pueden alcanzarse, el tráfico de maquinaria y la presencia de personal en la zona de trabajo y las actividades propias de la construcción de las actuaciones, conllevan un cierto riesgo de incendio. Por esta razón, es necesario disponer de una serie de medios materiales y humanos que sean capaces de hacer frente a posibles conatos de incendio, evitando que éstos se conviertan en incendios de grandes dimensiones.

Cualquier persona de la obra que detecte un incendio informará inmediatamente al Jefe de Contingencias, ya sea de viva voz, ya sea usando algún teléfono.

El Jefe de Contingencias una vez recibida la información de la existencia de un conato de incendio declarará la situación de alarma en el tajo y determinará –siguiendo su buen criterio y conocimientos- la situación de emergencia (conato, emergencia parcial o general).

Los trabajadores durante la situación de alarma estarán atentos a la evolución de la emergencia por si se da la orden de evacuar el frente o se necesita de su ayuda para la extinción del conato.

El esquema de actuación general frente a emergencias de incendios, según sea el tipo de incendio que se presente, es el que se expresa a continuación.

Plan de actuación ante un conato de incendio

- Generalmente, un incendio de este tipo es rápidamente extinguido, bien por la aplicación de un extintor portátil o simplemente por la separación del material combustible, que puede ser realizado por cualquier trabajador una mínima formación. Una vez apagadas las llamas, se procederá a tapar la zona quemada con tierra mediante palas y azadas o con maquinaria de obra si la superficie quemada es de cierta entidad.
- No se utilizará agua para controlar fuegos eléctricos o de líquidos inflamables.
- Extinguido el conato, se restablecerá la situación de normalidad, reparándose los daños producidos si procede.
- Existirán extintores en los frentes de trabajo donde se estén realizando trabajos que puedan implicar riesgo de incendio. La presencia de extintores estará convenientemente señalizada.
- Se llevará un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.
- Si el conato de incendio sobrepasara dicha condición o no pudiera ser controlado adecuadamente, deberá seguirse el siguiente plan de acción:

Plan de acción ante una Emergencia parcial

Ante un incendio que no tenga consideración de "conato", el Jefe de Contingencias deberá actuar de la siguiente forma:

- Desalojará la zona e intentará confinar el fuego utilizando los medios propios disponibles en la obra procurando que éste no se propague.
- Se desconectará la corriente eléctrica si se utiliza agua en la extinción, en caso no sea un fuego de origen eléctrico o de líquidos inflamables.

- El Jefe de Contingencias dará aviso al Servicio de Bomberos ubicado en Marcona e iniciará la evacuación, dada la distancia entre Marcona y el parque eólico (aproximadamente 40 km) si fuera necesario.

Plan de acción ante una Emergencia general

Se produce cuando hay un incendio de gran extensión o severidad o bien por el buen criterio del responsable al estimar una potencial peligrosidad o difícil control con los medios propios de la empresa. En esta situación el Jefe de Contingencias deberá actuar de la siguiente forma:

- Dará orden de aviso al Servicio de Bomberos y demás ayuda exterior (ambulancias, policía, etc.) si ésta es necesaria.
- Pondrá en marcha la evacuación del personal.
- A la llegada de los bomberos informará de la situación y les entregará los planos del frente de trabajo que estén disponibles siempre y cuando ellos lo soliciten. Los bomberos asumirán el mando y control de las operaciones.
- Finalizada la emergencia, previo informe favorable de los Bomberos, el Jefe de Contingencias ordenará el restablecimiento y realizará un informe del suceso procurando tomar las medidas necesarias para evitar su reaparición. Deberá llevar un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.

8.6.1.2. Derrames de sustancias contaminantes

Causa

Los derrames pueden ocurrir durante el tránsito y funcionamiento de vehículos y maquinaria de obra por roturas accidentales. Además es posible que se produzcan vertidos accidentales de combustible, aceites y/o lubricantes.

Estrategia de respuesta

Antes

- Capacitación del personal para actuar ante derrames accidentales.
- Disponibilidad de equipos e insumos para la contención de derrames.

Durante

- Comunique el hecho inmediatamente a aquellas personas que estén más próximas con el fin de que no les afecte la situación de la emergencia producida.
- Avise al Jefe de Contingencias para informar de lo sucedido (no olvidando nunca consignar la información de Qué, Quién y Dónde) para gestionar dicha emergencia.
- El Jefe de Contingencias estará prevenido ante un posible incendio del derrame.
- Parar la actividad de la zona. Controlar accesos y señalizar.
- Delimitar y cercar el área afectada.
- Intentar contener la fuga con diques o barreras de material absorbente o productos similares al igual que buscar su confinamiento, para lo que se debe evitar que fluyan hacia arquetas, sumideros, etc. según los medios disponibles, asegurando dichos puntos, con barreras o similares.

- Preparar sistemas fijos y portátiles de extinción de incendios.
- Atención: Normalmente no se desprenderán grandes cantidades de vapores peligrosos en situaciones de derrame al aire libre. Se pueden encontrar en todo caso en áreas situadas inmediatamente en la dirección del viento. Eliminar posibles fuentes de ignición de la zona.
- Si el derrame queda confinado sobre solera, en el interior de los edificios/estructuras/instalaciones generales, se recogerá con materiales adecuados, según la naturaleza del producto (sepiolita, paños y/o cordones absorbentes, etc.)
- Si accede o se derrama sobre el suelo directamente, se recogerá, en la medida de lo posible, con los medios existentes. Posteriormente, el Jefe de Contingencias, en colaboración con el personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación deberá valorar la necesidad de retirada de la tierra contaminada y su gestión como residuo peligroso (en caso de derrame de aceite, gasoil u otro producto peligroso). La cantidad de tierra a retirar se evaluará en función de las consecuencias del derrame.
- Los charcos de líquido acumulado pueden trasvasarse y recuperarse usando mangueras, bombas, contenedores de almacenamiento o camiones de vacío, valorándose su posterior uso o gestión como residuo, según el caso.

Después

- Retirar y almacenar elementos contaminados en la bodega de acopio de residuos, para proceder a su posterior gestión por una EPS-RS autorizada por DIGESA.
- Los residuos generados serán manejados como residuos peligrosos según lo indicado en el plan de manejo de residuos.

8.6.1.3. Sismos

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) el área se encuentra dentro de la zona de intensidad IX del Mapa de Intensidades Sísmicas, que toma como base la escala modificada de Mercalli.

Estrategia de respuesta

Durante

- Paralizar las actividades constructivas.
- Si se encuentra en el interior de un edificio:
 - Buscar refugio debajo de los dinteles de las puertas o de algún mueble sólido, como mesas o escritorios, o bien, junto a un pilar o pared maestra.
 - Mantenerse alejado de ventanas, cristaleras, vitrinas, tabiques y objetos que pueden caerse y llegar a golpearle.
 - Utilizar linternas para el alumbrado, prohibiéndose el uso de velas, cerillas o cualquier tipo de llama durante o inmediatamente después del temblor, que puedan provocar una explosión o incendio.
- Si se encuentra en el exterior se deben buscar espacios abiertos y alejarse de las fachadas de edificios, redes eléctricas y/o postes.
- Evacuación ordenada hacia las zonas de seguridad.

Después

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, considerando las posibles réplicas y sus efectos.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Evaluar los daños en instalaciones y equipos.
- Reparación y demolición de toda instalación dañada.
- Retorno del personal a las actividades.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidentes.

8.6.1.4. Accidentes laborales

Estrategia de respuesta

Antes

- Capacitación al personal en seguridad industrial con el objetivo que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de seguridad.
- Formación del personal en primeros auxilios.

Durante

- Se comunicará al Jefe de Contingencias, acerca del accidente, señalando el tipo de accidente y nivel de gravedad.
- Se evaluará la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la denominada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer).
- En función de la situación y magnitud del accidente del trabajador, se dará aviso a ayuda externa.

Después

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en la llegada de la ambulancia o auxilio médico.
- Registrar el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar del accidente, fecha, hora, actividad, causa, gravedad, etc.

8.6.1.5. Protestas o disturbios sociales

Cabe destacar que la generación de energía eléctrica es una de las industrias clave para el desarrollo nacional por lo que en muchos casos son objetivo de las protestas y disturbios sociales.

Sin embargo, no pueden descartarse estos fenómenos aunque en este momento este fenómeno social se encuentra controlado. Las obras contarán con personal de seguridad.

Estrategia de respuesta

- Para los casos de perturbación del orden público, donde el contratista sea uno de los actores afectados, se deberán realizar las siguientes acciones:
- Comunicar del hecho al coordinador general y autoridades policiales.

- Mantenerse en el interior de la obra.
- El personal de seguridad de la obra se hará cargo de la situación.
- Se evitará la confrontación.
- Tras esta situación emitir reporte a las autoridades policiales y al Director del Plan de Autoprotección.

8.6.2. Implantación de las medidas de emergencia

La implantación de las medidas de emergencia supone los siguientes puntos:

- Dotación de los medios en los lugares indicados con la correspondiente señalización.
- Informar a los operarios de la obra del plan de contingencia.
- Dotación de información escrita en oficinas y comedor de obra.
- Indicaciones en lugares visibles de teléfonos y direcciones de emergencia.
- Información de las nuevas situaciones que se puedan dar en la obra.
- Información a los equipos de bomberos, policía nacional de la situación de la obra, los puntos de evacuación y los medios disponibles para afrontar las posibles situaciones de emergencia. Se les hará entrega de planos de situación y accesos y se les informará regularmente de las zonas en las que se estén llevando a cabo los trabajos.

8.6.3. Señalización

El hecho de que cada uno de los trabajadores que intervienen en las obras cumpla con su obligación supone una importante disminución de riesgos y facilita los medios de prevención y extinción.

Para ello es conveniente y necesaria una adecuada señalización, tanto informativa como recordatoria de las prohibiciones y obligaciones a adoptar.

Como medida general se debe señalar el perímetro en el que se realicen las actuaciones mediante una delimitación perimetral, quedando así estas actuaciones restringidas únicamente a la zona delimitada.

Además se dispondrán de señales de evacuación que informarán sobre el sentido que debe seguir el personal en caso de alerta o en situación de incendio. Deberán colocarse con la suficiente separación para seguir las fácilmente bajo condiciones de estrés y extenderse hasta el camino más cercano.

En los puntos de evacuación establecidos se colocarán carteles con la consigna a facilitar a los equipos de emergencia.

- Estas últimas señales deben colocarse cada cierta distancia, de manera que estén presentes en todo momento pero no resulten excesivamente cargantes, pues su función aumenta si consiguen llamar la atención del receptor.

8.7. FASE DE OPERACIÓN

El presente Plan de Contingencias, dentro de la estructura general, contiene las recomendaciones básicas y los procedimientos que permitan administrar las emergencias que puedan ocurrir en la etapa de operación de las instalaciones del parque eólico, considerándose asimismo una lista de contactos.

Es importante que el plan de contingencias sea implementado, desarrollado y revisado, por lo menos una vez al año, con la finalidad de perfeccionarlo y evaluar su operatividad.

Con el fin de permitir la correcta operación del parque eólico, se establecerán un conjunto de medidas preventivas que cubrirán los aspectos de operación, inspección, mantenimiento y reparación de las instalaciones.

8.7.1. Programa de mantenimiento de instalaciones

Para garantizar el buen funcionamiento del equipo e instalaciones, durante la operación del parque se contempla realizar las siguientes acciones:

- Las actividades más frecuentes de mantenimiento se realizarán dentro de la casa de máquinas y consistía en el cambio de aceites y lubricantes.
- Ocasionalmente se requerirá de grúas o equipo pesado para labores más específicas de mantenimiento, limpieza y/o pintado de las estructuras.
- Estas actividades eléctrico y de control 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, corrigiendo cualquier daño mediante el uso de pintura anticorrosiva.
- Anualmente se deberá realizar un examen de los requerimientos del sistema del parque, para asegurarse de que se cumple con el criterio de seguridad establecido.

8.7.2. Contingencias

A continuación se identifican y analizan los siniestros o emergencias que pueden ocurrir en las instalaciones, las causas que los originan y las estrategias de respuesta para la fase de operación.

8.7.2.1. Incendio

Durante la fase de operación el riesgo de incendio está presente sobre todo en los equipos que contienen material inflamable bien para su funcionamiento como para su almacenamiento, aunque dependerá además de las condiciones de trabajo que soporten los equipos e instalaciones mediante los que se llevan a cabo las distintas actividades presentes y de la carga de fuego de los materiales que albergan las edificaciones.

El mayor riesgo se genera en la línea de transmisión eléctrica y en la subestación eléctrica.

Causas

Incendios en los transformadores de la línea de transmisión eléctrica por calentamiento del equipo, originado por sobrecarga de los mismos o pérdida de aislamiento. Por cortocircuitos en las redes eléctricas del parque eólico.

Estrategia de respuesta

Antes

- Se considera que los recintos o las zonas referidos no plantean problemas de evacuación en su interior debido a la escasa superficie, a su reducida ocupación y al tipo de ocupantes que habitualmente albergan.
- Las salidas utilizadas para la evacuación del edificio serán las adecuadas y suficientes en capacidad para la evacuación de las personas que ocupan el mismo.
- Y para el caso de los aerogeneradores se establecerán como vías de evacuación:
- En Aerogenerador, desde la góndola:
 - Por la escalera hacia la base y su salida.
 - O por la salida de la góndola con el descensor de emergencia.
- En Aerogenerador, desde la escalera o base:
- Hacia la base y por la puerta de salida del aerogenerador.
- Se establecerá como punto de reunión (P.R.) el área junto al acceso principal a la subestación
- En el caso de los aerogeneradores se establece como punto de reunión (P.R.) el siguiente aerogenerador en contra de la dirección del viento.

Durante

Todo el personal presente en la instalación puede potencialmente detectar una situación de emergencia, siendo su procedimiento de actuación el siguiente:

Si la situación se puede controlar con los medios internos

- Suspende, de forma segura, los trabajos que esté realizando.
- Comunique el hecho inmediatamente a aquellas personas que estén más próximas con el fin de que no les afecte la situación de la emergencia producida.
- Informa de la forma más rápida y eficaz al Jefe de Contingencias (no olvidando nunca consignar la información de Qué, Quién y Dónde) a fin de avisar al resto de personal de la instalación para así activar el plan de contingencia y comenzar la actuación.
- Apartar combustibles próximos que puedan verse afectados
- Apagar el foco de incendio utilizando los medios dispuestos a tal efecto. No exponerse innecesariamente a la situación de riesgo.
- Sofocado el incendio ventilar la zona y reponer lo antes posible los medios de protección utilizados.
- Ante la menor duda sobre el control de la situación actuar conforme al apartado siguiente.

Si la situación NO se puede controlar con los medios internos

- Informe inmediatamente al Jefe de Contingencias al objeto de movilizar los Medios de Ayuda Exterior necesarios.
- Intente evitar la propagación del fuego: apartar combustibles próximos al foco de incendio, cerrar puertas y ventanas para dificultar la entrada de oxígeno y la extensión del humo a otras zonas no afectadas.
- Controlar las instalaciones que pudiesen influir en el desarrollo del incendio: cortar el sistema de ventilación, cortar el suministro eléctrico en caso de incendio generado por el sistema o si se utiliza

agua en la extinción. Los cortes de suministro eléctrico en instalaciones de alta tensión serán llevados a cabo por personal cualificado en coordinación con el Despacho eólico.

- En caso de peligro inminente, desaloje la zona afectada
- Si no se puede controlar el incendio, cierre puertas y ventanas de los despachos o áreas y salga hacia el Punto de Reunión.
- Aplicar el Plan de Evacuación siguiendo las normas de actuación en él descritas.
- Recepción de los medios de ayuda exterior movilizados
- El Jefe de Contingencias deberá centralizar la información para transmitirla a los Medios de Ayuda Exterior a su llegada.
- Los Medios de Ayuda Exterior tomarán el mando de la situación y todos los Equipos colaborarán si su ayuda es requerida.

8.7.2.2. Sismos

Según el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) el área se encuentra dentro de la zona de intensidad IX del Mapa de Intensidades Sísmicas, que toma como base la escala modificada de Mercalli.

Estrategia de respuesta

Antes

El personal operativo de la empresa ha sido capacitado para actuar ante emergencias por temblores de tierra o terremotos, mediante simulacros de evacuación, a fin de que el personal esté preparado para estos eventos.

La capacitación del personal para tomar las acciones operativas más adecuadas para el resguardo de las máquinas principales.

La señalización vertical y horizontal de las rutas de evacuación en caso de sismos y su facilidad de tránsito, así como de los equipos de extinción para el control de conatos de incendio como consecuencia de los sismos.

Un procedimiento de evacuación ordenado para casos de sismos y de cumplimiento obligatorio para todo el personal de oficina y servicios de la empresa.

Durante

- Si se encuentra en el interior de un edificio:
 - Buscar refugio debajo de los dinteles de las puertas o de algún mueble sólido, como mesas o escritorios, o bien, junto a un pilar o pared maestra.
 - Utilizar linternas para el alumbrado y evitar el uso de velas, cerillas o cualquier tipo de llama durante o inmediatamente después del temblor, que puedan provocar una explosión o incendio.
- Si se encuentra en el exterior se deben buscar espacios abiertos y alejarse de las fachadas de edificios, redes eléctricas, postes o árboles.
- Evacuación ordenada y segura de las oficinas y servicios industriales.

Después

- Mantener al personal en las áreas de seguridad por un tiempo prudencial, para evitar posibles réplicas.
- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Evaluar los daños en instalaciones y equipos.
- Reparación y demolición de toda instalación dañada.
- Retorno del personal a las actividades.
- Se revisarán las acciones tomadas durante el sismo y se elaborará un reporte de incidentes.

8.7.2.3. Derrames de sustancias contaminantes

Causa

Las fugas y derrames accidentales pueden darse como vertidos accidentales en las unidades de transformación y reactancia del parque eléctrico, derrames en el interior o exterior de los aerogeneradores por rotura de la multiplicadora o bien en las zonas de almacenamiento y manejo de equipos, aceites, productos químicos y/o residuos peligrosos.

No todo equipo o almacenamiento tiene la capacidad de crear una situación de emergencia si se produce un derrame, bien porque no sea de volumen importante, bien porque su carga nociva o contaminante no sea relevante, aun así, los equipos susceptibles de provocar un derrame cuentan con medidas de contención de esos posibles derrames, como cubetos y fosos. Adicionalmente, las propias características del edificio e instalaciones constituyen elementos suficientes de contención.

En este contexto, la mayoría de las fugas o derrames accidentales son fácilmente contenidos y recogidos con medios adecuados para su posterior gestión.

Estrategia de respuesta

Antes

Parque eléctrico

- El Transformador de potencia dispone de cubeto, conectado mediante canalización a un depósito para la recogida de posibles fugas o derrames de aceite.

Parque eólico

- En el Edificio eléctrico y de control se dispone de material para pequeño derrames. Algunos de los vehículos con los que se accede al Parque para realizar las operaciones de mantenimiento también cuentan con elementos de absorción.

Bodega de acopio de residuos

- Se instala sobre solera de cemento rodeada por un bordillo a modo de cubeto de contención ante posibles fugas y/o derrames de material almacenado.

Durante

- Avise al Jefe de Contingencias para informar de lo sucedido (no olvidando nunca consignar la información de Qué, Quién y Dónde) para gestionar dicha emergencia.

- Parar la actividad de la zona. Controlar accesos y señalizar.
- Intentar contener la fuga con diques o barreras de material absorbente o productos similares al igual que buscar su confinamiento, para lo que se debe evitar que fluyan hacia arquetas, sumideros, etc. según los medios disponibles, asegurando dichos puntos, con barreras o similares.
- Si el derrame queda confinado sobre solera, en el interior de los edificios/estructuras/instalaciones generales, se recogerá con materiales adecuados, según la naturaleza del producto (sepiolita, bayetas, barreras absorbentes, etc.)
- Si accede o se derrama sobre el suelo directamente, se recogerá, en la medida de lo posible, con los medios existentes. Posteriormente, el Jefe de Contingencias, deberá valorar la necesidad de retirada de la tierra contaminada y su gestión como residuo peligroso (en caso de derrame de aceite, gasoil u otro producto peligroso). La cantidad de tierra a retirar se evaluará en función de las consecuencias del derrame.
- Los charcos de líquido acumulado pueden trasvasarse y recuperarse usando mangueras, bombas, contenedores de almacenamiento o camiones de vacío, valorándose su posterior uso o gestión como residuo, según el caso.

Después

- Retirar y almacenar elementos contaminados en la bodega de acopio de residuos, para proceder a su posterior gestión por una EPS-RS autorizada por DIGESA.
- Los residuos generados serán manejados según lo indicado en el plan de manejo de residuos.

8.7.2.4. Emisiones de SF₆

Causa

Señalar, además, que para el caso del SF₆ no se ha efectuado una valoración cuantitativa de emisiones ya que no se producen emisiones habituales de este gas como consecuencia de un proceso productivo ni se realizan almacenamientos, si no que el gas está presente en equipos que en funcionamiento normal no fugan, haciéndolo, únicamente, en caso de accidente., y en tal caso la cantidad de SF₆ presente en los distintos equipos de la instalación es baja por lo que una fuga de producto en cualquiera de ellos no sería significativa.

Estrategia de respuesta

Ante una emisión accidental de SF₆ y de forma general se actuará según:

- Comunique el hecho inmediatamente a aquellas personas que estén más próximas con el fin de que no les afecte la situación de la emergencia producida.
- Avise al Jefe de Contingencias para gestionar dicha emergencia.
- Parar la actividad de la zona.
- Evacuar a todo el personal de la zona afectada y ventilar el área ya que es un gas asfixiante por desplazamiento de oxígeno.
- Prevenir la entrada en alcantarillas, sótanos o en cualquier otro lugar donde la acumulación pueda ser peligrosa (el SF₆ es más denso que el aire).

- El personal que ingrese al área afectada debe contar con equipo de protección autónoma de presión positiva (SCBA). El SF6 se descompone en caso de incendio (temperaturas sobre los 204° C) produciendo productos tóxicos (óxidos de azufre y fluoruro de hidrógeno), por lo que en caso de incendio en las proximidades de elementos con este gas evacuar al personal de la zona de peligro.

8.7.2.5. Accidentes laborales

Accidentes generales

Antes

- Capacitación al personal en seguridad industrial con el objetivo que no cometa actos inseguros y utilice sus implementos de seguridad.
- Formación del personal en primeros auxilios.

Durante

- Se comunicará al Jefe de Contingencias, acerca del accidente, señalando el tipo de accidente y nivel de gravedad.
- Se evaluará la situación antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la denominada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer).
- En función de la situación y magnitud del accidente del trabajador, se dará aviso a ayuda externa.

Después

- Analizar las causas del accidente y las acciones tomadas para auxiliarlo en el lugar, así como la demora en la llegada de la ambulancia o auxilio médico.
- Registrar el incidente en un formulario en donde se incluya: lugar del accidente, fecha, hora, actividad, causa, gravedad, etc.

Procedimiento de actuación ante un accidentado en labores exteriores en la turbina eólica

El presente procedimiento hace referencia a los posibles accidentes que pudieran tener lugar durante las operaciones de mantenimiento que se llevan a cabo en el exterior de la góndola, pudiendo quedar el operario inconsciente y descolgado a gran altura.

- El procedimiento a llevar a cabo deberá acometer las siguientes actuaciones:
- Aviso al Jefe de Contingencias por el compañero del accidentado.
- El Jefe de Contingencias debe comunicar a la Ayuda Exterior la situación del operario para que envíen los efectivos oportunos.
- Valorar la posibilidad de parar las operaciones del parque eólico dejando siempre en situación segura al accidentado.
- Esperar la llegada de la Ayuda Exterior y ponerse a su disposición ayudando en todo lo que sea posible.

Procedimiento de actuación ante accidentado en la turbina eólica

En el caso de producirse esta situación, y de manera general, la evacuación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante del aerogenerador y mediante un procedimiento que haya sido ensayado previamente.

- Aviso al responsable del personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación por el compañero del accidentado.
- El responsable del personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación debe comunicar a la Ayuda Exterior (y al Jefe de Contingencias) la situación del operario para que envíen los efectivos oportunos.
- Si el accidentado se encuentra en la góndola se procederá a llevarlo a un espacio exterior seguro para que sea atendido correctamente mediante el descenso (si es posible y dependiendo de la gravedad del herido)
- Si el accidentado se encuentra en la parte baja de la turbina saldrá por el acceso principal de la misma.
- Si el accidentado se encuentra en el tubo a "peso muerto" se procederá, en primer lugar, a engancharle con el descenso de seguridad (si se dispone de él) para elevarle lo suficiente y desengancharle de la línea de vida y/o escala, para posteriormente llevarle al tramo de descanso inferior más cercano. Una vez allí, y si es posible, se le seguirá bajando hasta la base. De no ser así se esperará junto al herido la llegada de la Ayuda Externa.

Una vez que el herido se encuentre en un entorno seguro, se procederá a aplicar el procedimiento de primeros auxilios, si se tiene conocimiento de ello, hasta que llegue la Ayuda Exterior.

8.7.2.6. Intrusión/sabotaje

La generación de energía eléctrica es una de las industrias más atractivas para los grupos terroristas o de saboteadores, por tratarse de una actividad estratégica para el desarrollo de las naciones, así como para la tranquilidad de las poblaciones. No se puede descartar atentados o sabotaje a las instalaciones por acciones de grupos terroristas, aunque en este momento este fenómeno social se encuentra controlado y las instalaciones contarán con vigilancia de seguridad.

A tener en cuenta por las posibles consecuencias que podrían derivarse de una intrusión, bien por sabotaje o con fines terroristas tanto en la subestación como en los aerogeneradores que constituyen el parque eólico.

Estrategia de respuesta

Antes

- Detectores de presencia, en todas las dependencias del Edificio de eléctrico y de control, menos en los vestuarios y aseos y detectores de apertura de puertas en todos los accesos al edificio eléctrico y de control.
- Control riguroso del ingreso de personal a las instalaciones por una compañía de seguridad contratada.
- Se solicitará vigilancia a la Policía Nacional del Perú.

Durante

- Si se detecta un intento de intrusión en el recinto se deberá avisar al Jefe de Contingencias.
- El Jefe de Contingencias junto con el personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación comprobarán lo sucedido.
- Se realizará un chequeo visual de toda la instalación con el fin de saber si ha existido realmente una intrusión o se trataba de una falsa alarma.
- En el caso de que sea una falsa alarma se dará por concluido el incidente.
- En el caso de que haya existido intrusión, se realizará un chequeo técnico de toda la instalación (sin comprometer para ello el escenario) comprobando si se han producido daños o robo de material y de equipos.
- Tras el chequeo se avisará a las autoridades competentes y se proporcionará los datos que éstos requieran (hora del suceso, qué o quién dio el aviso, dónde se produce el suceso, etc.).

Después

- Evaluar los daños al personal, medio ambiente e instalaciones, preparar los informes preliminar y final en forma correcta y oportuna a las autoridades gubernamentales.
- Analizar lo ocurrido en el comité de seguridad.

8.8. ORGANIZACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y HUMANOS

8.8.1. Fase de construcción

8.8.1.1. Medios materiales

Medios materiales: Instalaciones de protección

Constituye el inventario de medidas y medios de actuación existentes:

Extintores de incendios

- Extintores de CO₂ de diversa capacidad.
- Extintores de polvo ABC de diversa capacidad.
- Las unidades concretas de estos medios dependerán de las labores concretas que se realicen en cada momento y de los medios materiales a disponer en cada labor.

Los encargados de las diferentes actividades de la obra dispondrán en los vehículos que utilicen para el desplazamiento y supervisión de las mismas, de un extintor de polvo, fácilmente accesible, de modo que suponga la disponibilidad adecuada de extintores en caso de emergencia, en todos los puntos de la obra.

El material asignado a los equipos de extinción de incendios no podrá ser usado para otros fines y su emplazamiento será conocido por las personas que deban emplearlo.

Se dispondrán de extintores de polvo de 6 kg en las oficinas, casetas y almacenes de obra, parque de maquinaria, zona de almacenamiento de residuos, así como en los tajos en que se estén realizando los siguientes trabajos:

- Soldaduras.
- Utilización de sopletes.

- Repostaje de combustible.
- Uso de sierras radiales y otras herramientas para el corte de metales.
- Máquinas desbrozadoras y motosierras.
- Equipos eléctricos y/o instalaciones eléctricas.
- Almacenamiento de explosivos y material inflamable.

Equipos de primeros auxilios y apoyo

- Botiquines de primeros auxilios
- Máscaras de respiración.
- Línea de protección a tierra.
- Implementos de protección personal: cascos, cinturones, guantes, protectores auditivos y visuales, calzado de seguridad, etc.

Equipos de comunicación

- Radios de corto y largo alcance.
- Red de telefonía móvil.

Contención

- Bodegas de Acopio Temporal
- Se sitúa sobre una superficie vallada, señalizada e impermeabilizada.

Equipos de comunicación

Las comunicaciones se realizarán, en principio, mediante teléfonos móviles. Si existieran zonas en las que no existiera cobertura, se contemplará el uso de emisoras de radio. Cada frente estará dotado de como mínimo un teléfono móvil o/y un sistema de radio que le permita conectar con los servicios de ayuda externa.

8.8.1.2. Medios humanos

A continuación se describen los medios humanos y materiales presentes a lo largo de toda la obra, para combatir cualquier emergencia que pudiera originarse como consecuencia de las actividades constructivas:

- Los medios humanos serán propios de la obra y estarán formados por trabajadores destinados a labores de prevención y actuación frente emergencias.
- Los medios externos estarán formados por los equipos de ayuda externa (Bomberos, Policía Nacional, etc.).
- Todos los trabajadores recibirán información sobre el Plan de Contingencia.
- Se instruirá y entrenará especialmente a los jefes de tajo y capataces sobre el manejo y conservación de las instalaciones y material exterior, señales de alarma, evacuación de los trabajadores y socorro inmediato a los accidentados.
- Iberéolica designará al Jefe de Contingencias.

Todo el personal implicado en la actividad está obligado a participar en el Plan de Contingencias.

8.8.2. Fase de operación

8.8.2.1. Medios materiales

Extintores de incendios

Se dispondrán extintores de CO₂ y de polvo ABC en el edificio eléctrico y de control y en los aerogeneradores

Detección automática de incendios

Se cuenta con un conjunto de detectores de incendios.

Sistema de alarma

El sistema de alarma es una instalación compuesta por una red de pulsadores manuales que tiene como misión alertar de una posible situación de emergencia.

Alumbrado de emergencia

Todas las dependencias del Edificio Operación y Mantenimiento disponen de alumbrado de emergencia, compuesta por aparatos autónomos.

Los aerogeneradores que constituyen el Parque Eólico cuentan con alumbrado de emergencia a lo largo del tubo y en la góndola, al igual que el centro de transformación.

Señalización

El Edificio Operación y Mantenimiento dispone de señalización de salidas de emergencia y de algunos de los medios de protección contra incendios.

Equipos de primeros auxilios y apoyo

- Botiquines de primeros auxilios
- Máscaras de respiración.
- Línea de protección a tierra.
- Implementos de protección personal: cascos, cinturones, guantes, protectores auditivos y visuales, calzado de seguridad, etc.
- Pértigas, banquetas aislantes, casco, linternas, detectores de tensión y puestas a tierra en la sala de celdas.
- Pértigas y puestas a tierra en el almacén de la sala de control.
- Manta apagafuegos en la sala de celdas
- En la base del aerogenerador existen mascarillas de humo y un teléfono que comunica base y góndola.
- Pulsadores de parada de emergencia del Aerogenerador: uno en la base y 2 en la góndola.

Equipos de comunicación

- Radios de corto y largo alcance.

- Red de telefonía fija y móvil.

8.8.2.2. Medios humanos

Todos los trabajadores tienen obligación de participar en los planes de contingencias de sus centros de trabajo.

Tienen la obligación de conocer y cumplir las normas y procedimientos recogidos en este Plan de Contingencias.

La designación del personal de emergencia debe ser un proceso abierto y dinámico puesto que el plan de contingencias debe estar actualizado ante posibles variaciones dentro de la organización de los medios humanos del centro de trabajo: cambios de personal, reubicación de los puestos de trabajo, etc. De este modo garantizamos en todo momento la correcta composición de los equipos de emergencia para afrontar una posible situación de emergencia.

El personal que integra los equipos de emergencias, además de sus funciones específicas, deben desempeñar unas funciones generales dentro del plan de contingencias:

- Informar a quien corresponda de anomalías descubiertas y verificar que sean subsanadas.
- Conocer la existencia y funcionamiento de los medios materiales existentes en su centro o zona de trabajo.
- Eliminar las causas que puedan desencadenar situaciones de emergencia.
- Prestar primeros auxilios a las personas afectadas y colaborar en la evacuación cuando ello sea preciso.
- Tratar de que su actuación dentro de la situación de emergencia sea coordinada con las actuaciones de los Servicios Externos para contrarrestar más eficazmente los efectos del siniestro.

Las personas designadas para cumplir con dichas funciones vendrán determinadas en el organigrama de emergencia del Parque Eólico. A continuación se presenta una propuesta:



8.8.2.3. Director del Plan de Contingencias

El Director del Plan de Contingencias tendrá que desarrollar tareas de concienciación en materia de prevención y medioambiente. Será el responsable de que el plan de Contingencias esté actualizado y de la realización periódica de simulacros de emergencia

8.8.2.4. Jefe de Contingencias

Funciones:

- Conocer perfectamente el Plan de Contingencias en especial todo lo relacionado con la organización y procedimientos de actuación en caso de siniestro.
- Conocer las instalaciones y en especial las zonas de riesgo, los medios de evacuación y funcionamiento de la central de incendios.
- Coordinación general y toma de decisiones.
- Valorar la gravedad del suceso, directamente o por indicaciones del personal de la empresa contratista que esté actuando en la emergencia, y determina el nivel de emergencia.
- Recaba y centraliza la información existente.
- Moviliza y coordina los medios propios con la finalidad de controlar, reducir y/o eliminar la situación de riesgo.
- Si la situación lo requiere, ordena la evacuación general y es el encargado de avisar a los medios de ayuda exterior.
- Colabora con el servicio público de extinción de incendios y sanitarios.
- Finaliza la emergencia y solicita el restablecimiento de servicios ordenando la vuelta a la normalidad.
- Informa al Director del Plan de Contingencias de lo acontecido.

8.8.2.5. Personal de la empresa contratista

Personal habitual de la empresa contratista principal presente en el parque en el momento de la emergencia.

Funciones:

- Si se encuentran en la instalación colaborarán con el Jefe de Contingencias.
- Conocer los procedimientos de actuación descritos en el Plan de Contingencias.
- Conocer los medios y las instalaciones de protección contra incendios de su centro de trabajo.
- Conocer las zonas de riesgo de su centro de trabajo.
- Disponer de formación teórica-práctica sobre manejo de medios de protección contra incendios y primeros auxilios. Acudir al lugar de la emergencia si se encuentran en la instalación para colaborar con el Jefe de emergencia.
- Supervisar el área donde se ha detectado la emergencia, con el fin de conocer el tipo y alcance del siniestro y para confirmar la existencia de la situación de emergencia.
- Realizar las maniobras de intervención para el control de la situación de emergencia en la zona afectada.
- Para controlar la emergencia hacer uso de los medios de protección contra incendios disponibles en la instalación.
- Contener en la medida de lo posible la propagación de la emergencia a otras áreas de la instalación que no estuvieran afectadas inicialmente.
- Realizar actuaciones de tipo técnico (mantenimiento): corte de suministro electricidad, etc.
- Colaborar en el aviso y evacuación del personal que se encuentre en las instalaciones cuando así se lo indique el Jefe de Contingencias.
- Transmitir la alarma a todos los ocupantes del edificio o instalación que tenga asignadas.
- Facilitar la evacuación del personal que desaloja el edificio o instalación indicando las vías de evacuación y retirar posibles obstáculos.
- Asegurarse que la evacuación se ha realizado por completo revisando las dependencias, incluyendo aseos, de la instalación desalojada.
- Dispensar las primeras atenciones en materia de primeros auxilios, siempre que se tengan conocimientos de ello y se haya recibido formación, y coordinar, junto con el Jefe de Contingencias y los medios sanitarios exteriores, el traslado de posibles víctimas a los distintos centros sanitarios.
- Realizar el recuento de las posibles ausencias.
- Facilitar la llegada de las ayudas exteriores despejando los accesos a la parcela o las inmediaciones del edificio en la medida de lo posible. Desplazarse hasta un punto previamente fijado para recibir y acompañar a la ayuda externa si así se facilita la localización y acceso al lugar de la emergencia.
- No permitir la entrada a la instalación de personal ajeno a la misma.
- Abrir las salidas de evacuación que pudieran estar cerradas en el momento de la emergencia.

8.8.2.6. Equipo de comunicaciones.

▪ Funciones:

- Realizando las labores de comunicaciones tanto internas, localizando a distinto tipo de personal (Director del Plan, Jefe de Contingencias), como externas, realizando las comunicaciones con organismos o empresas que le sean solicitados por el Jefe de Contingencias.
- Conocer el Plan de Contingencias.
- Disponer de un listín telefónico con los nombres y contactos de todos los componentes del Personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación así como los teléfonos de los Servicios Externos de Emergencias.

8.8.2.7. Equipos de Medioambiente y Prevención

Componentes:

- Responsable y personal del Área de Medioambiente
- Responsable y personal del Servicio de Prevención

Funciones:

- En emergencia medioambiental se requerirá el asesoramiento del personal de medioambiente de la empresa tanto para la gestión de la misma, como posteriormente para la caracterización, tratamiento y gestión de los residuos.
- Deberán participar en el análisis de las causas del accidente, colaborando en la elaboración de un informe de lo sucedido y proponiendo soluciones para evitar situaciones similares en el futuro.

8.8.2.8. Listado de contactos y apoyo externo

Durante el proceso de implementación del plan de contingencias para emergencias se deberá elaborar una lista de contactos claves tanto de entidades estatales, locales, proveedores de materiales y equipos y del personal a cargo de las operaciones. Esta lista deberá ser actualizada en la medida de la puesta en funcionamiento de parque eólico y en caso se cuente con nuevos proveedores.

En esta lista se incluirá los datos de todas las autoridades gubernamentales involucradas con la supervisión de las actividades de la empresa, como DGE, DGAA, OSINERGMIN, dependiendo del tipo de ocurrencia. Las principales entidades de apoyo directo están representadas principalmente por el personal de la Policía Nacional del Perú, Defensa Civil, Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú y el Ministerio de Salud, actuarán en coordinación con el jefe de contingencia y de acuerdo a los procedimientos de apoyo preestablecidos, tanto para la prevención como para lograr ayuda en casos de contingencia.

Las entidades de apoyo externo (de acuerdo a las posibilidades y coordinaciones previas) pueden proveer de personal adicional y de equipos y materiales para el control de contingencias; entre estas tenemos:

Comité de Defensa Civil

- El cual se refiere al distrital, presentando como misión lo siguiente:
 - Coordinación del Plan de práctica de evacuación.
 - Aprobación del Plan de evacuación.

- Coordinación para el apoyo logístico en lo que a maquinaria se refiere.

Policía Nacional del Perú

- Facilitar la intervención de las compañías de bomberos que van a actuar.
- Facilitar la llegada de las ambulancias que intervienen.
- Prestar la seguridad armada a las instalaciones.
- Mantener el área despejada y el orden público.
- Proceder al retiro o desactivación de explosivos (fuerza especial).

Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Perú

- Acudir con su personal y unidades solicitadas para la intervención en el incendio o rescate.
- Hacer de conocimiento al personal acerca de uso del líquido elemento, en los diferentes equipos, así como las consecuencias correspondientes.
- Prestar los primeros auxilios al personal.

Ministerio de Salud

- Por medio de los centros de salud que se encuentran distribuidos en diferentes zonas cercanas al parque eólico para prestar apoyo médico.

8.9. EVACUACIÓN

8.9.1. Normas generales de actuación

- La evacuación ante una emergencia deberá realizarse por los recorridos de evacuación asignados para ello, caminos de evacuación, escaleras, salidas de emergencia, etc (según proceda).
- Se deben eliminar obstáculos en puertas que den acceso a pasillos de evacuación y en los propios pasillos.
- La orden de evacuación será dada por el Jefe de Contingencias o por aquella persona del establecimiento que, por proximidad al lugar del siniestro, considere llevarla a cabo, con comunicación posterior el Jefe de Contingencias.
- Se debe mantener la calma en todo momento.
- Valore la necesidad de cortar el suministro eléctrico (siempre debe realizarlo personal especializado).
- Cierre puertas sin llave, cerciorándose de que no hay personas en el interior, incluidos baños y aseos. En caso de incendio se evita así la propagación.
- En caso de amenaza de bomba, abrir puertas y ventanas (para atenuar una posible onda expansiva).
- Camine, NO CORRA, hacia la salida más próxima que se encuentre operativa. Ayude a los heridos.
- No se exponga a un peligro por propia iniciativa.
- Salga inmediatamente, no entreteniéndose recogiendo objetos personales. Su vida y la de los demás son de mayor importancia.
- Con humo abundante, caminar agachado o reptando y cubrirse nariz y boca con un trapo húmedo, si lo tuviera. EN ESTA SITUACIÓN RESPIRARÁ AIRE FRESCO Y OXIGENADO.

- Si se incendia la ropa, tirarse al suelo y rodar. No correr, se activará más el fuego.
- En el/los punto/s de reunión se realizará/n el recuento de las visitas y empleados que tienen a su cargo, dando cuenta inmediata al Jefe de Contingencias de y, en su caso a las ayudas exteriores, de las posibles faltas que se detecten, para poder obrar en consecuencia.
- El personal evacuado no obstaculizará los accesos y caminos destinados para los vehículos de ayuda exterior.
- Se tendrá especial precaución durante la estancia en el/los punto/s de reunión.
- Recuerde, una vez en el exterior, **NO SE DETENGA**, diríjase a uno de los puntos de reunión establecidos.

8.9.2. Plan de evacuación

Alcance

Evacuación Parcial

Ante una situación de riesgo, el personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación desalojará directamente la zona afectada y el Jefe de Contingencias decidirá las zonas que deberán ser desalojadas previamente y la prioridad en la transmisión de la orden.

Evacuación General

Cuando se precisa el desalojo completo de las instalaciones.

Responsabilidad de la evacuación

La responsabilidad de ordenar la evacuación recaerá en el Jefe de Contingencias. Sin embargo, ante la situación de riesgo inminente que ponga en peligro la integridad de las personas, el propio personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación comunicará desalojar a los puntos de reunión.

Transmisión de la alarma

Señal acústica (Sirena)

En caso de activación de alarma sonora, desaloje inmediatamente el edificio y diríjase al Punto de Reunión.

De Viva Voz (Personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación)

Transmisión de la orden al personal, en las áreas asignadas (evacuación parcial) o en la totalidad de la instalación (evacuación general).

En el exterior

Puntos de Reunión:

- En primera instancia:
 - Zona junto al acceso de la subestación
 - En cada aerogenerador, el siguiente aerogenerador contra la dirección del viento.
- Si las circunstancias lo determinan, el Jefe de Contingencias o Servicios de Ayuda Exterior establecerán ubicación alternativa.

El personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación informará en el exterior al Jefe de Contingencias sobre el estado de la evacuación y éste será el único interlocutor con los Servicios de Ayuda Exterior movilizados.

Para conseguir que el Plan de Evacuación sea operativo se deberá:

- Tener definidos los puntos de reunión, siendo divulgado a todo el personal perteneciente a la plantilla.
- Por otro lado se divulgarán los puntos de reunión al personal ajeno a la instalación que se encuentre presente en la misma, a través de una hoja informativa con instrucciones claras de evacuación o, si fuera necesario, un pequeño plano, donde se señalen los puntos de reunión y las vías de evacuación y las salidas de acceso a ellos.
- Tener señalizadas todas las salidas y vías de evacuación y verificar, periódicamente su correcto mantenimiento (dispositivo de apertura de puertas, alumbrado de emergencia...)
- Realizar ejercicios parciales de concentración del personal en los puntos de reunión.

8.9.3. Fin de emergencia y restablecimiento del servicio

Fin de la emergencia

- Cuando no haya la menor duda sobre la eliminación de la situación de riesgo o previo informe favorable de los Medios de Ayuda Exterior movilizados, el Jefe de Contingencias solicitará al personal el restablecimiento de servicios y la recogida de los productos vertidos o residuos generados como consecuencia del incidente.
- El personal de la empresa contratista que se encuentre en la instalación colaborará en la vuelta a la normalidad y en la más rápida reposición del servicio.

Información al exterior

- El Jefe de Contingencias elaborará lo antes posible un listado de afectados, con el fin de avisar a sus familiares.
- Salvo la información puramente operativa necesaria para los Servicios de Ayuda Exterior, no está permitida la comunicación de otros datos. Si fuera requerida información por cualquier otro interlocutor ajeno a los propios Servicios de Intervención, se les remitirá a los comunicados que por vía oficial transmita la Compañía.

Valoración de daños y reposición de medios utilizados

- Si fuera necesario conservar los restos y vestigios del siniestro hasta que esté terminada la tasación de los daños, el Jefe de Contingencias coordinará con la Policía Nacional el acordonamiento de la zona afectada para evitar posibles manipulaciones.
- Independientemente del nivel de emergencia se deberá comprobar y si procede reponer lo antes posible los equipos utilizados.

Informe final de la Contingencia

- El Jefe de Contingencias, con la ayuda del personal que ha intervenido en la emergencia y el personal de prevención, redactará un informe con el fin de adoptar las medidas correctoras necesarias que eviten la repetición del suceso.
- Asimismo, llevarán un archivo histórico de sucesos, actuaciones seguidas y medidas adoptadas.
- Se remitirá a las Entidades Gubernamentales como OSINERGMIN, DGH, DGE, DGAA, etc., el Informe Preliminar y Final de la Contingencia de acuerdo al tipo de evento y en los plazos establecidos, de acuerdo a los formatos diseñados para esta finalidad.

8.10. IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA

8.10.1. Responsable de la implantación del Plan

La responsabilidad de supervisar, aprobar e implantar el Plan de Contingencias recae sobre el titular de la actividad. En el caso de tratarse de una persona jurídica, dicha responsabilidad será asumida por una persona física que se designará al efecto.

Las actividades necesarias para poner en marcha el Plan son las siguientes:

- Elaboración del Plan de Contingencias conforme a los datos proporcionados por el personal del centro en la visita de la inspección realizada a la instalación.
- Comprobación de la adecuación del Plan a la realidad de la instalación y aprobación de sus procedimientos de actuación por parte del titular de la actividad.
- Designación de las personas que formarán la Organización General de la Emergencia.
- Impartición de los cursos de formación y adiestramiento inicial y posteriormente de reciclaje con una periodicidad mínima de una vez al año.
- Organización y realización de ejercicios prácticos de actuación en emergencia, con el fin de comprobar la efectividad del plan y el progresivo adiestramiento de los componentes de la organización de la emergencia.

Para llevar a cabo la implantación del Plan es necesaria, al menos, la formación y capacitación del personal, el establecimiento de mecanismos de información al público y la provisión de los medios y recursos precisa para la aplicación del plan.

El personal del centro de trabajo deberá recibir una formación especializada en materia de seguridad contra los riesgos potenciales y amenazas, tanto internas como externas, derivados de las actividades fundamentales que tienen lugar en la instalación.

Esta formación se realizará en diferentes niveles:

- Nivel Básico para todos los trabajadores del centro.
- Nivel de Equipo de Intervención para el Jefe de Contingencias.

8.10.2. Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Contingencias

Los cursos del presente apartado van destinados al personal con participación activa en el plan de Contingencias: Jefe de Contingencias y suplentes y permitirán dar a conocer a sus miembros:

- Misiones y normas de activación.
- Técnicas para la prevención de incendios
- Condiciones para la evacuación de las instalaciones cuando se den situaciones de emergencia.

8.10.3. Programa de formación e información a todo el personal

Todas las personas que intervienen en las diversas actividades de las instalaciones que forman parte del centro de trabajo, pueden verse involucradas en una situación de emergencia, y por tanto deben ser informadas con anterioridad de:

- Qué deben hacer
- Qué no deben hacer
- Cómo deben hacerlo

Todo ello con el fin de lograr la mayor rapidez posible en la evacuación del establecimiento.

Por esta razón, es conveniente celebrar reuniones informativas sobre el Plan de Contingencias, a las que debería asistir el personal empleado que está afectado por el Plan de Contingencias.

El Jefe de Contingencias recibirá un curso de protección contra incendios y primeros auxilios con una periodicidad trienal.

Anualmente se divulgará el Plan de Contingencias a todo el personal.

9. PLAN DE CIERRE O ABANDONO

9.1. OBJETIVOS

La vida media del parque eólico está, en gran medida, condicionada por la duración de los componentes de los aerogeneradores y, de modo especial las palas, cuya duración está prevista para 20 - 30 años. Transcurrido este período se evaluará la conveniencia del cierre y desmantelamiento del Parque Eólico o la implementación de ajustes al Proyecto para extender su vida útil, que contemplen la mejora de equipos y procesos concordantes con los cambios tecnológicos de la época, orientados a mantener la operación del mismo.

La fase de abandono lleva implícita una nueva fase de obra, si bien de menor magnitud que la pre-operacional, que engloba el desmantelamiento de las turbinas, subestación, así como el traslado de todo el material retirado del parque, bien para su reciclaje bien para su deposición en vertedero controlado. Se ha previsto que esta fase tenga una duración de 18 meses.

En el presente plan se proponen las actividades a desarrollar para el correcto desmantelamiento de todos los elementos del parque, las actuaciones de restitución morfológica y los tratamientos de integración paisajística posterior. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Será necesaria la retirada y desmantelamiento de los aerogeneradores a lugares autorizados por la autoridad competente.
- Deberán eliminarse las cimentaciones de los aerogeneradores, hasta una profundidad de aproximadamente 30 centímetros, a medir desde la cota natural del terreno.

- Se procederá a la restitución del terreno a su estado original, tanto desde el punto de vista edáfico como geomorfológico.
- Los escombros procedentes de las obras de demolición y desmantelamiento deberán ser retirados del emplazamiento y gestionados conforme a lo establecido en la legislación vigente.
- El proceso de abandono se ajustará a lo establecido en el Reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas (D.S. Nº 29-94-EM).

El objetivo de este plan es realizar un correcto desmantelamiento de todos los elementos del parque al final de su vida útil, para que la superficie de terreno afectado recupere su estado inicial. Se recuperará en la medida de lo posible la morfología del terreno y sus características paisajísticas previas a la instalación del parque, recuperando el uso anterior.

Estas actuaciones no supondrán un riesgo para la salud y el ambiente no generando impactos no previsibles.

En todo momento se cumplirá con las leyes y reglamentos aplicables, así como con los requerimientos de uso del terreno de las autoridades municipales y gubernamentales.

9.2. COMUNICACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PLAN

Para el cierre de operaciones se comunicará a las autoridades competentes (DGAAE-MEM y Dirección General de Electricidad) a fin de coordinar el abandono y terminación de la autorización de operación, así como las acciones y medidas que se aplicarán.

Se efectuará una evaluación mediante una misión integrada por personas del Ministerio de Energía y Minas e IBEREÓLICA, a fin de determinar si una parte o la totalidad de la infraestructura pudiese pasar a poder de terceros, a través de procesos de venta a otras empresas o a la población ubicada en las cercanías, o si se entregará en uso o en donación a alguna institución pública o privada que requiera dicha infraestructura.

9.3. ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO

El desarrollo de los trabajos necesarios para el abandono y desmontaje de los aerogeneradores, las torres, palas o hélices, rotor, entre otros componentes, implica unos procesos exactamente iguales a los que se realizan para la construcción de la misma pero desarrollados en orden inverso. El conjunto de actuaciones necesarias para realizar las labores de desmantelamiento se han detallado en el apartado 2.2.6.3.

9.4. ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Finalizadas las actuaciones de desmantelamiento se procederá a la restauración e integración paisajística de aquellas áreas afectadas por las obras y de los terrenos abandonados por las infraestructuras, concretamente el entorno inmediato de la base de los aerogeneradores, plataformas de montaje, caminos de nueva construcción, drenajes, emplazamiento de la torre meteorológica y de la subestación.

Previamente a las labores de restauración se procederá a realizar una limpieza exhaustiva sobre el emplazamiento del parque eólico de forma que no se abandone en el medio residuo alguno.

El conjunto de actuaciones necesarias para realizar las labores de restauración son las siguientes:

- Delimitación de protección de sitios arqueológicos.
- Descompactación del suelo
- Reconstrucción morfológica.

Para calcular el área de afección por aerogenerador que se deberá restaurar se tiene en cuenta tanto la superficie de la cimentación, como la parte de la plataforma de montaje no tratada en la fase de construcción.

De la misma manera, para calcular el área de afección por apoyo de la línea de transmisión eléctrica que se deberá restaurar se tiene en cuenta la superficie de la cimentación y de la parte de la plataforma de montaje no tratada en la fase de construcción.

Los caminos de nueva construcción que no tengan un uso definido en el momento del desmantelamiento, se restaurarán con el objetivo de integrarlos en el entorno.

La superficie ocupada por la subestación será restaurada en su totalidad.

Las zanjas para el cableado eléctrico, al haber sido restauradas tras la obra, no se considera necesario la realización de ninguna acción complementaria.

9.4.1. Reconstrucción morfológica

Una vez finalizado el desmantelamiento, al menos las operaciones de obra civil, se iniciará la de reconstrucción morfológica de terrenos. Consistirá en adaptar dentro de lo posible la morfología y las pendientes de las superficies alteradas a las originales del terreno.

La totalidad de las cimentaciones, plataformas, caminos de nueva construcción y subestación del parque eólico se localizan en terreno prácticamente llano por lo que no se habrán creado grandes taludes. No obstante, se suavizarán las pendientes existentes en los taludes y rellenos, de tal modo que no se produzcan rupturas bruscas de pendientes, eliminando las posibles aristas y formas rectilíneas existentes que contrasten con el relieve natural. Se procurará el enmascaramiento de las estructuras superficiales como las cimentaciones para evitar la intrusión visual.

Estos trabajos se realizarán de forma que no impliquen la ampliación de la superficie ya ocupada ni la generación de sobrantes.

9.4.2. Descompactación del suelo

Se procederá a la descompactación del terreno previamente a la restauración de las zonas alteradas, ya que el paso de maquinaria durante años por las plataformas, caminos y subestación habrá supuesto la compactación del mismo.

Se realizarán estas labores en las zonas que se prevé resulten más compactadas tras la finalización de las obras, tales como plataformas de montaje, caminos y zona de la subestación.

Para la descompactación se realizará un escarificado superficial de 30 cm de profundidad, lo que favorecerá la aireación del suelo y la disponibilidad de agua en el subsuelo.

10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

10.1. PROYECTO

Se estima que la fase de construcción del Proyecto tendrá una duración de 18 meses y que comenzará una vez que se obtenga la Certificación Ambiental y se cuente con los permisos sectoriales correspondientes.

La fase de operación se desarrollará, en principio, durante un periodo de 25 años. Se realizarán mantenimientos preventivos programados para los aerogeneradores, la subestación y LT.

La fase de desmantelamiento y abandono tendrá una duración de 18 meses y se iniciará una vez finalizada la etapa operativa del Proyecto.

Figura 31. Cronograma de la etapa de construcción del Proyecto

ACTIVIDADES ETAPA CONSTRUCCIÓN	MES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Instalación de campamento																		
Instalación de faenas																		
Obras civiles - accesos y plataformas																		
Estructuras - Cimentaciones																		
Montaje de aerogeneradores																		
Obras eléctricas: conexión y subestaciones colectoras																		
Construcción LTE																		
Puesta en marcha																		
Cierre de la fase de construcción																		

Figura 32. Cronograma de la etapa de abandono del Proyecto

ACTIVIDADES ETAPA ABANDONO	MES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Instalación de campamento																		
Instalación de faenas																		
Desmontaje de aerogeneradores																		
Desinstalación de subestación y obras eléctricas																		
Desmontaje línea de transmisión																		
Traslado de materiales y equipos a disposición final																		
Restauración ambiental																		
Cierre de la fase de abandono																		

10.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

A continuación, se presentan los cronogramas para el desarrollo del Plan de seguimiento y control para cada una de las etapas del Proyecto.

Figura 33. Cronograma del Plan de seguimiento y control para la etapa de construcción (18 meses)

ACTIVIDADES	MES																	
ETAPA CONSTRUCCIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido																		
Monitoreo de la calidad del aire																		
Especialista Ambiental en obra para realizar el monitoreo ambiental (incluye monitoreo biológico: flora y fauna)																		

Figura 34. Cronograma del Plan de seguimiento y control para la etapa de explotación (1 año)

ACTIVIDADES	MES											
ETAPA EXPLOTACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido (durante los primeros 2 años de funcionamiento)												
Equipo para monitoreo radiaciones no ionizantes (durante los primeros 2 años de funcionamiento)												
Monitoreo de avifauna (durante toda la vida útil)												
Especialista Ambiental en las instalaciones para realizar el monitoreo socio ambiental												

Figura 35. Cronograma del Plan de seguimiento y control para la etapa de abandono (18 meses)

ACTIVIDADES	MES																	
ETAPA ABANDONO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido																		
Monitoreo de la calidad del aire																		
Especialista Ambiental en obra para realizar el monitoreo ambiental (incluye monitoreo biológico: flora y fauna)																		

11. PRESUPUESTO DE IMPLEMENTACIÓN

11.1. PROYECTO

La inversión estimada para la implementación del Proyecto para cada una de las fases es el siguiente:

- El costo estimado para la construcción del Proyecto asciende a 289.575.000 dólares.
- El costo estimado para la ejecución de la fase de abandono es de 75.000.000 dólares.

11.2. PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

A continuación, se muestran los presupuestos para el desarrollo del Plan de Seguimiento y Control para cada una de las etapas del Proyecto.

Tabla 79. Presupuesto del Plan de seguimiento y control para la etapa de construcción (18 meses)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº DE PUNTOS	FRECUENCIA	MEDICIÓN	PRECIO (Soles)	PRESUPUESTO (Soles)
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido	día	5	Trimestral	30	138,00	4.140,00
Monitoreo de la calidad del aire	ud	1	Trimestral	6	12.650,00	75.900,00
Especialista Ambiental en obra para realizar el monitoreo ambiental (incluye monitoreo biológico: flora y fauna)	Mes	Ámbito del Proyecto	Mensual	18	11.500,00	207.000,00
Total						287.040,00

Elaboración propia

Tabla 80. Presupuesto del Plan de seguimiento y control para la etapa de explotación (1 año)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº DE PUNTOS	FRECUENCIA	MEDICIÓN	PRECIO (Soles)	PRESUPUESTO (Soles)
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido	día	5	Anual	5	138,00	690,00
Equipo para monitoreo radiaciones no ionizantes	día	3	Anual	3	138,00	414,00
Monitoreo de avifauna	ud	Ámbito del Proyecto	Trimestral	4	3.450,00	13.800,00
Especialista Ambiental en las instalaciones para realizar el monitoreo socio ambiental	Mes	Ámbito del Proyecto	Mensual	12	11.500,00	138.000,00
Total						152.904,00

Elaboración propia

Tabla 81. Presupuesto del Plan de seguimiento y control para la etapa de abandono (18 meses)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Nº DE PUNTOS	FRECUENCIA	MEDICIÓN	PRECIO (Soles)	PRESUPUESTO (Soles)
Equipo para monitoreo de los niveles de ruido	día	5	Trimestral	30	138,00	4.140,00
Monitoreo de la calidad del aire	ud	1	Trimestral	6	12.650,00	75.900,00
Especialista Ambiental en obra para realizar el monitoreo ambiental (incluye monitoreo biológico: flora y fauna)	Mes	Ámbito del Proyecto	Mensual	18	11.500,00	207.000,00
Total						287.040,00

Elaboración propia

12. CONCLUSIONES

En cuanto a los aspectos físicos y biológicos, no hay, en principio, condicionantes relevantes para la implantación del proyecto, presentando el terreno unas características idóneas y estando prácticamente ausentes especies de flora y fauna.

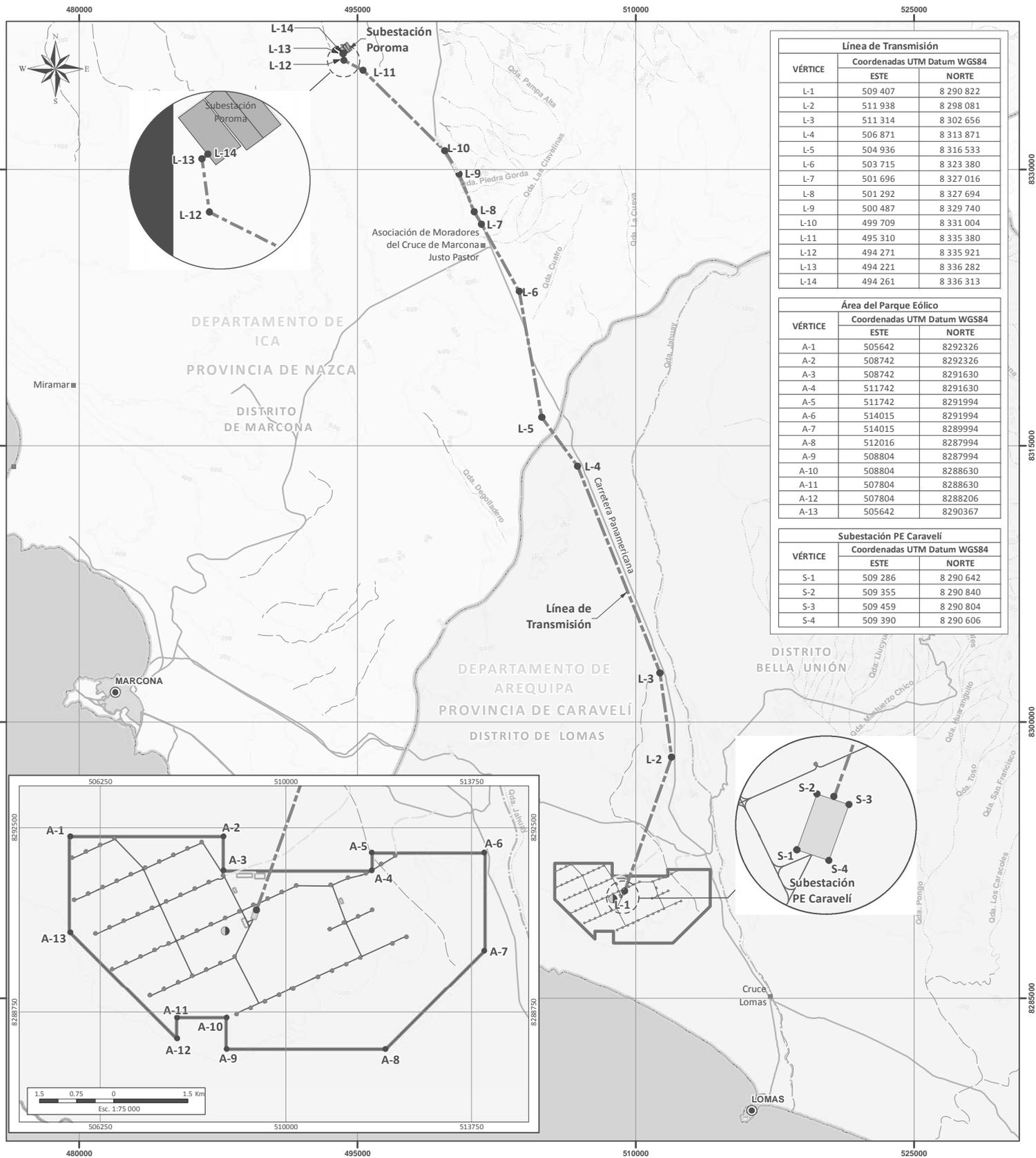
Los mayores impactos se producirán sobre el suelo, paisaje y fauna durante la fase de funcionamiento, debido a la ocupación de suelo por los aerogeneradores y línea de transmisión, por la presencia de los aerogeneradores que serán observables desde los principales puntos de observación del territorio y por el movimiento de las palas de los aerogeneradores, pudiéndose producir de manera ocasional colisiones de aves. Sin embargo, la nula fertilidad de suelo y el bajo aprovechamiento de los terrenos donde se asienta el parque eólico, la baja calidad del paisaje del entorno y el atractivo que puede suponer el parque eólico al introducir nuevos elementos en el paisaje que son símbolo de modernidad y respeto por el medio ambiente, así como la práctica ausencia de aves en la zona (no existen aves amenazadas a nivel nacional según el Decreto Supremo D.S. 004-2014 MINAGRI, no se han identificado aves migratorias nocturnas ni rutas de vuelo entre las áreas naturales protegidas más cercanas al proyecto que atraviesen el área del parque eólico), harán que estos impactos sean mínimos.

En el aspecto socioeconómico, se debe tener en cuenta los futuros proyectos mineros de la zona (que está aprobados) y que afectan a la poligonal planteada para el parque eólico. Sin embargo, el diseño del parque eólico para la ubicación de sus componentes, ha tenido en cuenta el proyecto de Jinzhao "Pampa del Pongo", de tal manera que evita la superposición con la faja transportadora del mineral, planta de compostaje, relleno sanitario, línea de impulsión de agua industrial, entre otras.

Por lo que se refiere al componente arqueológico, ninguno de los componentes temporales y permanentes se ubicará sobre los elementos de patrimonio cultural existentes. Dados los yacimientos arqueológicos y paleontológicos existentes, se solicitará un Proyecto de Evaluación con excavaciones (PEARCE) con fines de delimitación, para liberar el área que no contenga elementos arqueológicos. Luego de ejecutado y aprobado el PEARCE se podrá solicitar el CIRA.

Como conclusión, se considera que **el proyecto debe clasificarse como Declaración de Impacto Ambiental.**

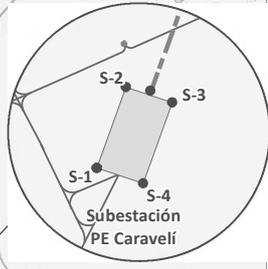
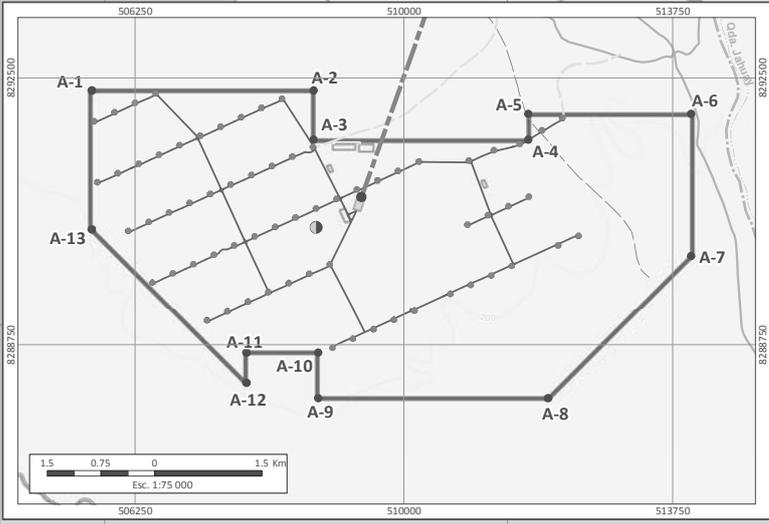
ANEXO 1: MAPAS



Línea de Transmisión		
VÉRTICE	Coordenadas UTM Datum WGS84	
	ESTE	NORTE
L-1	509 407	8 290 822
L-2	511 938	8 298 081
L-3	511 314	8 302 656
L-4	506 871	8 313 871
L-5	504 936	8 316 533
L-6	503 715	8 323 380
L-7	501 696	8 327 016
L-8	501 292	8 327 694
L-9	500 487	8 329 740
L-10	499 709	8 331 004
L-11	495 310	8 335 380
L-12	494 271	8 335 921
L-13	494 221	8 336 282
L-14	494 261	8 336 313

Área del Parque Eólico		
VÉRTICE	Coordenadas UTM Datum WGS84	
	ESTE	NORTE
A-1	505642	8292326
A-2	508742	8292326
A-3	508742	8291630
A-4	511742	8291630
A-5	511742	8291994
A-6	514015	8291994
A-7	514015	8289994
A-8	512016	8287994
A-9	508804	8287994
A-10	508804	8288630
A-11	507804	8288630
A-12	507804	8288206
A-13	505642	8290367

Subestación PE Caravelí		
VÉRTICE	Coordenadas UTM Datum WGS84	
	ESTE	NORTE
S-1	509 286	8 290 642
S-2	509 355	8 290 840
S-3	509 459	8 290 804
S-4	509 390	8 290 606



SIGNOS CONVENCIONALES	
	● Capital Distrital
	■ Centros Poblados
	~ Curvas de Nivel
	■ Áreas Urbanas
	--- Limite Distrital
	--- Limite Provincial
	--- Limite Departamental
HIDROGRAFÍA	
	~ Quebrada Intermitente
	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
	— Asfaltado

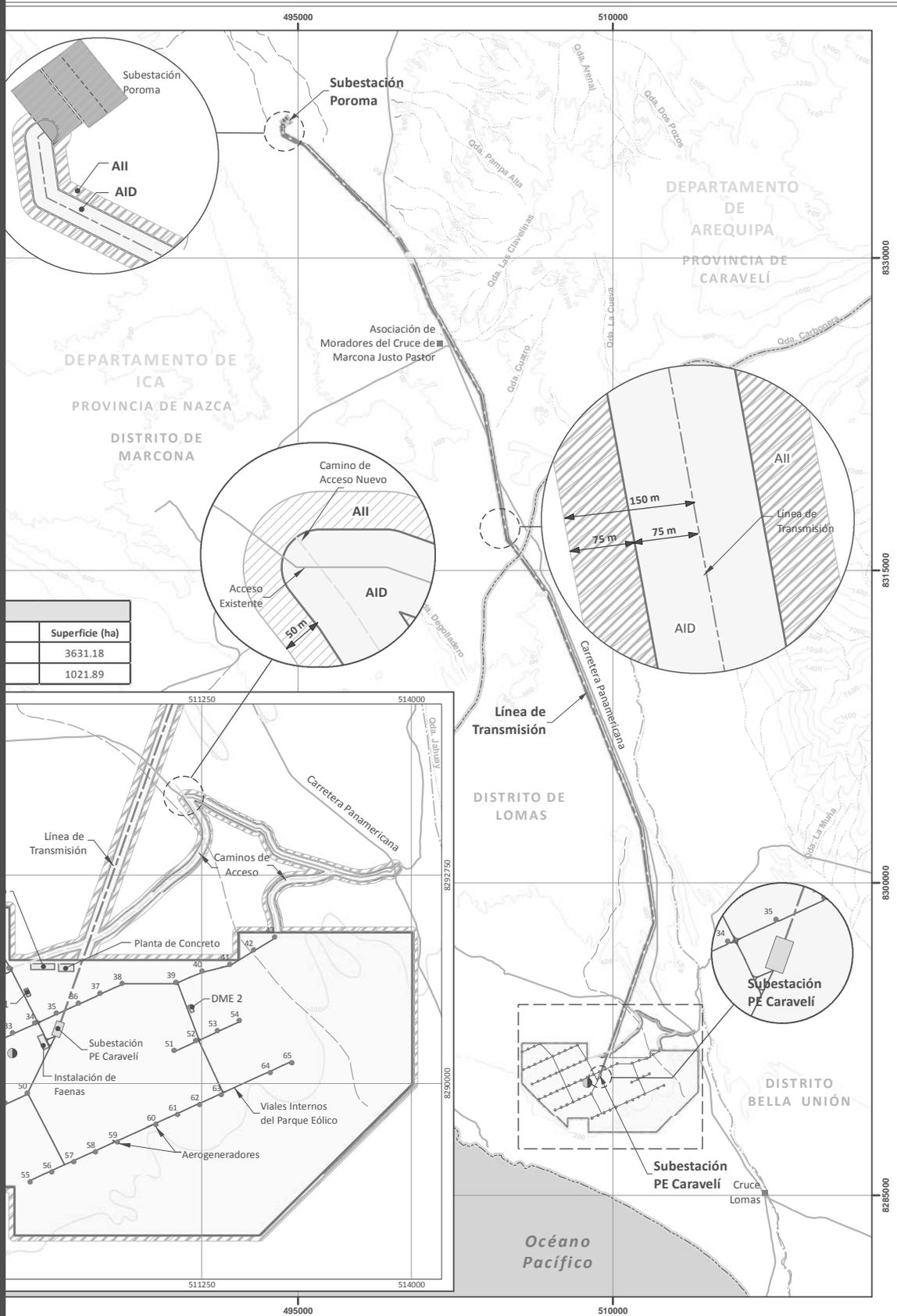
COMPONENTES DEL PROYECTO	
	● Aerogeneradores
	● Torre Meteorológica
	--- Línea de Transmisión
	--- Accesos Internos
	--- Caminos de Acceso
	--- Componentes Temporales
	■ Subestación PE Caravelí
	□ Área del Proyecto
LEYENDA	
	--- Accesos Existentes
	■ Subestación Poroma
	□ Departamento de Arequipa
	□ Departamento de Ica

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA DE UBICACIÓN

Escala: 1:200 000
 Datum Horizontal: WGS 84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA N°: 01
----------------------	---	-----------------------



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	□ Limite Distrital
● Capital Distrital	□ Limite Provincial
~ Curvas de Nivel	□ Limite Departamental
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
~ Asfaltado	

COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	— Componentes Temporales
■ Subestación PE Caravelí	■ Área del Proyecto
LEYENDA	
— Accesos Existentes	■ Subestación Poroma
■ Área de Influencia Directa	■ Área Influencia Indirecta

TYPSA
INGENIERÍA CONSULTORÍA Y MAQUINARIA

IBERÉOLICA

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

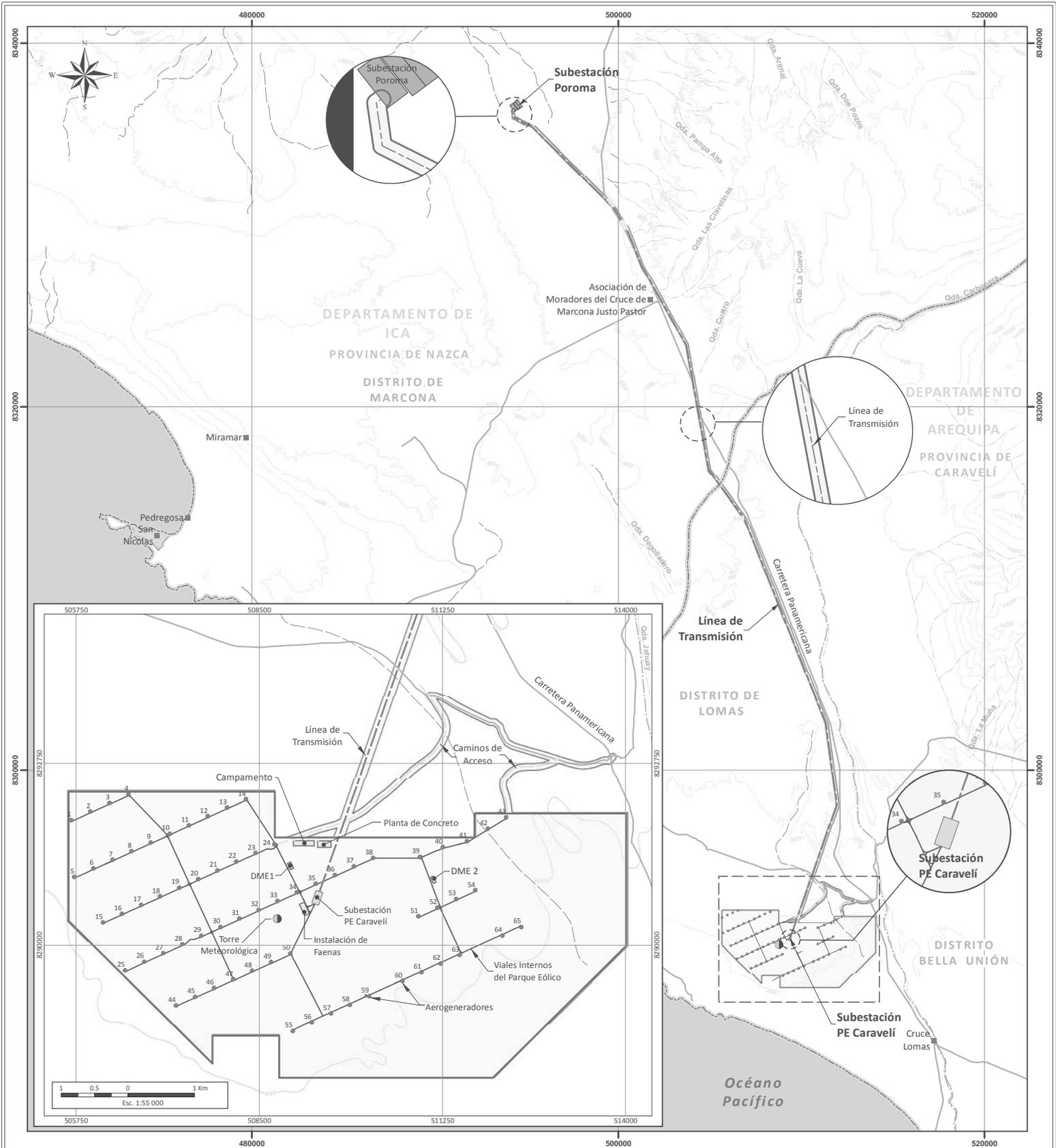
MAPA DE ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017

FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007
MED 2011, ANA 2011, MTC 2014

MAPA Nº: 02



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	▭ Limite Distrital
● Capital Distrital	▭ Limite Provincial
○ Curvas de Nivel	▭ Limite Departamental
▭ Áreas Urbanas	
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
▬ Asfaltado	

COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	▭ Componentes Temporales
▭ Subestación PE Caravelí	▭ Área del Proyecto
LEYENDA	
— Accesos Existentes	▭ Subestación Poroma
▭ Área de Influencia Directa	



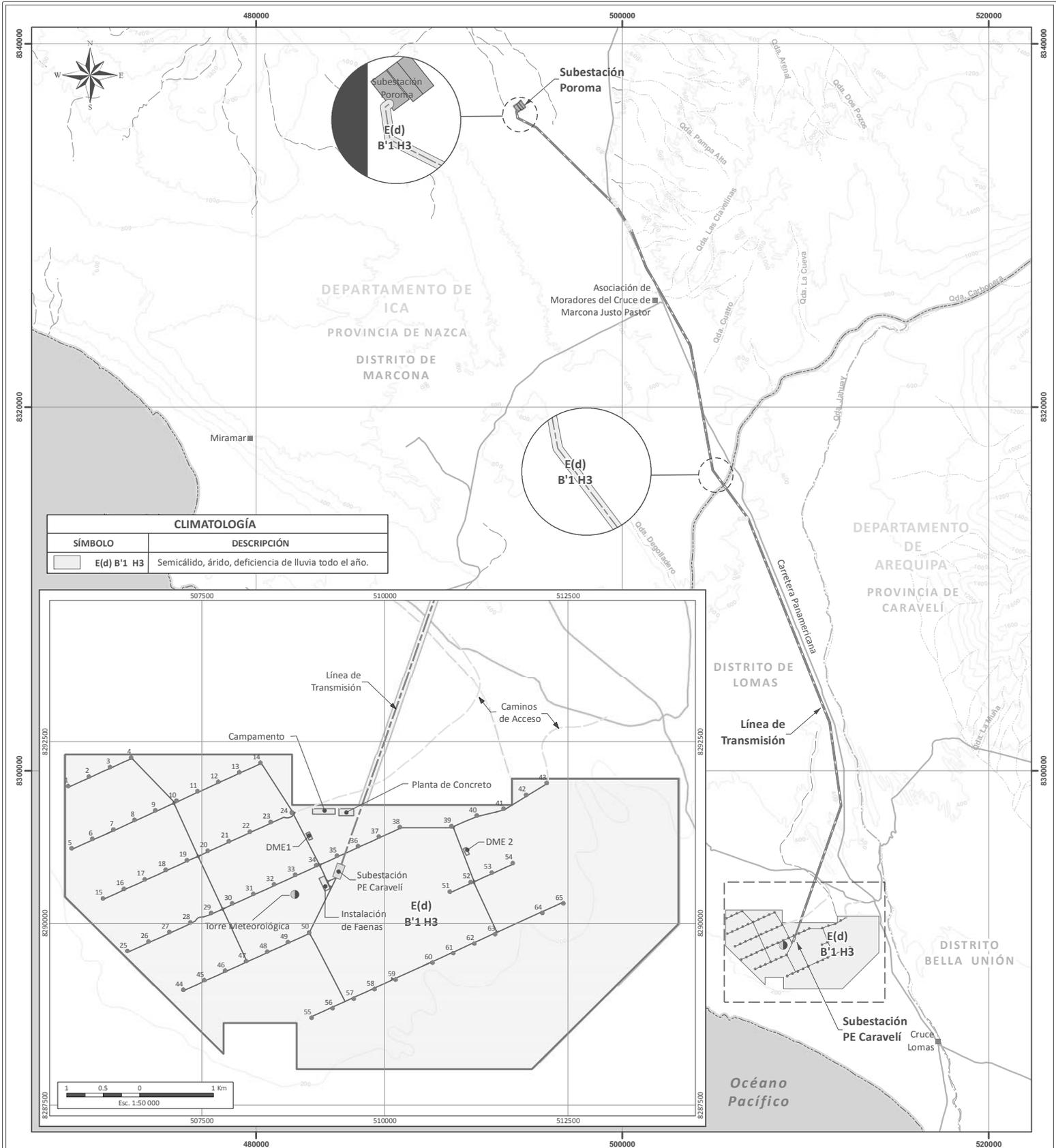

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA DE COMPONENTES DEL PROYECTO

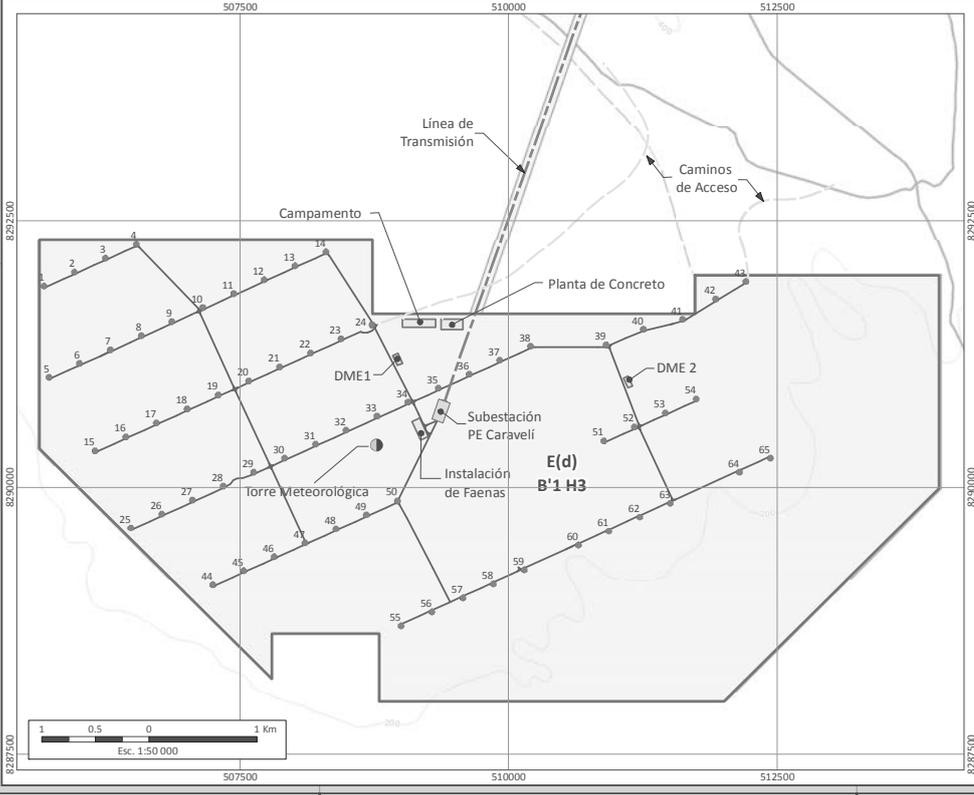
Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S



FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 03
----------------------	---	-----------------------



CLIMATOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	E(d) B'1 H3 Semicálido, árido, deficiencia de lluvia todo el año.



SIGNOS CONVENCIONALES	
	Centros Poblados
	Capital Distrital
	Curvas de Nivel
	Áreas Urbanas
	Limite Distrital
	Limite Provincial
	Limite Departamental
HIDROGRAFÍA	
	Quebrada Intermitente
	Quebrada Seca
RED VIAL	
	Asfaltado

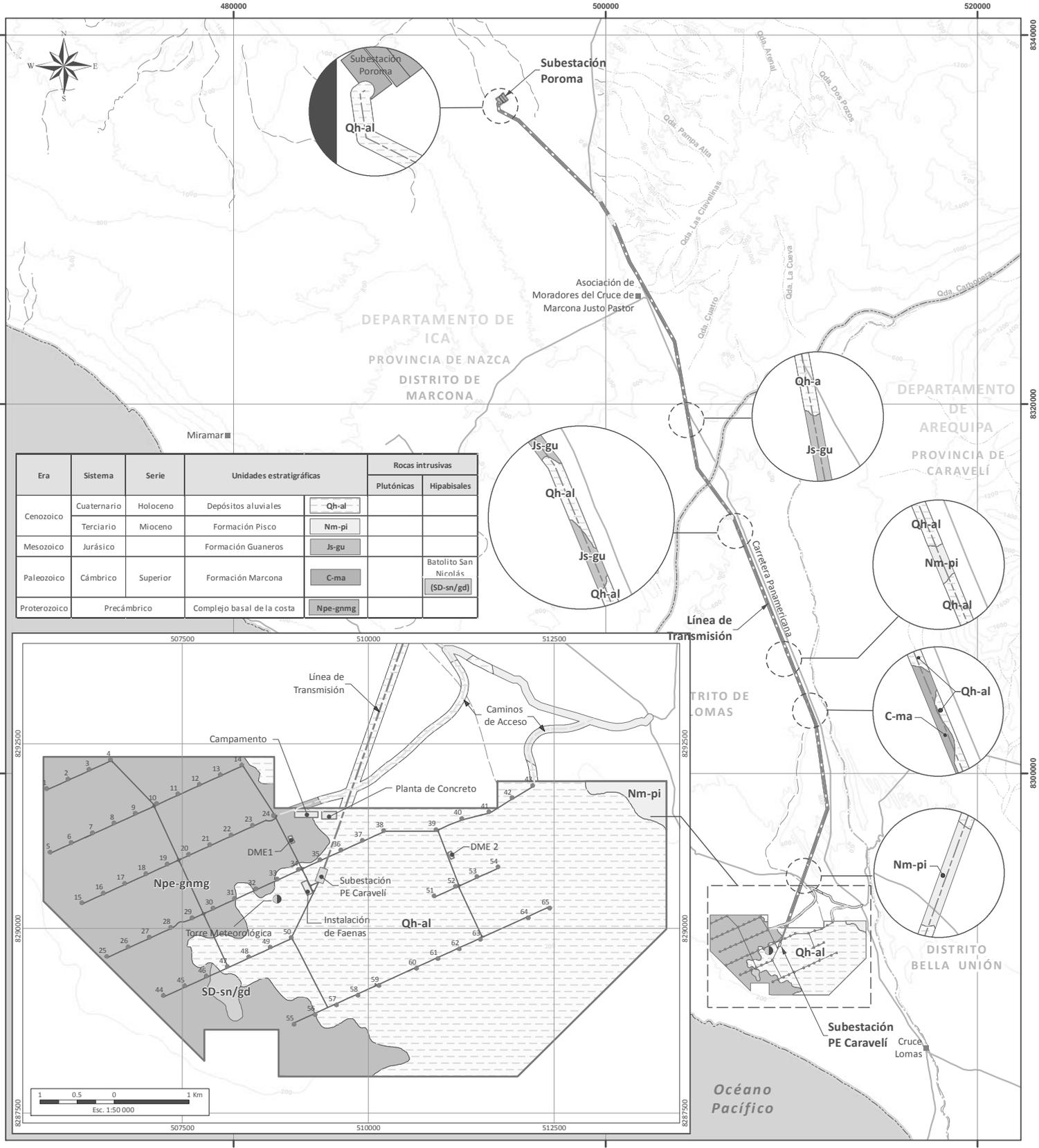
COMPONENTES DEL PROYECTO	
	Aerogeneradores
	Torre Meteorológica
	Línea de Transmisión
	Accesos Internos
	Caminos de Acceso
	Componentes Temporales
	Subestación PE Caravelí
	Área del Proyecto
LEYENDA	
	Accesos Existentes
	Subestación Poroma

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

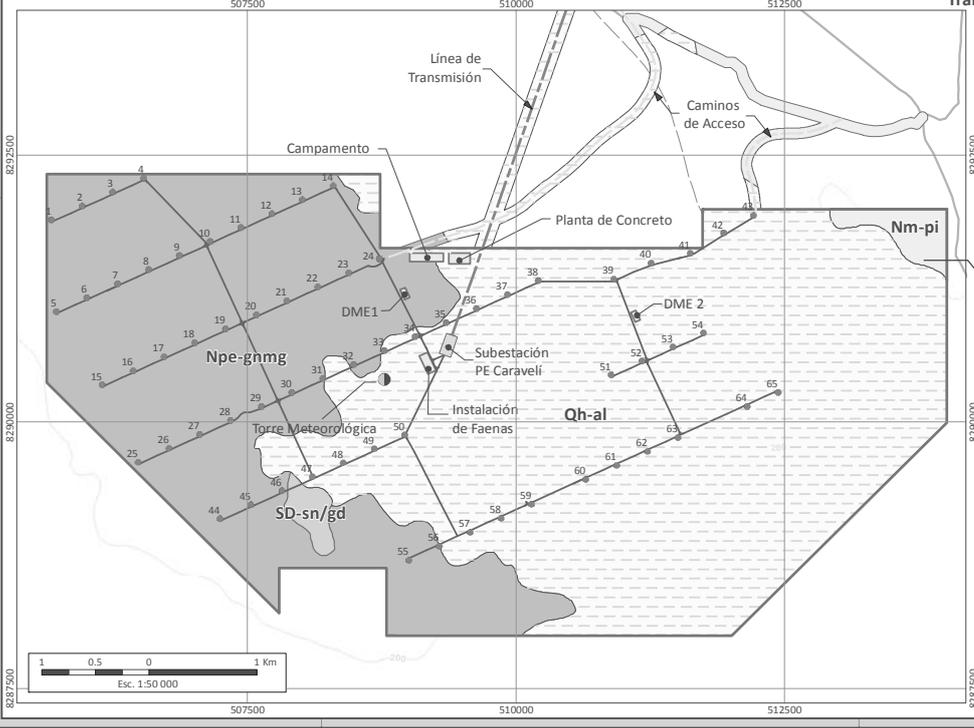
MAPA CLIMATOLÓGICO

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 04
----------------------	---	-----------------------



Era	Sistema	Serie	Unidades estratigráficas	Rocas intrusivas	
				Plutónicas	Hipabisales
Cenoico	Cuaternario	Holoceno	Depósitos aluviales	Qh-al	
	Terciario	Mioceno	Formación Pisco	Nm-pi	
Mesoico	Jurásico		Formación Guaneros	Js-gu	
Paleozoico	Cámbrico	Superior	Formación Marcona	C-ma	Batolito San Nicolás (SD-sn/gd)
				Npe-gnmg	
Proterozoico	Precámbrico		Complejo basal de la costa		



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	▭ Limite Distrital
● Capital Distrital	▭ Limite Provincial
○ Curvas de Nivel	▭ Limite Departamental
▭ Áreas Urbanas	
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
▭ Asfaltado	

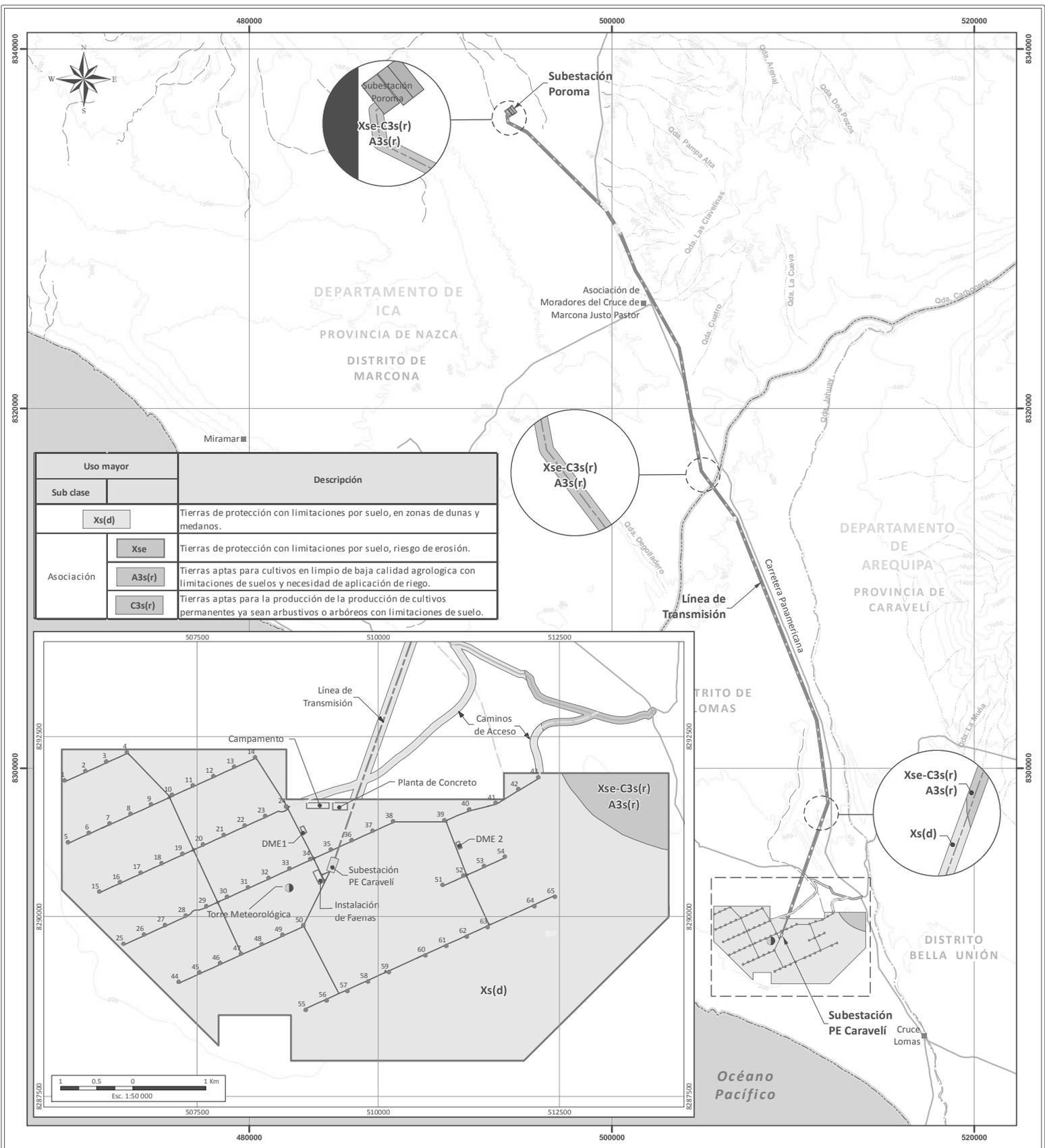
COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	▭ Componentes Temporales
▭ Subestación PE Caravelí	▭ Área del Proyecto
LEYENDA	
— Accesos Existentes	▭ Subestación Poroma

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

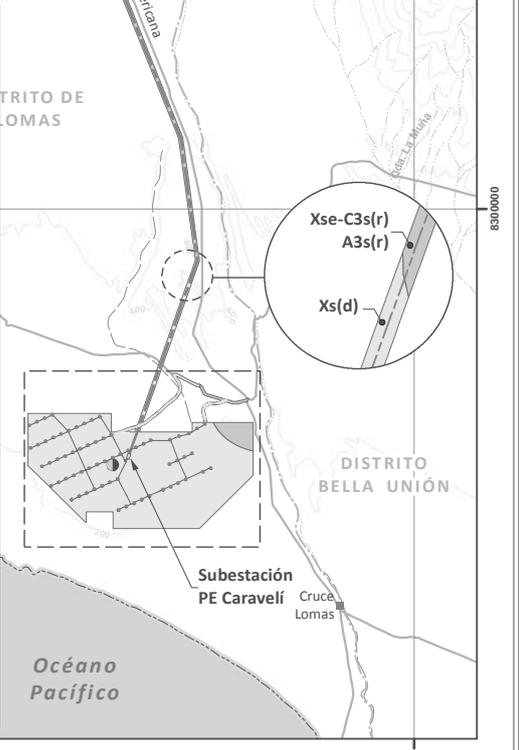
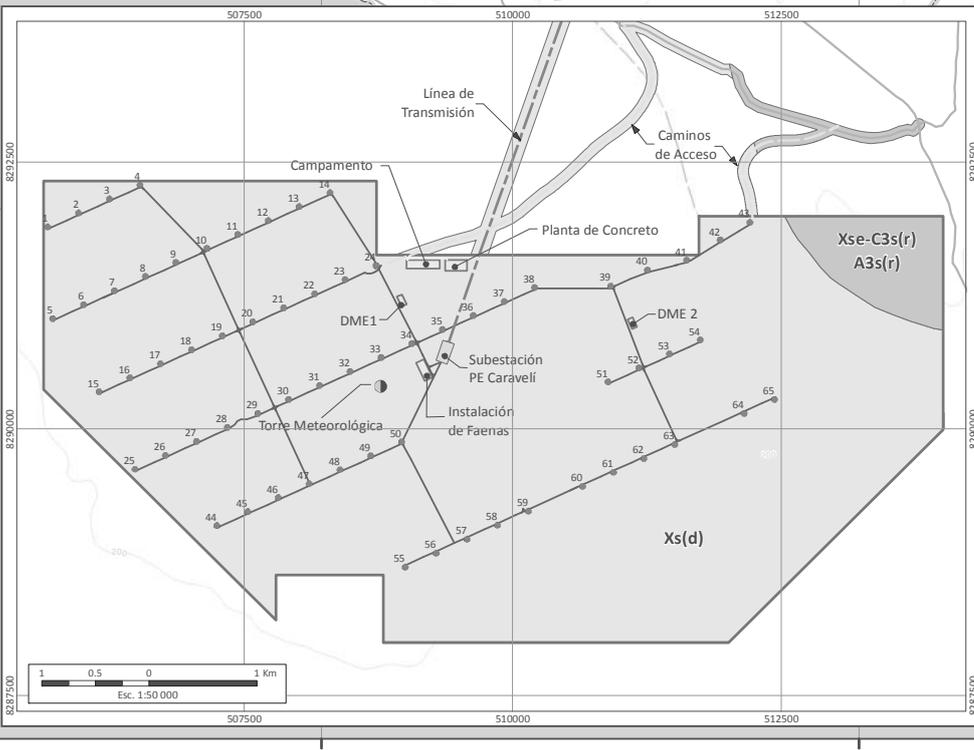
MAPA GEOLÓGICO

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 06
----------------------	---	-----------------------



Uso mayor		Descripción
Sub clase		
Xs(d)		Tierras de protección con limitaciones por suelo, en zonas de dunas y medianos.
Asociación	Xse	Tierras de protección con limitaciones por suelo, riesgo de erosión.
	A3s(r)	Tierras aptas para cultivos en limpio de baja calidad agrologica con limitaciones de suelos y necesidad de aplicación de riego.
	C3s(r)	Tierras aptas para la producción de la producción de cultivos permanentes ya sean arbustivos o arbóreos con limitaciones de suelo.



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	▭ Limite Distrital
● Capital Distrital	▭ Limite Provincial
~ Curvas de Nivel	▭ Limite Departamental
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
~ Asfaltado	

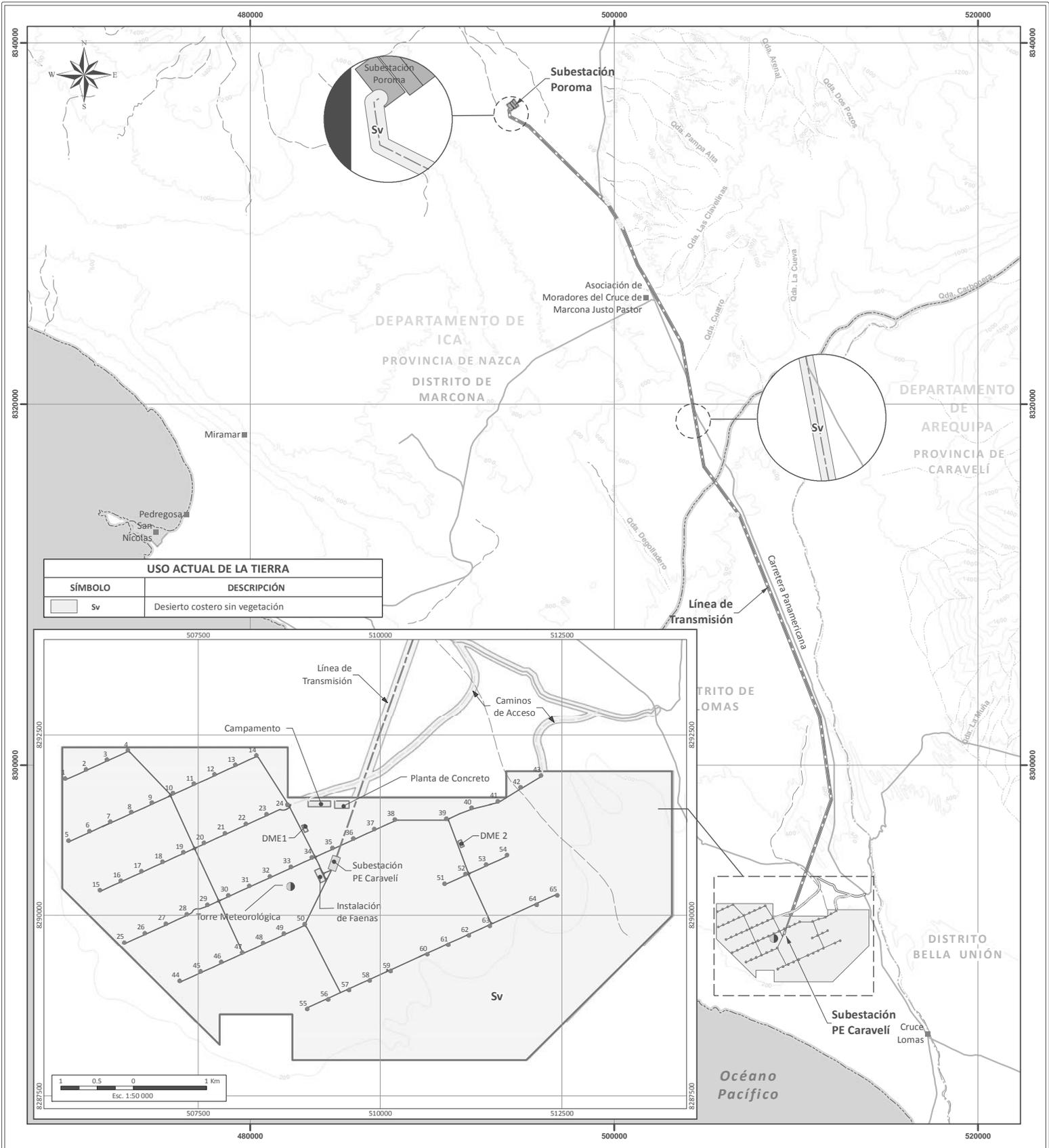
COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	— Componentes Temporales
▭ Subestación PE Caravelí	▭ Área del Proyecto
LEYENDA	
— Accesos Existentes	▭ Subestación Poroma

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA DE CAPACIDAD DE USO MAYOR DE LA TIERRA

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 07
----------------------	---	-----------------------



USO ACTUAL DE LA TIERRA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Desierto costero sin vegetación



SIGNOS CONVENCIONALES	
	Centros Poblados
	Capital Distrital
	Curvas de Nivel
	Áreas Urbanas
	HIDROGRAFÍA
	Quebrada Intermitente
	Quebrada Seca
	Limite Distrital
	Limite Provincial
	Limite Departamental
	RED VIAL
	Asfaltado

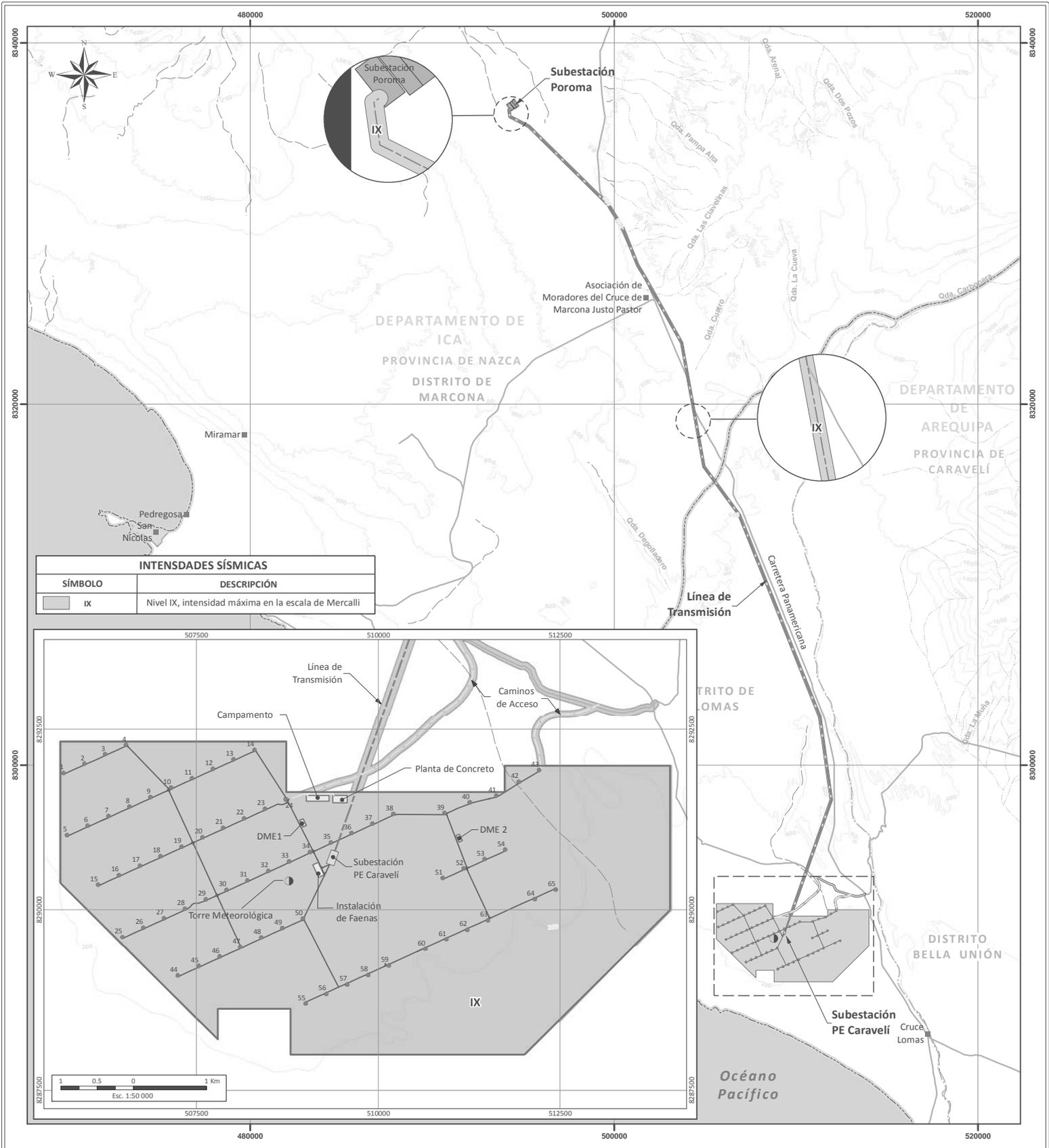
COMPONENTES DEL PROYECTO	
	Aerogeneradores
	Torre Meteorológica
	Línea de Transmisión
	Accesos Internos
	Caminos de Acceso
	Componentes Temporales
	Subestación PE Caravelí
	Área del Proyecto
LEYENDA	
	Accesos Existentes
	Subestación Poroma

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

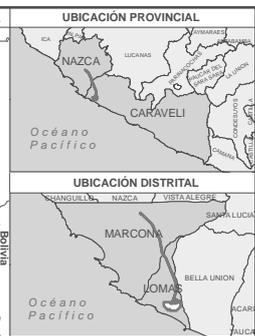
MAPA DE USO ACTUAL DE LA TIERRA

Escala: 1:200 000
 Datum Horizontal: WGS 84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 08
----------------------	---	-----------------------



INTENSIDADES SÍSMICAS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
IX	Nivel IX, intensidad máxima en la escala de Mercalli



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	▭ Limite Distrital
● Capital Distrital	▭ Limite Provincial
○ Curvas de Nivel	▭ Limite Departamental
■ Áreas Urbanas	
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
— Asfaltado	

COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	■ Componentes Temporales
■ Subestación PE Caravelí	■ Área del Proyecto
LEYENDA	
— Accesos Existentes	■ Subestación Poroma




EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

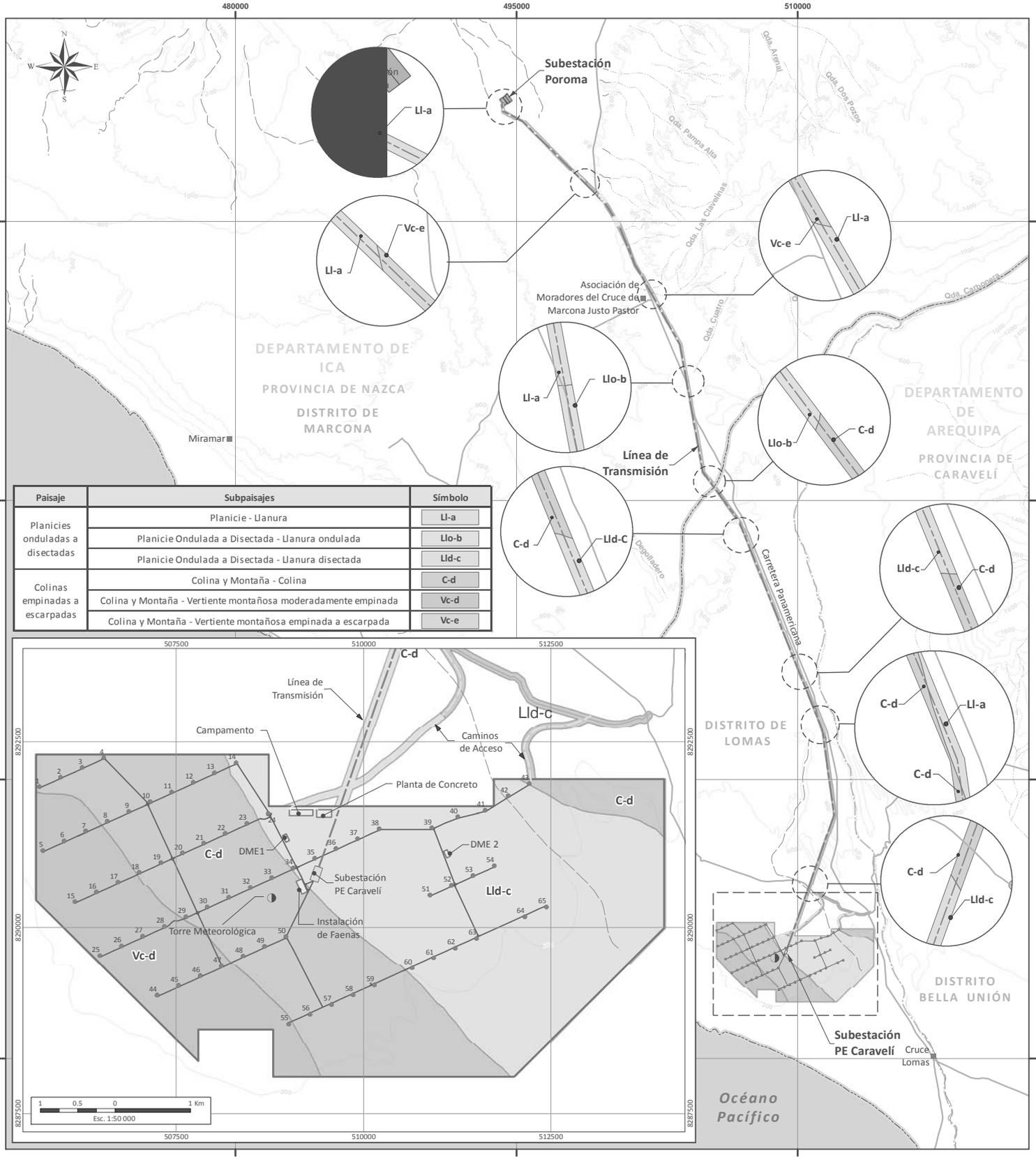
MAPA DE INTENSIDADES SÍSMICAS

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA:
Enero 2017

FUENTE:
MINEDU 2003, INEI 2007
MED 2011, ANA 2011, MTC 2014

MAPA Nº:
09



Paisaje	Subpaisajes	Símbolo
Planicies onduladas a disectadas	Planicie - Uanura	LI-a
	Planicie Ondulada a Disectada - Uanura ondulada	Llo-b
	Planicie Ondulada a Disectada - Uanura disectada	Lld-c
Colinas empinadas a escarpadas	Colina y Montaña - Colina	C-d
	Colina y Montaña - Vertiente montañosa moderadamente empinada	Vc-d
	Colina y Montaña - Vertiente montañosa empinada a escarpada	Vc-e



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	□ Limite Distrital
● Capital Distrital	□ Limite Provincial
○ Curvas de Nivel	□ Limite Departamental
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
— Asfaltado	

COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	— Componentes Temporales
■ Subestación PE Caravelí	■ Área del Proyecto
■ Subestación Poroma	
LEYENDA	
— Accesos Existentes	
■ Subestación Poroma	

TYPSA INGENIERÍA CONSULTORÍA Y ARQUITECTURA

IBERÉOLICA

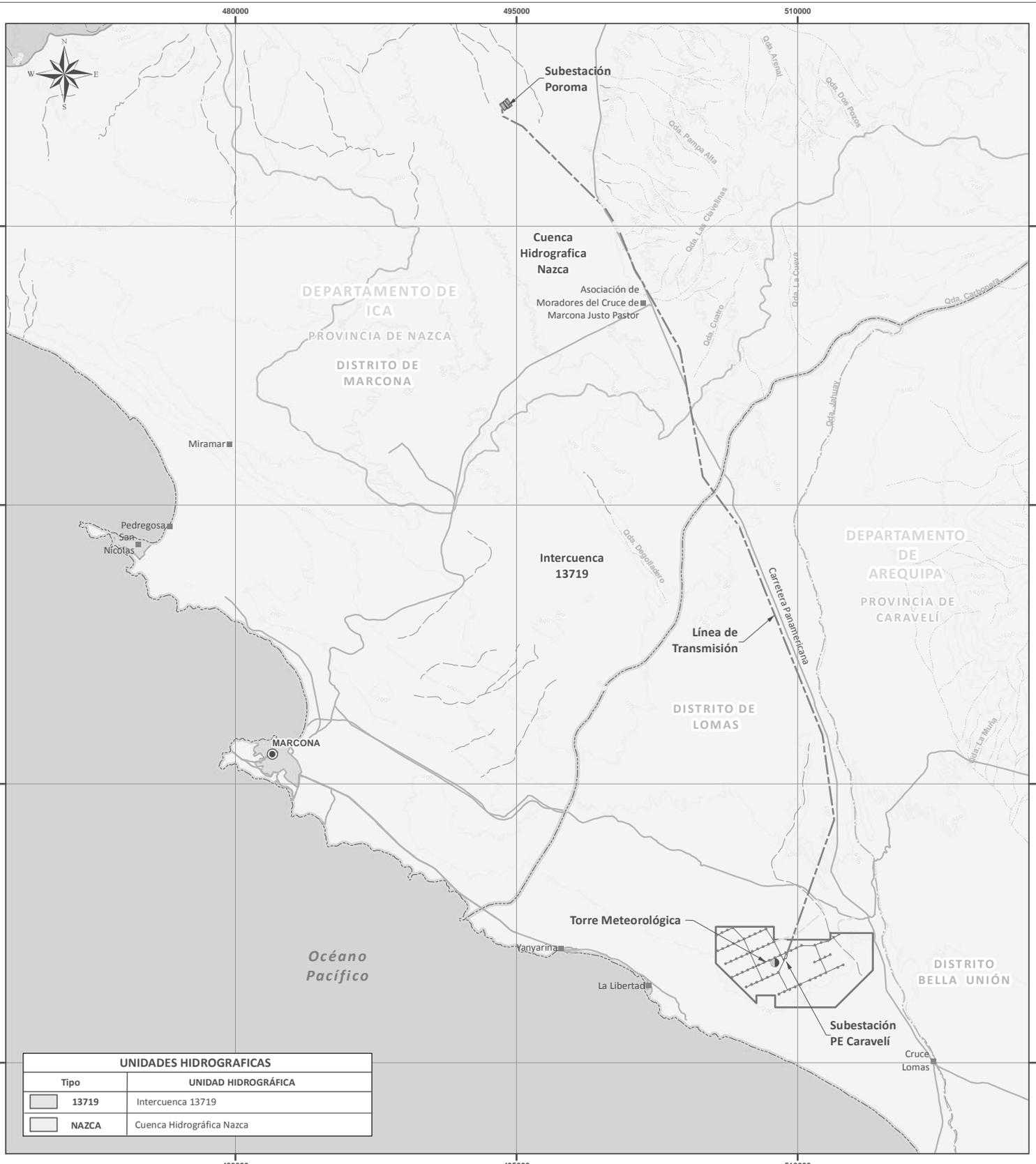
EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA GEMORFOLÓGICO

Escala: 1:200 000
 Datum Horizontal: WGS 84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

0 1 500 3 000 6 000 9 000 Metros

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 10
----------------------	---	-----------------------



UNIDADES HIDROGRÁFICAS	
Tipo	UNIDAD HIDROGRÁFICA
	13719 Intercuenca 13719
	NAZCA Cuenca Hidrográfica Nazca



SIGNOS CONVENCIONALES	
	Centros Poblados
	Capital Distrital
	Curvas de Nivel
	Áreas Urbanas
	Limite Distrital
	Limite Provincial
	Limite Departamental
HIDROGRAFÍA	
	Quebrada Intermitente
	Quebrada Seca
RED VIAL	
	Asfaltado

COMPONENTES DEL PROYECTO	
	Aerogeneradores
	Torre Meteorológica
	Línea de Transmisión
	Accesos Internos
	Caminos de Acceso
	Subestación PE Caravelí
	Área del Proyecto
LEYENDA	
	Accesos Existentes
	Subestación Poroma

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

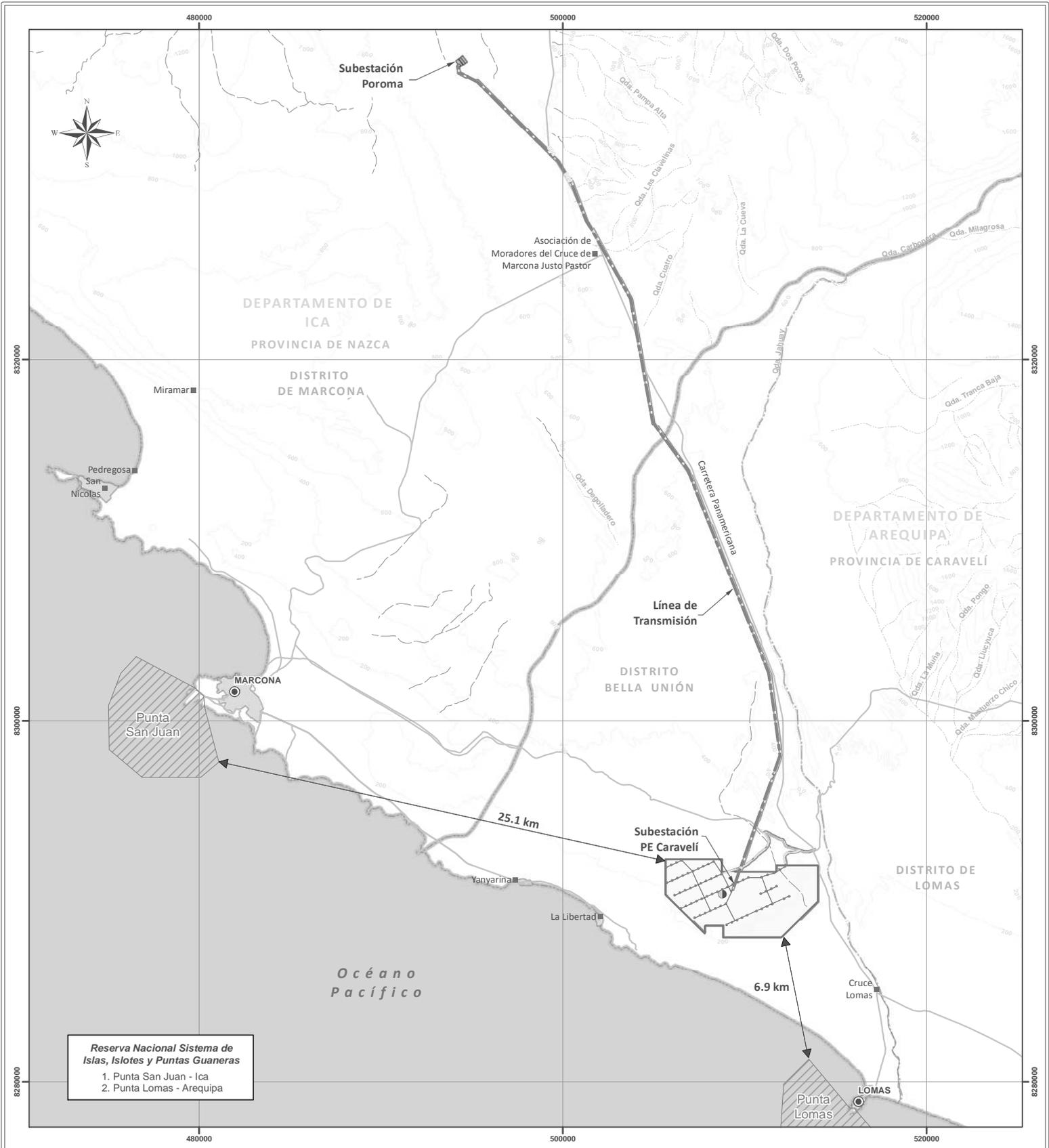
MAPA HIDROGRÁFICO

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017

FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007
MED 2011, ANA 2011, MTC 2014

MAPA Nº: 11



Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras

1. Punta San Juan - Ica
2. Punta Lomas - Arequipa



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	▭ Limite Distrital
● Capital Distrital	▭ Limite Provincial
○ Curvas de Nivel	▭ Limite Departamental
■ Áreas Urbanas	
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Secca
RED VIAL	
~ Asfaltado	

COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	— Componentes Temporales
■ Subestación PE Caravelí	▭ Área del Proyecto
LEYENDA	
▭ Accesos Existentes	▭ Subestación Poroma
▭ Área de Influencia Directa	▭ Áreas Naturales Protegidas

TYPSA
INGENIERÍA CONSULTORA Y AMBIENTAL

IBEREOICA

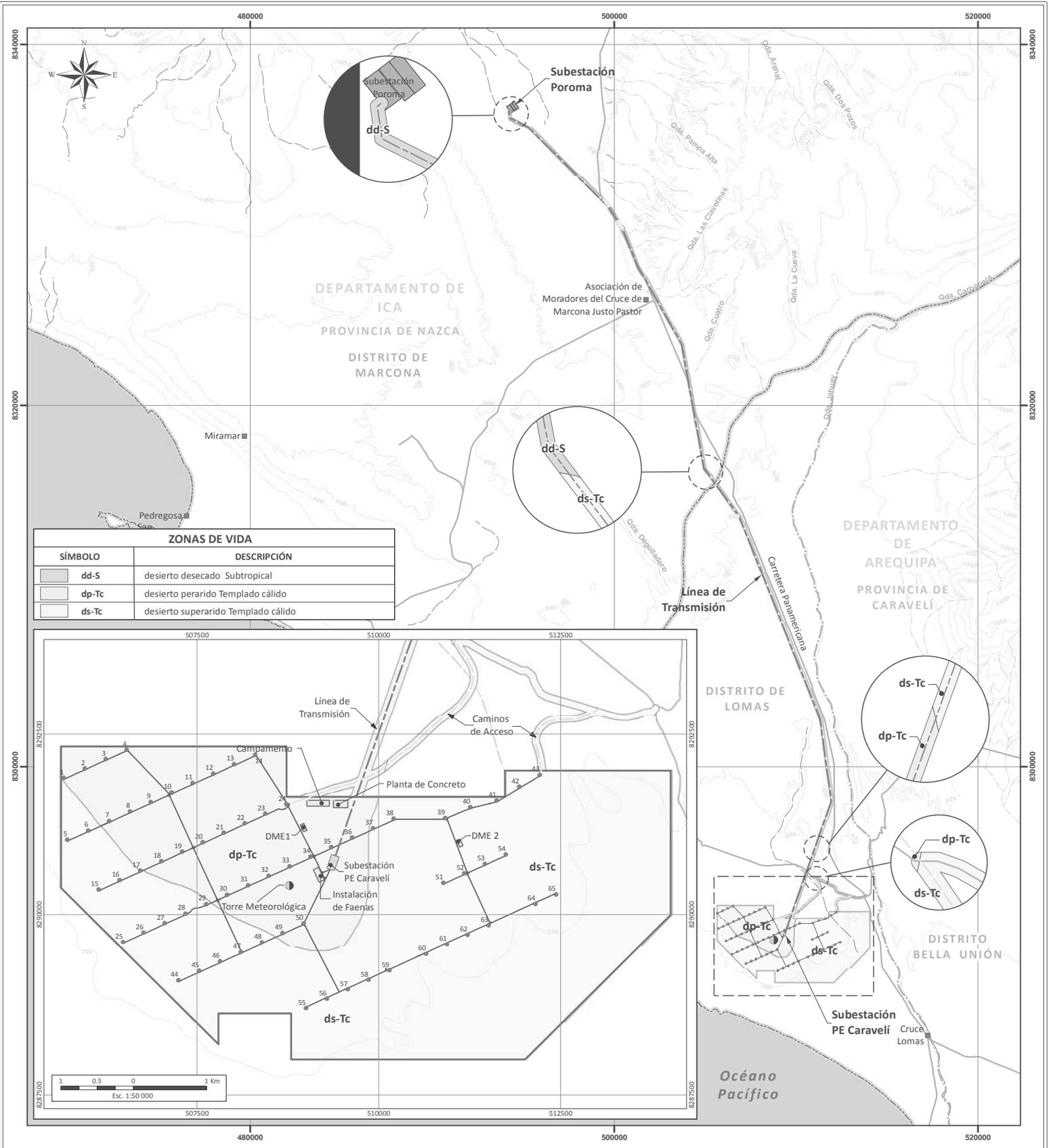
EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

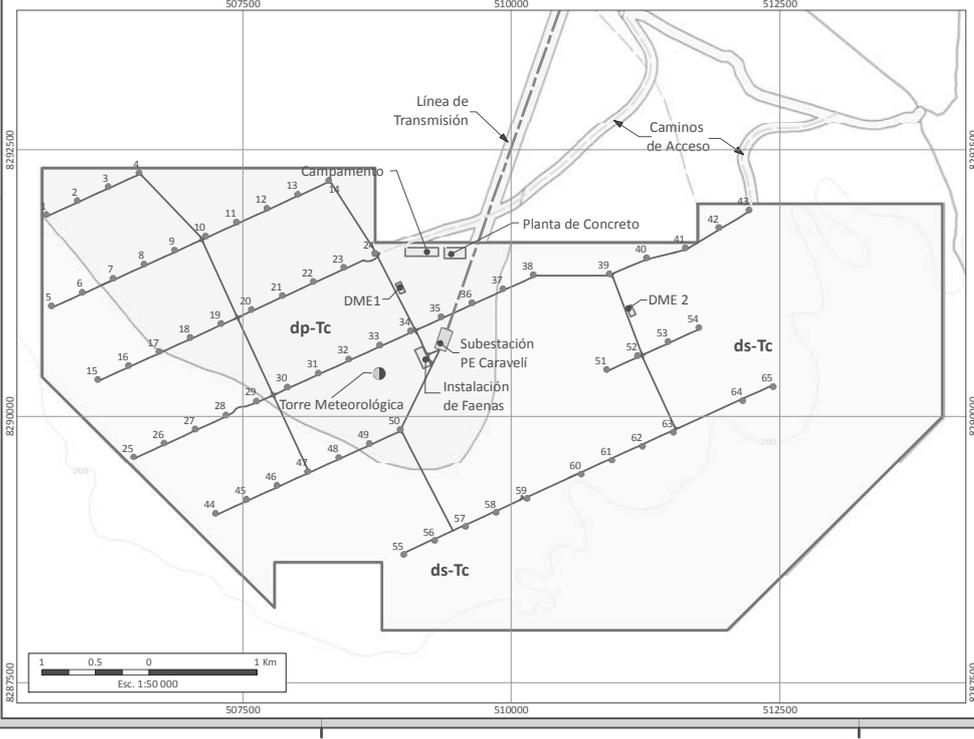
Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

0 1 500 3 000 6 000 9 000 Metros

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 12
----------------------	---	-----------------------



ZONAS DE VIDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
dd-S	desierto desecado Subtropical
dp-Tc	desierto perarido Templado cálido
ds-Tc	desierto superarido Templado cálido



SIGNOS CONVENCIONALES	
■ Centros Poblados	▭ Limite Distrital
● Capital Distrital	▭ Limite Provincial
~ Curvas de Nivel	▭ Limite Departamental
HIDROGRAFÍA	RED VIAL
~ Quebrada Intermitente	▬ Asfaltado
~ Quebrada Seca	

COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	▭ Componentes Temporales
▭ Subestación PE Caravelí	▭ Área del Proyecto
LEYENDA	
— Accesos Existentes	▭ Subestación Poroma

TYPSA INGENIERÍA CONSULTORÍA Y ARQUITECTURA

IBERÉOLICA

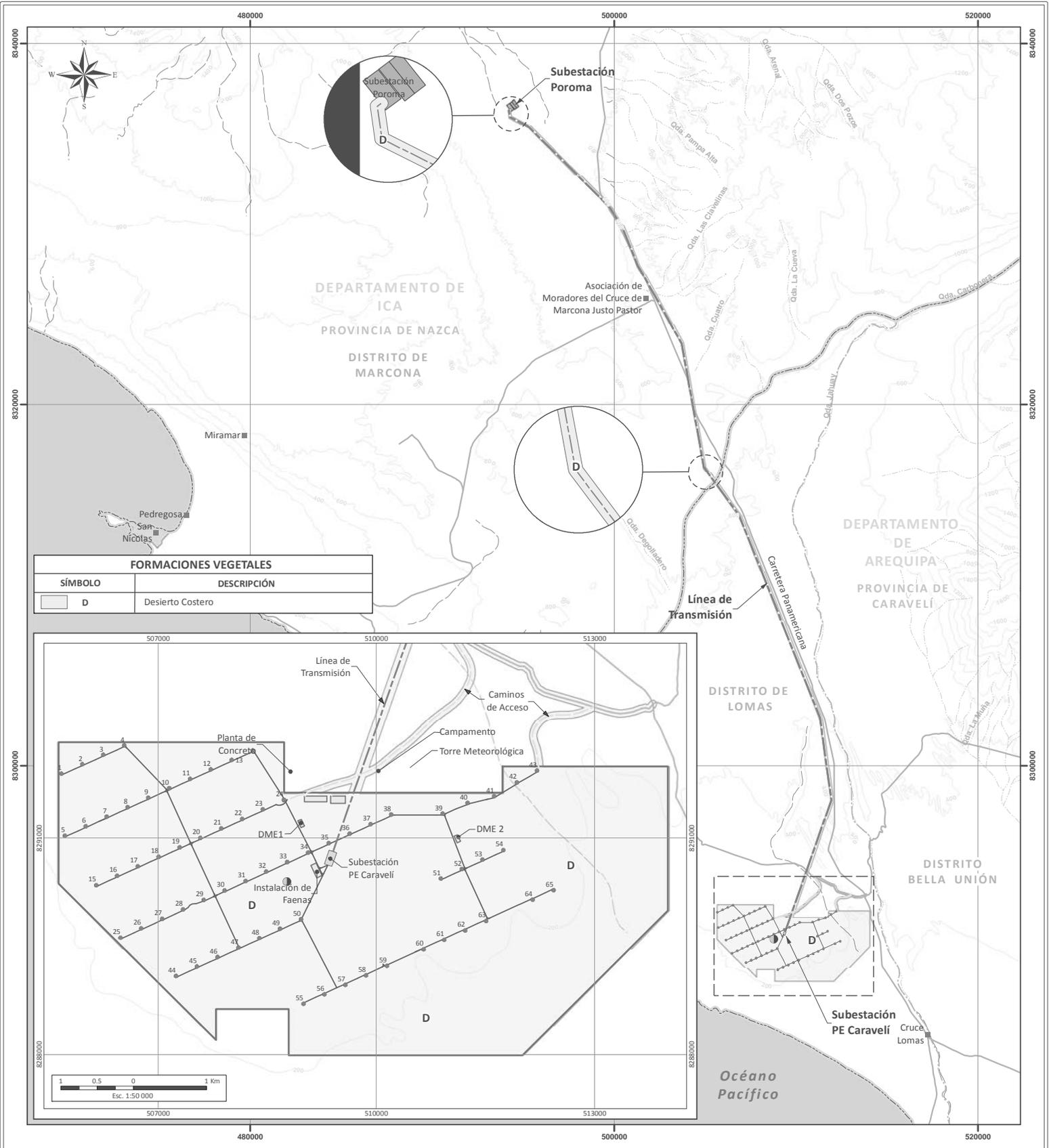
EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA DE ZONAS DE VIDA

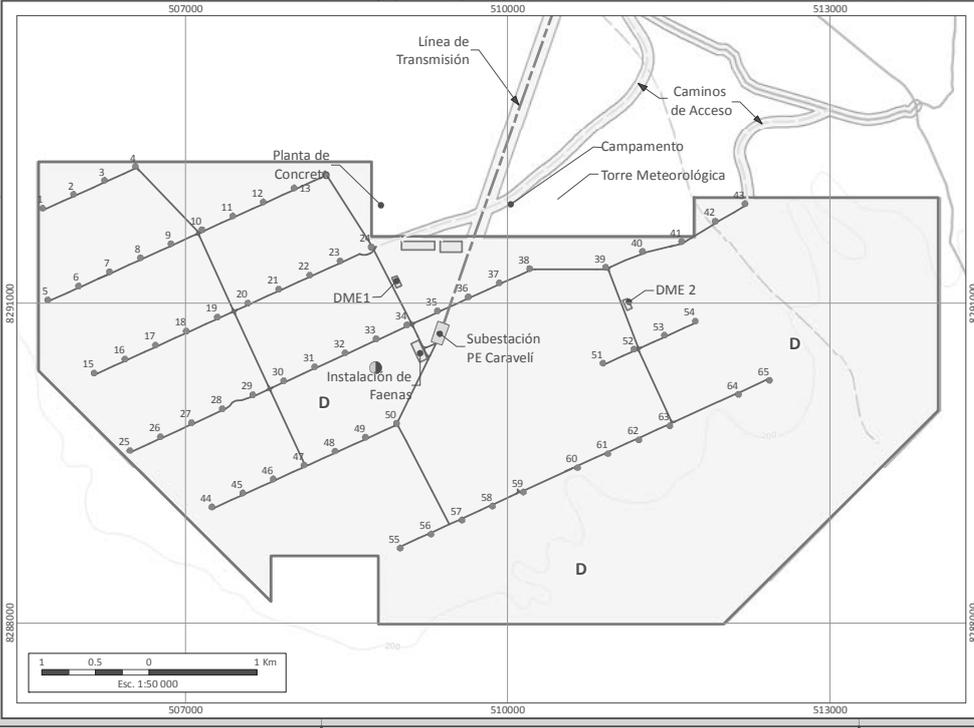
Escala: 1:200 000
 Datum Horizontal: WGS 84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

0 1 500 3 000 6 000 9 000 Metros

FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 13
----------------------	---	-----------------------



FORMACIONES VEGETALES	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
D	Desierto Costero



SIGNOS CONVENCIONALES	
● Centros Poblados	▭ Limite Distrital
● Capital Distrital	▭ Limite Provincial
○ Curvas de Nivel	▭ Limite Departamental
■ Áreas Urbanas	
HIDROGRAFÍA	
~ Quebrada Intermitente	~ Quebrada Seca
RED VIAL	
— Asfaltado	

COMPONENTES DEL PROYECTO	
● Aerogeneradores	● Torre Meteorológica
— Línea de Transmisión	— Accesos Internos
— Caminos de Acceso	— Componentes Temporales
■ Subestación PE Caravelí	■ Área del Proyecto
LEYENDA	
— Accesos Existentes	■ Subestación Poroma

TYPSA INGENIERÍA CONSULTORÍA Y ARQUITECTURA

IBERÉOLICA

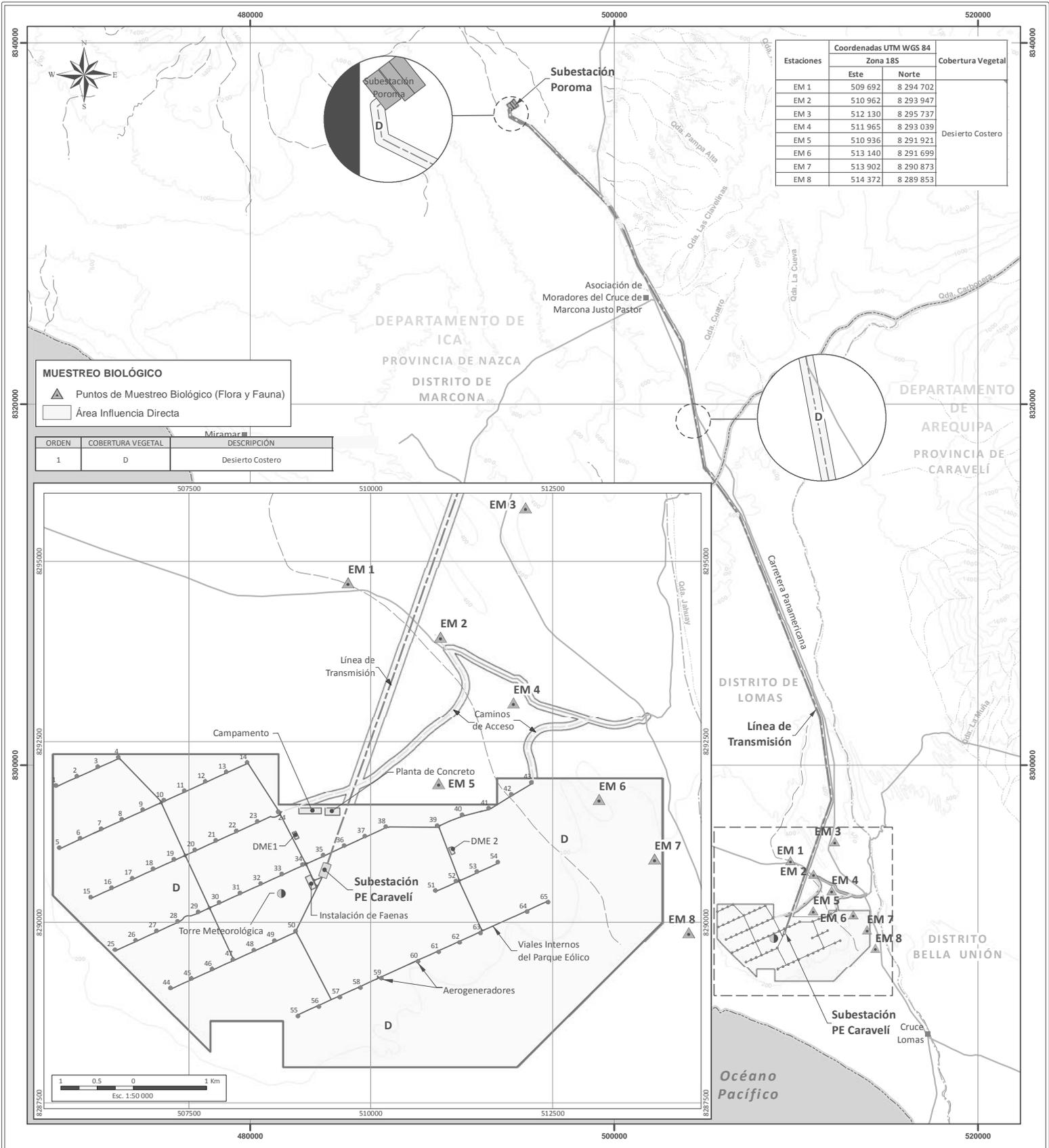
EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA DE FORMACIONES VEGETALES

Escala: 1:200 000
Datum Horizontal: WGS 84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

0 1 500 3 000 6 000 9 000 Metros

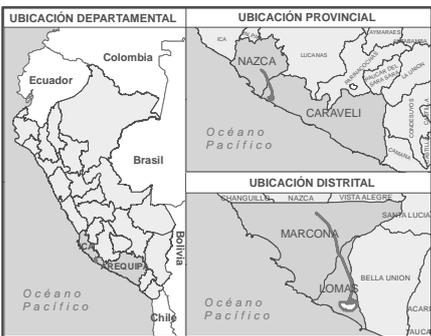
FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA Nº: 14
----------------------	---	-----------------------



MUESTREO BIOLÓGICO

▲ Puntos de Muestreo Biológico (Flora y Fauna)
 □ Área Influencia Directa

ORDEN	COBERTURA VEGETAL	DESCRIPCIÓN
1	D	Desierto Costero



SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- Capital Distrital
- Curvas de Nivel
- Limite Distrital
- Limite Provincial
- Limite Departamental

HIDROGRAFÍA

- Quebrada Intermitente
- Quebrada Seca

RED VIAL

- Asfaltado

COMPONENTES DEL PROYECTO

- Aerogeneradores
- Torre Meteorológica
- Línea de Transmisión
- Accesos Internos
- Caminos de Acceso
- Componentes Temporales
- Subestación PE Caravelí
- Área del Proyecto

LEYENDA

- Accesos Existentes
- Subestación Poroma
- Área de Influencia Directa

TYPSA INGENIERÍA CONSULTORÍA Y FARMACIA S.A.

IBEREOICA

EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELÍ Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

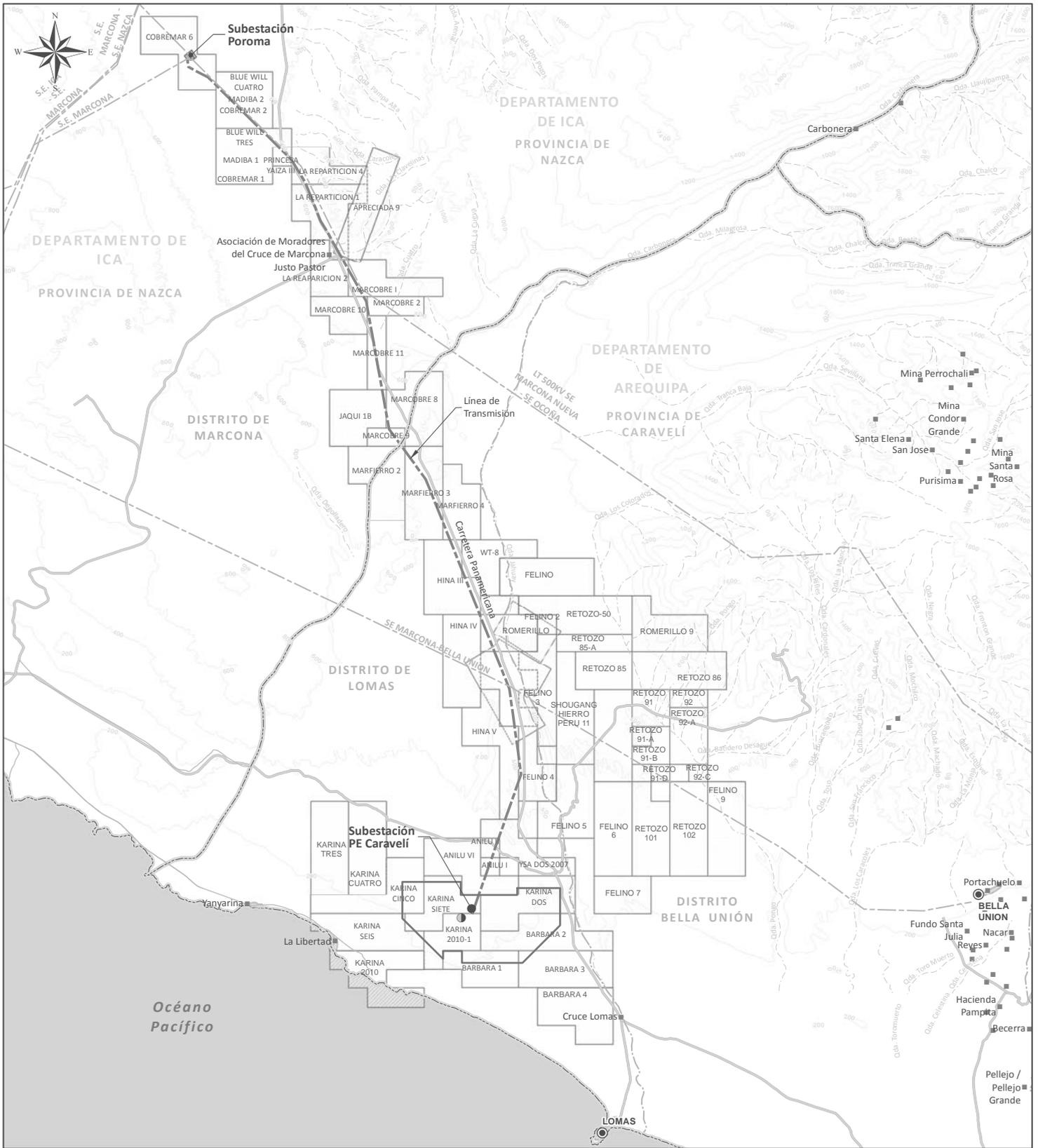
MAPA DE MUESTREO BIOLÓGICO

Escala: 1:200 000
 Datum Horizontal: WGS 84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S

FECHA: Enero 2017

FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007, MED 2011, ANA 2011, MTC 2014

MAPA Nº: 15



UBICACIÓN DEPARTAMENTAL



UBICACIÓN PROVINCIAL



SIGNOS CONVENCIONALES

- Centros Poblados
- Capital Distrital
- ~ Curvas de Nivel
- ▭ Limite Distrital
- ▭ Limite Provincial
- ▭ Limite Departamental

HIDROGRAFÍA

- Quebrada Intermitente

RED VIAL

- ▬ Asfaltado

COMPONENTES DEL PROYECTO

- Línea de Transmisión
- ▭ Área del Proyecto

LEYENDA

- Líneas de Transmisión Existentes
- ▭ Concesiones Mineras




EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR DEL PARQUE EÓLICO CARAVELI Y SU INTERCONEXIÓN AL SEIN

MAPA DE CONCESIONES MINERAS Y LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

Escala: 1:200,000
 Datum Horizontal: WGS 84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18S



FECHA: Enero 2017	FUENTE: MINEDU 2003, INEI 2007 MED 2011, ANA 2011, MTC 2014	MAPA N°: 16
----------------------	---	-----------------------

ANEXO 2: DOCUMENTOS DE LA CONSULTORA AMBIENTAL



MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
Resolución Directoral



N° 244-2015-MEM/DGAAE

Lima, 31 JUL. 2015

Vistos, el escrito N° 2464009 de fecha 12 de enero de 2015, presentado por TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ mediante el cual solicitó la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía del Ministerio de Energía y Minas; y, el Informe N° 518 -2015-MEM-DGAAE/DNAE/DGAE/ATI/LQS de 31 fecha de julio de 2015.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM, se dictaron normas referidas al Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía y Minas;

Que, el artículo 5° de la Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM, establece que la Dirección General de Asuntos Ambientales aprobará o denegará la inscripción solicitada según corresponda. En caso de aprobación, en la Resolución Directoral correspondiente se indicará el o los subsectores en que podrá desempeñarse la empresa ordenando su inscripción en el Registro;

Que, el literal d) del artículo 91° del Decreto Supremo N° 031-2007-EM, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas; señala que la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos tiene entre sus funciones y atribuciones, clasificar y autorizar a instituciones públicas y privadas para que elaboren estudios ambientales sobre el impacto del desarrollo de las actividades energéticas;

Que, el Ítem IA01 del Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Energía y Minas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2014-EM, señala que el procedimiento de Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental deben ser tramitados ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos, estableciendo adicionalmente los requisitos para dicho procedimiento;

Que, mediante Informe N° 321-2015-MEM-DGAAE/DNAE/DGAE/ATI/LQS de fecha 15 de mayo de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos evaluó la solicitud de Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía del Ministerio de Energía y Minas de TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ, concluyendo por su observación;

Que, en concordancia con la legislación vigente, a través del Auto Directoral N° 048-2015-MEM/DGAAE de fecha 15 de mayo de 2015, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos corrió traslado del requerimiento a TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ, para que en el plazo establecido pueda levantar las observaciones;

Que, mediante escrito N° 2505482 de fecha 10 de junio de 2015, TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ presentó la documentación destinada a levantar las observaciones correspondientes;

Que, evaluada la documentación presentada se elaboró el Informe N° 518 -2015-MEM-DGAAE/DNAE/DGAE/ATI/LQS de fecha 31 de julio de 2015, por medio del cual se concluyó que la documentación presentada por TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ se encuentra legal y técnicamente apta para la aprobación de la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía, Subsector Electricidad



del Ministerio de Energía y Minas, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM;

Que, de conformidad con la Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM y las demás normas vigentes;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- APROBAR la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía, Subsector Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, presentada por TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ de acuerdo con los fundamentos y conclusiones señalados en el Informe N° 518 -2015-MEM-DGAAE/DNAE/DGAE/ATI/LQS de fecha 31 de julio de 2015, el cual se adjunta como anexo de la presente Resolución Directoral y forma parte integrante de la misma.

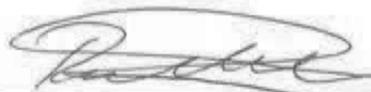
Artículo 2°.- Los profesionales presentados por TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ que se acreditan ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos son los siguientes:

N°	PROFESIONAL	PROFESIÓN	COLEGIATURA
1	Tello Rivas, Martha de los Milagros	Ingeniero Ambiental	CIP 92715
2	Tejada Gómez, Carlos Rolindo	Ingeniero Geólogo	CIP 22169
3	Paredes Chacón, Oscar Felipe	Ingeniero Geólogo	CIP 22844
4	Matellini Burga, Elio Fernando	Ingeniero Mecánico Electricista	CIP 16782
5	Paredes Hasén, Nícida Gissela	Bióloga	CBP 4961
6	Villena Carpio, Richard Adhemar	Ingeniero Civil	CIP 73836

Artículo 3°.- La vigencia de la Inscripción indicada en el artículo 1° de la presente Resolución Directoral será de dos (02) años, contados a partir de la emisión de la presente Resolución Directoral.

Artículo 4°.- Remitir la presente Resolución Directoral y el Informe que la sustenta a TÉCNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ, para conocimiento y fines.

Regístrese y Comuníquese,



Renato Baluarte Pizarro
Director General
Asuntos Ambientales Energéticos





PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de EnergíaDirección General de Asuntos
Ambientales Energéticos

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

INFORME N° 518 -2015-MEM-DGAAE/DNAE/DGAE/ATI/LQS

A : Renato Baluarte Pizarro
Director General (e) de Asuntos Ambientales Energéticos

Asunto : Aprobación de la solicitud de Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía del Ministerio de Energía y Minas; presentada por TECNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ.

Referencia : Escrito N° 2464009 (12.01.15)

Nos dirigimos a usted con relación al escrito de la referencia, a fin de informarle lo siguiente:

I. ANTECEDENTES

Mediante escrito N° 2464009 de fecha 12 de enero de 2015, TECNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ (en adelante la Empresa) solicitó ante la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos (DGAAE) la Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía del Ministerio de Energía y Minas (en adelante El Registro).

Mediante Auto Directoral N° 048-2015-MEM-DGAAE sustentado en el Informe N° 321-2015-MEM-DGAAE DNAE/DGAE/ATI/LQS ambos de fecha 15 de mayo de 2015, la DGAAE requirió a la Empresa, que subsane las observaciones realizadas a dicha solicitud.

Mediante escrito N° 2505482 de fecha 10 de junio de 2015, la Empresa remitió a la DGAAE la absolución de observaciones relacionadas al Informe N° 321-2015-MEM-DGAAE/DNAE/DGAE/ATI/LQS de fecha 15 de mayo de 2015.

II. ANÁLISIS

En relación a lo indicado en los párrafos precedentes, cabe mencionar que a través de la Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM, se dictaron normas referidas al Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía y Minas.

Por su parte, dicha Resolución Ministerial en su artículo 5°, establece lo siguiente:

"Artículo 5°.- Aprobación o denegación de la inscripción.

"Una vez efectuada la evaluación, la Dirección General de Asuntos Ambientales aprobará o denegará la inscripción solicitada según corresponda. En caso de aprobación, en la Resolución Directoral correspondiente se indicará el o los subsectores en que podrá desempeñarse la empresa ordenando su inscripción en el Registro".

De otro lado, precisar que el literal d) del artículo 91° del Decreto Supremo N° 031-2007-EM, Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas, señala que la DGAAE tiene entre sus funciones y atribuciones, lo siguiente:

"Calificar y autorizar a instituciones públicas y privadas para que elaboren estudios ambientales sobre el impacto del desarrollo de las actividades energéticas".

En relación a ello, el Ítem IA01 del Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Energía y Minas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 038-2014-EM, estipula que el procedimiento de Inscripción en El Registro debe ser tramitado ante la DGAAE, estableciendo adicionalmente los requisitos para dicho procedimiento. En ese sentido, la Empresa presentó ante la DGAAE la solicitud de Inscripción en El Registro.

Al respecto, de la evaluación y revisión a la solicitud de Inscripción en El Registro, la DGAAE verificó que la Empresa ha presentado seis (06) profesionales, tal como se aprecia a continuación:



PERÚ

Ministerio
de Energía y MinasViceministerio
de EnergíaDirección General de Asuntos
Ambientales Energéticos

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Nº	PROFESIONAL	PROFESIÓN	COLEGIATURA
1	Tello Rivas, Martha de los Milagros	Ingeniero Ambiental	CIP 92715 (Vigente)
2	Tejada Gómez, Carlos Rolindo	Ingeniero Geólogo	CIP 22169 (Vigente)
3	Paredes Chacón, Oscar Felipe	Ingeniero Geólogo	CIP 22844 (Vigente)
4	Matellini Burga, Elio Fernando	Ingeniero Mecánico Electricista	CIP 16782 (Vigente)
5	Paredes Hasén, Nícida Gissela	Bióloga	CBP 4961 (Vigente)
6	Villena Carpio, Richard Adhemar	Ingeniero Civil	CIP 73836 (Vigente)

Asimismo, conforme a lo establecido en la Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM, la Empresa ha presentado la siguiente información:

- Anexo 1 - Declaración jurada de los currículum vitae de los seis (06) profesionales de las diferentes especialidades, los mismos que cuentan con cinco (05) años de experiencia en su especialidad como mínimo y con capacitación en materia ambiental.
- Anexo 2 - Carta de compromiso de los seis (06) profesionales, los certificados de habilidad profesional conforme a su especialidad y la relación de instrumentos especiales para efectuar Estudios de Impacto Ambiental.
- Anexo 3 - Formato de solicitud indicando la información de la Empresa Autorizada a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía.
- Copia fedateada de la Escritura Pública y de los Actos Modificatorios de la Empresa (Estatutos, Directorio, Representante Legal, etc.), debidamente inscritos en la Oficina Registral correspondiente.
- Recibo de pago por derecho de trámite para el Ítem IA01 del TUPA.

Por tanto, luego de la revisión y evaluación a la solicitud presentada por la Empresa, se verificó que ésta se encuentra legal y técnicamente apta para la aprobación de Inscripción en El Registro, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM.

III. CONCLUSIÓN

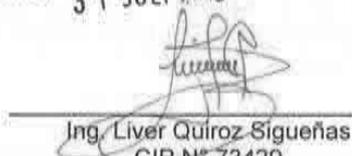
De acuerdo a lo expuesto, los suscritos concluimos que la solicitud presentada por TECNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ se encuentra legal y técnicamente apta para la aprobación de Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía, Subsector Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, de acuerdo con lo establecido en la Resolución Ministerial N° 580-98-EM/VMM.

IV. RECOMENDACIONES

- Remitir el presente Informe a los Directores (e) de Gestión Ambiental Energética y Normativo de Asuntos Ambientales Energéticos, a fin que se proceda con la aprobación del mismo.
- Remitir el presente informe, así como la Resolución Directoral correspondiente, a TECNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ, para su conocimiento y fines correspondientes.

Lima, 31 JUL. 2015


Abg. Ana Carolina Tello Isla
CAL N° 54834


Ing. Liver Quiroz Sigueñas
CIP N° 73429



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas

Viceministerio
de Energía

Dirección General de Asuntos
Ambientales Energéticos

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Lima, 31 JUL. 2015

Visto, el Informe N° 518 -2015-MEM-DGAAE/DNAE/DGAE/ATI/LQS que antecede, los Directores (e) de Gestión Ambiental Energética y Normativo de Asuntos Ambientales Energéticos aprueban el mismo; en consecuencia **ELÉVESE** al Director General de Asuntos Ambientales Energéticos para la emisión de la Resolución Directoral que **APRUEBA** la solicitud de Inscripción en el Registro de Entidades Autorizadas a realizar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Energía, Subsector Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, presentada por TECNICA Y PROYECTOS S.A. SUCURSAL DEL PERÚ, **Prosigua su trámite.-**




Dr. Aldo Ramírez Palet
Director (e) Normativo de
Asuntos Ambientales Energéticos




Ing. Marco Schaus Ballesteros
Director (e) de Gestión
Ambiental Energética

ANEXO 3: DOCUMENTOS DEL TITULAR

Se certifica la vigencia del Gerente General: MARCO ARMANDO TAMBINI ACOSTA, cuyo nombramiento corre inscrito en el A00001 de la presente partida registral. Lima 27.05.2016.- *****

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

VIGENCIA

ZONA REGISTRAL N° IX - SEDE LIMA
OFICINA REGISTRAL LIMA
N° Partida: 13600291

INSCRIPCIÓN DE SOCIEDADES ANONIMAS
IBEREOLICA CARAVELI SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
IBEREOLICA CARAVELI S.A.C.

REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS
RUBRO: CONSTITUCIÓN
A00001

POR ESCRITURA PÚBLICA DE CONSTITUCIÓN DEL 06/11/2016, ESCRITURA PÚBLICA ACLARATORIA DEL 16/02/2016 Y ESCRITURA PÚBLICA ACLARATORIA DEL 18/03/2016, OTORGADAS ANTE NOTARIO PÚBLICO PINEDO ORRILLO WALTER RAMON EN LA CIUDAD DE LIMA.

SOCIOS FUNDADORES Y APORTES:

1. MARCO ARMANDO TAMBINI ACOSTA, CON D.N.I. N° 99751470, PERUANA, CASADO CON DELIA ELIZABETH GAMARRA MEDRANO, ABOGADA, SUSCRIBE 10 ACCIONES.
2. APROVECHAMIENTOS ENERGÉTICOS DE LOS ANDES S.A.C., CON RUC N° 20544432851, INSCRITA EN LA P.E. N° 12685325 DEL REGISTRO DE PERSONAS JURÍDICAS DE LIMA, SUSCRIBE 990 ACCIONES.

OBJETO SOCIAL: (ART. 2°).- LA SOCIEDAD TIENE POR OBJETO SOCIAL EL DEDICARSE A:

1. EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE PARQUES EÓLICOS EN LA REPÚBLICA DEL PERÚ, BUSCANDO LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE SER NECESARIO.
2. EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA NECESARIAS PARA LOS PARQUES EÓLICOS QUE DISEÑE, CONSTRUYA Y OPERE.
3. EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ESTACIONES Y SUB ESTACIONES ELÉCTRICAS, ASÍ DE LÍNEAS DE TRASMISIÓN.
4. EL SERVICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PARQUES EÓLICOS, LÍNEAS DE TRASMISIÓN Y ESTACIONES Y SUB-ESTACIONES ELÉCTRICAS.
5. EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE OBRAS DE REDES O LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA Y REDES DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA SECUNDARIA CUALQUIERA SEA SU VOLUMEN O CARGA O SU ORIGEN; ASÍ COMO BUSCANDO LAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE SER NECESARIO.
6. LA COMPRA Y ARRENDAMIENTO DE INMUEBLES DONDE DESARROLLAR SUS PROYECTOS Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y SU ADMINISTRACIÓN.
7. LA VENTA Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
8. LA IMPORTACIÓN DE TODA CLASE DE BIENES NECESARIOS PARA EL DESARROLLO DE SUS ACTIVIDADES DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y POSTERIOR EVACUACIÓN A UNA EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA O CLIENTE PRIVADO, ASÍ COMO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA.
9. SOLICITAR Y TRAMITAR LA OBTENCIÓN DE CONCESIONES TEMPORALES O DEFINITIVAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SERVIDUMBRES DE PASO TEMPORALES O DEFINITIVAS, CONCESIONES DE USO DE AGUAS CON FINES ENERGÉTICOS, CERTIFICADOS DE IMPACTO AMBIENTAL, LICENCIAS SOCIALES, Y DEMÁS PERMISOS Y LICENCIAS NECESARIAS PARA CONSTRUIR Y OPERAR PARQUES EÓLICOS.
9. PARTICIPAR EN LICITACIONES Y SUBASTAS PÚBLICAS CONVOCADAS POR EL GOBIERNO CENTRAL, GOBIERNO REGIONALES O GOBIERNOS LOCALES PARA GENERAR O SUMINISTRAR ENERGÍA ELÉCTRICA O EL TENDIDO DE REDES DE TRANSMISIÓN O DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, O DARLES SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN.

INICIO DE LAS OPERACIONES SOCIALES: A PARTIR DE SU INSCRIPCIÓN EN ESTE REGISTRO.

DURACIÓN: INDETERMINADA,

DOMICILIO: LIMA, PUDIENDO ESTABLECER SUCURSALES U OFICINAS EN CUALQUIER LUGAR DEL PAÍS O EN EL EXTRANJERO.

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 124-97-SUNARP

ZONA REGISTRAL N° IX SEDE LIMA
OFICINA REGISTRAL LIMA
N° 13600291

27 MAYO 2016

ENTREGADO

Página 1

No existen Titulos Pendientes y/o Suspendidos

Abogado Cesatífidos
MILAGROS FRESERDO VALERO
ZONA REGISTRAL N° IX SEDE LIMA

Pág. Solicitadas: IMPRESION:27/05/2016 14:30:15 Página 1 de 7
No existen Titulos Pendientes y/o Suspendidos