

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPAS V y VI”

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	20
2	INTRODUCCIÓN.....	27
2.1	Metodología.....	27
2.1.1	<i>Recopilación y análisis de antecedentes.....</i>	27
2.1.2	<i>Descripción del Proyecto.....</i>	27
2.1.3	<i>Delimitación del área de influencia del proyecto: directa e indirecta.....</i>	28
2.1.3.1	Área de influencia directa (AID).....	28
2.1.3.2	Área de Influencia Indirecta (AII).....	28
2.1.4	<i>Análisis de la situación ambiental del área de influencia.....</i>	28
2.1.5	<i>Aspectos físicos.....</i>	29
2.1.5.1	Clima y atmósfera.....	29
2.1.5.2	Geología.....	29
2.1.5.3	Geomorfología.....	29
2.1.5.4	Edafología.....	29
2.1.5.5	Hidrografía superficial.....	30
2.1.5.6	Hidrografía subterránea.....	30
2.1.6	<i>Aspectos biológicos.....</i>	30
2.1.6.1	Contexto ecorregional.....	30
2.1.6.2	Vegetación.....	30
2.1.6.3	Fauna.....	31
2.1.7	<i>Aspectos socioeconómicos y culturales.....</i>	32
2.1.7.1	Asentamientos humanos, infraestructura, equipamiento, servicios y transporte ..	32
2.1.7.2	Patrimonio Natural.....	32
2.1.7.3	Patrimonio cultural arqueológico.....	32
2.1.7.4	Patrimonio cultural paleontológico.....	32
2.1.7.5	Impacto Visual.....	32
2.1.7.6	Paisaje.....	33
2.1.8	<i>Análisis de sensibilidad ambiental.....</i>	33
2.1.9	<i>Identificación, valoración y descripción de los impactos ambientales.....</i>	33
2.1.10	<i>Plan de Gestión Ambiental.....</i>	34
2.2	Autores.....	34
2.2.1	<i>Profesionales responsables del documento.....</i>	34
2.2.2	<i>Colaboradores.....</i>	37

2.3	Marco legal, institucional y político	39
2.4	Personas entrevistadas y entidades consultadas	40
3	DATOS GENERALES.....	41
3.1	Datos organismos nacionales.....	41
3.1.1	<i>Ente Nacional Regulador de la Electricidad.....</i>	41
3.1.2	<i>Secretaría de Energía.....</i>	41
3.1.3	<i>Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Prov. del Chubut.....</i>	41
3.1.3.1	Dirección General Evaluación Impacto Ambiental	41
3.2	Datos Responsable Técnico de la elaboración del Proyecto.....	41
3.3	Actividad principal de la Empresa	41
3.4	Datos de la Consultora Ambiental responsable del documento	42
3.5	Domicilio para notificaciones	42
4	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.....	43
4.1	Descripción General	43
4.1.1	<i>Nombre del proyecto</i>	43
4.1.2	<i>Naturaleza del proyecto</i>	43
4.1.2.1	Objetivos del proyecto	43
4.1.2.2	Objetivos del estudio.....	44
4.1.2.3	Rendimiento energéticos y Antecedentes	44
4.1.2.4	Parques eólicos actuales.....	46
4.1.2.5	Recurso eólico del emplazamiento medición in situ	48
4.1.2.6	Características técnicas del proyecto	50
4.1.2.6.1	Equipos principales	50
4.1.2.6.2	Aerogeneradores	51
4.1.2.6.3	Viales, Acceso.....	52
4.1.2.6.4	Fundaciones.....	53
4.1.2.6.5	Líneas de transmisión interna del parque:	53
4.1.2.6.6	Estaciones transformadoras:	53
4.1.2.6.7	Líneas de alta tensión:	62
4.1.2.6.8	Sistema de comunicaciones y SCADA	62
4.1.2.7	Actividades del proyecto	63
4.1.3	<i>Marco legal, político e institucional.....</i>	64
4.1.4	<i>Proyectos asociados.....</i>	65
4.1.5	<i>Vida útil del proyecto.....</i>	65

4.1.6	<i>Monto del proyecto</i>	66
4.1.7	<i>Ubicación física del proyecto y selección del sitio</i>	66
4.1.7.1	Ubicación Física	66
4.2	<i>Selección del sitio</i>	67
4.2.1	<i>Colindancias del predio y actividades desarrolladas</i>	67
4.2.2	<i>Urbanización del área</i>	67
4.2.3	<i>Superficie requerida</i>	67
4.2.4	<i>Situación legal del predio</i>	74
4.2.5	<i>Uso actual del suelo</i>	74
4.2.6	<i>Vías de acceso</i>	74
4.2.7	<i>Participación de Superficiarios y Permisos</i>	74
4.2.8	<i>Obras y servicios de apoyo</i>	77
4.2.8.1	Obradores.....	77
4.2.8.2	Planta de Hormigón.....	77
4.3	<i>Etapa de construcción</i>	80
4.3.1	<i>Programa de trabajo</i>	80
4.3.2	<i>Preparación del terreno</i>	83
4.3.3	<i>Requerimientos de mano de obra</i>	83
4.3.3.1	Equipo utilizado	84
4.3.3.2	Transporte de Aerogeneradores	87
4.3.4	<i>Materiales</i>	88
4.3.5	<i>Preparación del Sitio</i>	91
4.3.6	<i>Obra Eléctrica</i>	94
4.3.7	<i>Vallados y Portones</i>	94
4.3.8	<i>Requerimientos de energía</i>	94
4.3.8.1	Electricidad	94
4.3.8.2	Combustible.....	95
4.3.9	<i>Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales</i>	95
4.3.10	<i>Residuos generados</i>	96
4.3.11	<i>Efluentes generados</i>	97
4.3.12	<i>Emisiones a la atmósfera</i>	98
4.3.13	<i>Semisólidos (barros, lodos u otros)</i>	98
4.3.14	<i>Emisiones de Ruido</i>	98
4.3.15	<i>Desmantelamiento de la estructura de apoyo</i>	98
4.4	<i>Etapa de operación y mantenimiento</i>	99

4.4.1	<i>Esquema de operación</i>	99
4.4.1.1	Elementos que intervienen	99
4.4.1.2	Red de comunicación interna.....	99
4.4.1.3	Sistema SCADA	100
4.4.1.4	Funcionalidades básicas del SCADA.....	100
4.4.1.5	Regulación de potencia activa.....	100
4.4.1.6	Especificación sistema de monitorización y control.....	101
4.4.1.7	Regulación de potencia reactiva	101
4.4.1.8	Medición y pronóstico del viento	101
4.4.2	<i>Esquema de mantenimiento de aerogeneradores</i>	102
4.4.2.1	Durante su puesta en servicio	102
4.4.2.2	Mantenimientos	102
4.4.3	<i>Recambio de piezas</i>	104
4.4.4	<i>Recursos naturales del área que serán aprovechados</i>	104
4.4.5	<i>Requerimientos del personal</i>	105
4.4.6	<i>Materias primas e insumos</i>	105
4.4.7	<i>Medidas de Seguridad</i>	105
4.4.8	<i>Energía eléctrica</i>	105
4.4.9	<i>Combustibles</i>	105
4.4.10	<i>Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable</i>	106
4.4.11	<i>Residuos sólidos y líquidos generados</i>	106
4.4.12	<i>Inscripción como generador de residuos</i>	107
4.4.13	<i>Efluentes líquidos, emisiones y radiaciones</i>	107
4.4.14	<i>Ruidos</i>	107
4.4.14.1	Ruidos: Valores de Referencia	108
4.4.14.1	Sombra (shadow licker)	112
4.4.14.2	Campo Eléctrico y Campo Magnético.....	112
4.4.14.2.1	Campo Eléctrico	112
4.4.14.2.2	Campo Magnético.....	112
4.5	<i>Etapa de cierre o abandono del sitio</i>	113
4.5.1	<i>Programa de restitución del área</i>	113
4.5.1.1	Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías	113
4.5.1.2	Instalación de nuevas instalaciones	113
4.5.1.3	Desmantelamiento total de las instalaciones	113
4.5.2	<i>Monitoreo post cierre requerido</i>	114

4.5.3	Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto	114
4.5.4	Residuos sólidos y líquidos generados	114
4.5.5	Requerimientos de mano de obra	114
5	ANÁLISIS DEL AMBIENTE	115
5.1	Medio físico	115
5.1.1	Climatología.....	115
5.1.1.1	Temperatura.....	115
5.1.1.2	Precipitaciones	116
5.1.1.3	Humedad relativa	117
5.1.1.4	Vientos.....	118
5.1.1.5	Heladas y Granizos.....	119
5.1.1.6	Presión atmosférica.....	120
5.1.1.7	Tormentas.....	120
5.1.1.8	Cielos claros	121
5.1.2	Geología y Geomorfología.....	121
5.1.2.1	Rasgos geológicos generales	121
5.1.2.1.1	Unidades estratigráficas presentes en el área del proyecto y su descripción.	124
5.1.2.2	Rasgos geomorfológicos generales	127
5.1.2.2.1	Principales unidades geomorfológicas en el área del proyecto.....	129
5.1.3	Edafología.....	134
5.1.3.1	Introducción	134
5.1.3.2	Tipo de suelos presentes en el área del proyecto.....	134
5.1.3.2.1	Clasificación y distribución de los suelos	134
5.1.3.2.2	Composición del suelo	135
5.1.3.3	Aptitud de uso del suelo.....	136
5.1.3.4	Rasgos de erosión.....	136
5.1.4	Sismicidad.....	139
5.1.5	Hidrología superficial.....	140
5.1.6	Hidrología subterránea.....	140
5.2	Medio biológico.....	140
5.2.1	Ecosistemas	140
5.2.2	Vegetación.....	141
5.2.2.1	Objetivos.....	142
5.2.2.2	Aspectos metodológicos.....	142
5.2.2.2.1	Identificación de unidades ambientales y cálculo de NDVI.....	142

5.2.2.2.2	Censos de vegetación en las unidades relevadas	143
5.2.2.3	Conclusiones y consideraciones finales.....	145
5.2.3	<i>Fauna</i>	146
5.2.3.1	Fauna terrestre	146
5.2.3.1.1	Monitoreos de fauna terrestre:.....	147
5.2.3.1.1.1	Relevamientos de fauna terrestre San José:	148
	CAPTURA DE ROEDORES (CR)	148
5.2.3.1.1.2	Relevamientos de fauna terrestre La Flecha:.....	149
5.2.3.1.2	Consideraciones finales	150
5.2.3.2	Fauna Voladora.....	150
5.2.3.2.1	Aves.....	150
5.2.3.2.1.1	Relevamientos de aves San José:	150
5.2.3.2.1.2	Relevamientos de aves La Flecha:	151
5.2.3.3	Mamíferos voladores.....	152
5.2.3.3.1	Murciélagos	152
5.2.3.3.1.1	Relevamientos de murciélagos San José:.....	152
5.2.3.3.1.2	Relevamientos de murciélagos La Flecha:.....	152
5.2.3.4	Oferta de ambientes.....	153
5.2.3.5	Criticidades para la fauna y flora	153
5.2.3.6	Afectación al ecosistema	154
5.3	Medio Antrópico	155
5.3.1	<i>Introducción</i>	155
5.3.2	<i>Características socioeconómicas de la población y de los hogares</i>	156
5.3.2.1	Características del gobierno local de la provincia de Chubut	156
5.3.2.2	Departamento de Biedma	157
5.3.2.3	Fuentes de Información.....	159
5.3.2.4	Características poblacionales de la provincia de Chubut	159
5.3.2.4.1	Población, superficie y densidad	161
5.3.2.4.2	Población de Biedma según municipio y localidad.....	163
5.3.2.4.3	Estructura de la población	164
5.3.2.5	Características educacionales.....	164
5.3.2.5.1	Servicios Educativos.....	165
5.3.2.6	Características migratorias	166
5.3.2.7	Características Ocupacionales -Condición de actividad-.....	167
5.3.2.7.1	Mercado de trabajo en el aglomerado Rawson – Trelew.....	168

5.3.2.8	Características de los hogares y las viviendas	168
5.3.2.8.1	Pobreza e Indigencia en el Aglomerado	171
5.3.2.9	Salud	171
5.3.2.10	Caracterización Económica Provincial	173
5.3.2.10.1	Dimensión Económica y Productiva	173
5.3.2.10.2	Distribución territorial de las principales actividades productivas.....	174
5.3.3	<i>Conclusiones</i>	176
5.3.4	<i>Vías de acceso</i>	177
5.3.4.1	Terrestres.....	177
5.3.4.2	Marítimo	177
5.3.4.3	Aéreo	177
5.3.5	<i>Servicios e infraestructura</i>	178
5.3.6	<i>Turismo</i>	178
5.3.7	<i>Comunidades Originarias</i>	181
5.3.7.1	Aplicabilidad al proyecto	187
5.3.8	<i>Problemas ambientales actuales</i>	187
5.3.9	<i>Áreas de valor patrimonial natural y cultural</i>	188
5.3.9.1	Áreas Naturales Protegidas de la Provincia.....	188
5.3.10	<i>Arqueología y Paleontología</i>	191
5.3.10.1	Arqueología	191
5.3.10.1.1	Trabajos de campo: ubicación y registro de ocupaciones humanas.	191
5.3.10.1.2	Conclusiones	193
5.3.10.2	Paleontología.....	195
5.3.10.2.1	Metodología.....	195
5.3.10.2.2	Conclusiones	195
5.3.10.3	Valoración del Paisaje.....	195
5.3.10.4	Impacto Visual	199
5.3.10.4.1	Visibilidad del Parque	200
5.3.10.4.2	Contexto de visibilidad Parque	201
5.3.10.4.3	Intensidad visual	203
5.4	Línea de base ambiental	204
5.5	Sensibilidad ambiental	221
5.5.1	<i>Área de influencia directa e indirecta</i>	221
5.6	Análisis de sensibilidad ambiental	227
5.6.1	<i>Conclusiones</i>	237

5.6.1.1	Áreas con sensibilidad ambiental alta	237
5.6.1.2	Áreas con sensibilidad ambiental media	237
5.6.1.3	Áreas con sensibilidad ambiental baja	237
6	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	238
6.1	Identificación de acciones generadoras de impactos	238
6.1.1	<i>Fase de construcción</i>	240
6.1.2	<i>Fase de operación</i>	241
6.1.3	<i>Fase de abandono y retiro</i>	242
6.2	Identificación de los factores que pueden ser afectados	242
6.3	Descripción y análisis de impactos ambientales	244
6.3.1	<i>Matriz de impactos ambientales</i>	244
6.4	Evaluación de los impactos ambientales alternativa seleccionada	246
6.4.1	<i>Etapa de Construcción</i>	248
6.4.2	<i>Etapa de Operación y Mantenimiento</i>	249
6.4.3	<i>Etapa de abandono o Retiro</i>	249
6.4.4	<i>Consideraciones generales</i>	250
6.5	Evaluación de los Medios Físico, Biológico y Socioeconómico	252
6.5.1	<i>Medio Físico</i>	252
6.5.1.1	Calidad de aire	252
6.5.1.2	Ruido.....	253
6.5.1.3	Geomorfología.....	257
6.5.1.4	Suelo	258
6.5.1.5	Agua superficial	261
6.5.1.6	Agua subterránea	262
6.5.2	<i>Medio biológico</i>	263
6.5.2.1	Flora.....	263
6.5.2.2	Fauna	264
6.5.3	<i>Medio socioeconómico y cultural</i>	267
6.5.3.1	Paisaje.....	267
6.5.3.2	Uso del suelo	268
6.5.3.3	Patrimonio cultural.....	269
6.5.3.4	Economía local.....	270
6.5.3.5	Infraestructura.....	271
6.5.3.6	Modo de vida.....	272
6.5.3.7	Empleos	272

7	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	273
8	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	290
8.1	Programa de Seguimiento y Control (PSC).....	291
8.1.1	Objetivos del PSC	291
8.1.2	Medidas de Protección y Monitoreo Ambiental	292
8.1.3	Medidas de Protección para las distintas etapas de proyecto	292
	Procedimiento ante un hallazgo	295
8.1.4	Indicadores del Programa PSC.....	305
8.2	Programa de Capacitación (PCA)	305
8.2.1	Objetivos.....	305
8.2.2	Alcance.....	306
8.2.3	Inducción.....	306
8.2.4	Charla Diarias	306
8.2.5	Indicadores del Programa PCA	306
8.3	Programa de Seguridad e Higiene (PSH)	307
8.3.1	Objetivos.....	307
8.3.2	Alcance.....	307
8.3.3	Contenido mínimos.....	307
8.3.4	Medidas mínimas de prevención de riesgos laborales	309
8.3.5	Indicadores del Programa PSH	313
8.3.6	Anexos del Programa PSH	313
	8.3.6.1 Anexo I PSH Seguridad en el uso de GRUAS, HIDROGRUAS Y MANIPULADOR TELESCÓPICO.....	313
	8.3.6.2 Anexo II PSH Para andamios metálicos y multidireccionales.....	314
	8.3.6.3 Anexo III PSH Para trabajos en altura.....	315
8.4	Programa de Comunicaciones y Responsabilidades (PCR)	316
8.4.1	Objetivo del PCR.....	316
8.4.2	Comunicaciones.....	316
	8.4.2.1 Objetivo	316
	8.4.2.2 Relación con la comunidad.....	316
	8.4.2.2.1 Antes de inicio de las obras	317
	8.4.2.2.2 Durante la construcción.....	317
	8.4.2.2.3 Después de la construcción	317
	8.4.2.2.4 Análisis de los actores sociales y planificación de su participación.....	317

8.4.2.2.5	Procedimiento para la gestión de inquietudes, quejas y reclamos (MGIQR).....	319
8.4.3	<i>Responsabilidades para la gestión ambiental</i>	320
8.4.3.1	Autoridad de aplicación ambiental provincial y municipal	320
8.4.3.2	Responsable de la Obra	321
8.4.3.2.1	Contratista	321
8.4.3.2.2	Jefe de Obra	321
8.4.3.2.3	Supervisor de Obra	321
8.4.3.2.4	Responsable de Seguridad e Higiene.....	321
8.4.3.2.5	Responsable de la Gestión Ambiental de Obra	322
8.4.3.2.6	Trabajadores (Obreros y Empleados)	323
8.4.3.2.7	Sub Contratistas.....	323
8.4.4	<i>Indicadores del Programa PRC</i>	323
8.4.5	<i>Anexos PRC</i>	324
8.4.5.1	Anexo I PRC Diagrama de Comunicaciones.....	324
8.4.5.2	Anexo II PRC Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras	325
8.5	Programa de Contingencias Ambientales (PCO).....	326
8.5.1	<i>Objetivos</i>	326
8.5.2	<i>Alcance</i>	327
8.5.3	<i>Análisis de riesgo</i>	327
8.5.3.1	Objetivos.....	327
8.5.3.2	Metodología	327
8.5.3.3	Desarrollo del Análisis	329
8.5.3.3.1	Identificación de Actividades que Implican Riesgos	329
8.5.3.3.2	Identificación de Amenazas	329
8.5.3.3.3	Definición de Posibles Escenarios.....	331
8.5.3.3.4	Estimación de Probabilidad	332
8.5.3.3.5	Definición de Factores de Vulnerabilidad.....	333
8.5.3.3.6	Estimación de Gravedad	333
8.5.3.3.7	Cálculo del Riesgo	334
8.5.3.4	Resultados del Análisis por Escenario	335
8.5.3.4.1	Construcción	335
8.5.3.4.2	Operación	336
8.5.3.5	Conclusiones.....	337
8.5.4	<i>Planificación - Responsabilidades y Recursos</i>	338
8.5.5	<i>Procedimientos Ante Emergencias</i>	338

8.5.5.1	Procedimientos ante Incendios	338
8.5.5.2	Procedimientos ante Derrames.....	340
8.5.5.3	Procedimientos ante Incendios/Explosiones	341
8.5.5.4	Procedimientos ante accidentes de trabajo.....	342
8.5.5.5	Procedimientos ante Desastres Naturales	342
	AnexoV Rol de llamadas emergencia: Emergencia Natural	343
8.5.6	<i>Teléfonos de emergencia</i>	343
8.5.6.1	Defensa Civil	343
8.5.7	<i>Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn</i>	344
8.5.7.1	Hospital.....	344
8.5.7.2	Bomberos	344
8.5.7.3	Comisarias	344
8.5.7.4	Otros teléfonos de interés.....	344
8.5.8	<i>Lineamientos para Contingencias</i>	344
8.5.9	<i>Indicadores del Programa PCO</i>	345
8.5.10	<i>Anexos Programa PCO</i>	346
8.5.10.1	Anexo I PCO Roles de llamadas Emergencia	346
8.5.10.2	Anexo II PCO Rol de llamadas emergencia: Accidentes personales.....	347
8.5.10.3	Anexo III PCO Rol de llamadas emergencia: incendio	348
8.5.10.4	Anexo IV Rol de llamadas emergencia: derrame.....	349
8.5.10.5	Anexo V PCO Rol de llamadas emergencia: Emergencia Natural.....	350
8.6	Programa de Auditorías Ambientales. (PAA)	351
8.6.1	<i>Objetivos</i>	351
8.6.2	<i>Alcance</i>	351
8.6.3	<i>Tipos de Inspecciones</i>	351
8.6.4	<i>Inspecciones y Auditorias</i>	351
8.6.5	<i>Componentes de la Auditoria o Inspecciones</i>	352
8.6.6	<i>Criterios de Inspecciones o Auditorias</i>	352
8.6.7	<i>Análisis de Resultados y Seguimiento de Recomendaciones</i>	352
8.6.8	<i>Indicadores del Programa PAA</i>	352
9	CONCLUSIONES	353
10	BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA.....	357
10.1	Sitios de Internet	375
11	ANEXOS	377
11.1	Anexo 1. Especificaciones técnicas de los equipos.	377

11.2	Anexo 2. Layout general.....	377
11.3	Anexo 3. Normativa de aplicación.	377
11.4	Anexo 4. Análisis de ruidos y sombras.	377
11.5	Anexo 5. Estudio hidrogeológico.....	377
11.6	Anexo 6. Relevamiento de vegetación.....	377
11.7	Anexo 7. Relevamiento de fauna.	377
11.7.1	<i>Anexo 7.1. Relevamiento de fauna terrestre.....</i>	<i>377</i>
11.7.2	<i>Anexo 7. Relevamiento de fauna voladora.....</i>	<i>377</i>
11.8	Anexo 8. Estudio de Impacto Arqueológico.....	377
11.9	Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico.	377
11.10	Anexo 10. Puntos de muestreo Paisaje.....	377
11.11	Anexo 11. Cálculo Seguro Ambiental.	377

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Velocidad Media Anual a 50 m de altura en m/s.	45
Figura 2. Factor de Capacidad >35% a 70m de altura.	46
Figura 3. Aerogeneradores y potencia instalada en Argentina.....	47
Figura 4. Participación por fuente de energía renovables	47
Figura 5. Parques Eólicos y Líneas, próximos a Puerto Madryn.....	48
Figura 6. Mástiles medición de vientos.....	49
Figura 7. Fundaciones.....	53
Figura 8. Esquema Unifilar Ampliación La Flecha.....	54
Figura 9. Esquema Unifilar Semibarra I: La Flecha	55
Figura 10. Layout nuevo centro de carga: La Flecha	56
Figura 11. Esquema Unifilar Ampliación San José.....	57
Figura 12. Esquema Unifilar General Ampliación: San Jose	58
Figura 13. Esquema Unifilar Semibarra I de 33 kV ET San José.....	59
Figura 14. Layout nuevo centro de carga ET San José.....	60
Figura 15. Layout ingreso a CE132A Ampliación GIS San José.....	61
Figura 16. Ubicación del Parque Eolico, predios y etapas	68
Figura 17. Parque Eólico Aluar: Etapas y Lineas	69
Figura 18. Lay Out Etapa V La Flecha.....	70
Figura 19. Lay Out Etapa VI San José.....	71
Figura 20. Líneas eléctricas de Alta Tensión 132 kV.....	72
Figura 21. Ubicación Estaciones Transformadoras: La Flecha: 42°43'33.88"S, 65°23'20.61"O y San Jose: 65°23'20.61"O, 65° 8'54.51"O.....	73
Figura 22. Accesos a La Flecha (Etapa V) y San José (Etapa VI).....	75
Figura 23. Ubicación de los obradores La Flecha y Planta de Hormigón	78
Figura 24. Ubicación del obrador San José y Planta de Hormigón.....	79
Figura 25. Requerimiento de personal aproximado Etapa V La Flecha	83
Figura 26. Requerimiento de personal aproximado Etapa VI La San Jose	84
Figura 27. Aerogenerador respecto al sonido.....	107
Figura 28. Modelo del Equipamiento utilizado TES 1353 H.	109
Figura 29. Ubicación de los puntos mediciones de ruido	111
Figura 30. Tipos de Clima.	115
Figura 31. Temperatura media mensual -Estación Puerto Madryn.....	116
Figura 32. Precipitaciones- -Estación Puerto Madryn.....	116
Figura 33. Precipitaciones.	117
Figura 34. Humedad relativa - Estación Puerto Madryn.....	118
Figura 35. Presión - Estación Puerto Madryn.....	120
Figura 36. Cuadro estratigráfico de la región.....	122
Figura 37. Mapa Geológico.....	123
Figura 38. Mapa Geomorfológico.....	130
Figura 39. Mapa Geomorfológico: Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II	131
Figura 40. Perfil de elevación La Flecha	132
Figura 41. Perfil de elevación San Jose.....	133
Figura 42. Mapa de suelos: ordenes	138
Figura 43. Zonificación sísmica de la República Argentina.....	139
Figura 44. Mapa de ecorregiones de la república Argentina.	141
Figura 45. División Política Administrativa de la Provincia	157
Figura 46. Ejidios Municipales por Comarca y por Departamentos.....	158

Figura 47. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos.....	158
Figura 48. República Argentina. Variación poblacional 2010/2022 según provincias.....	159
Figura 49. Provincia del Chubut por departamento. Densidad de población. Datos provisorios año 2022.	160
Figura 50. Chubut. Población y variación intercensal por departamento, 2010/2022.....	162
Figura 51. Departamentos con mayor densidad poblacional y ciudad con mayor cantidad de habitantes.	163
Figura 52. Madryn. Evolución poblacional.....	164
Figura 53. Regiones educativas división, política y superficie.....	165
Figura 54. Saldo migratorio por departamento 2001/2010.....	167
Figura 55. Áreas programáticas de Salud. Provincia de Chubut.....	172
Figura 56. Población con Obra social.....	173
Figura 57. Evolución anual de la cantidad de visitantes. Península Valdés.....	180
Figura 58. Evolución anual de la cantidad de visitantes. Punta Loma.....	180
Figura 59. Evolución anual de la cantidad de visitantes. Punta Tombo.....	180
Figura 60. Pirámide población de la población indígena. Provincia de Chubut.....	183
Figura 61. Población según grupos quinquenales de edad. Población total y población indígena.....	183
Figura 62. Tasa de analfabetismo Población total y población indígena. Provincia de Chubut.....	184
Figura 63. Condición de asistencia escolar. Población indígena. Provincia de Chubut.....	184
Figura 64. Nivel educativo alcanzado. Población indígena. Provincia de Chubut.....	184
Figura 65. Tasa de actividad por sexo. Población total y población indígena. Provincia de Chubut.....	185
Figura 66. Reserva de Biosfera Península Valdés.....	189
Figura 67. Zonas intangibles y de amortiguación del área desde el punto de vista arqueológico.....	194
Figura 68. Puntos de muestreo Paisaje.....	198
Figura 69. Imagen satelital: Antropización actual del área (puntos y líneas blancas).....	220
Figura 70. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII).....	222
Figura 71. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) La Flecha.....	223
Figura 72. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) La Flecha.....	224
Figura 73. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Tramo de Línea de 132 kv entre La Flecha y San José.....	225
Figura 74. Área de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) Tramo de Línea de 132 kv entre San José y Aluar.....	226
Figura 75. Mapa de Sensibilidad La Flecha, San José y LEAT de 132 kv.....	236
Figura 76. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.....	246
Figura 77. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.....	248
Figura 78. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de construcción.....	248
Figura 79. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de operación y mantenimiento.....	249
Figura 80. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de abandono y/o retiro.....	250
Figura 81. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) para cada una de las etapas del proyecto, expresados en porcentaje.....	250
Figura 82. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos, expresados en porcentajes.....	251
Figura 83. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina.....	254

Figura 84. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas	254
Figura 85. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 4 Turbinas	255
Figura 86. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas	255
Figura 87. Curvas de sonido.	256
Figura 88. Análisis de Riesgo.	328

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Profesionales responsables del EIA.	35
Tabla 2. Colaboradores del EIA	37
Tabla 3. Ubicación mástiles medición de viento	49
Tabla 4. Ubicación de aerogeneradores Etapa V: La Flecha.....	51
Tabla 5. Ubicación de aerogeneradores Etapa VI: San José.....	52
Tabla 6. Localización de las Estaciones Transformadoras	53
Tabla 7. Localización de los predios	66
Tabla 8. Localización de los obradores	77
Tabla 9. Localización Plantas de Hormigón	80
Tabla 10. Programa de Trabajo Etapa V.....	81
Tabla 11. Programa de Trabajo Etapa VI.....	82
Tabla 12. Histograma de equipos Etapa V: La Flecha.....	85
Tabla 13. Histograma de equipos Etapa V: San Jose.....	86
Tabla 14. Materiales estimados durante la construcción – La Flecha (Etapa V).....	88
Tabla 15. Materiales estimados durante la construcción – San Jose (Etapa VI).....	89
Tabla 16. Computos aproximados de movimientos de suelo: Etapa V.....	91
Tabla 17. Computos aproximados de movimientos de suelo: Etapa IV.....	93
Tabla 18. Estimación del uso sanitario de agua para personal en La Flecha	95
Tabla 19. Estimación del uso sanitario de agua para personal en San José.....	95
Tabla 20. Consumo aproximado de agua de reuso para movimiento de suelo por predio.....	96
Tabla 21. Clasificación, identificación, destino final y volumen estimado de los Residuos.	96
Tabla 22. Habilitaciones como generador, transportista y operadores de Residuos Peligrosos.	97
Tabla 23. Generación aproximada de efluentes cloacales para personal La Flecha.	97
Tabla 24. Generación aproximada de efluentes cloacales para personal San José.	98
Tabla 25. Generación estimativa de Residuos: Operación y Mantenimiento.....	106
Tabla 26. Características del Decibelímetro.....	109
Tabla 27. Puntos de Medición ruidos.....	110
Tabla 28. Generación estimativa de Residuos: Cierre.....	114
Tabla 29. Valores medios de Humedad Relativa (%), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales.	117
Tabla 30. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales.	119
Tabla 31. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales... 119	119
Tabla 32. Número de días con viento fuerte ($v > 43\text{km/h}$), valores medios mensuales y anuales.....	119
Tabla 33. Valores medios de Presión a nivel de la estación meteorológica (hPa), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales.....	120
Tabla 34. Valores medios de Presión a nivel del mar (hPa), medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales.	120
Tabla 35. Número de días con Tempestad de polvo o arena valores medios mensuales	121

Tabla 36. Número de días con Tormenta (días), valores medios mensuales.....	121
Tabla 37. Número de días con Niebla (días), valores medios mensuales	121
Tabla 38. Cuadro estratigráfico de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn	124
Tabla 39. Chubut. Indicadores demográficos seleccionados	160
Tabla 40. Chubut. Población y variación intercensal por departamento. Años 1991/2001/2010/2022 .	161
Tabla 41. Población, superficie y densidad. Datos de provincia, departamento y municipio, Años 2010/2022	162
Tabla 42. Biedma. Datos de población por departamento, municipio y localidad, 2010.	163
Tabla 43. Biedma. Población según grandes grupos de edades por municipio. 2010	164
Tabla 44. Biedma. Condición de asistencia escolar de la población de 15 años y más por municipio. 2010	165
Tabla 45. Biedma. Nivel educativo alcanzado de la población de 25 años y más por municipio. 2010 .	165
Tabla 46. Establecimientos educativos y matrícula por modalidad y nivel educativo. Chubut y Región II.	166
Tabla 47. Biedma. Población según lugar de nacimiento por municipio. 2010	166
Tabla 48. Biedma. Población de 14 años y más según condición de actividad por municipio. 2010 Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP	168
Tabla 49. Aglomerado Rawson-Trelew. Principales indicadores del Mercado de Trabajo	168
Tabla 50. Biedma. Servicios de la vivienda por municipio. 2010	169
Tabla 51. Biedma. Servicios públicos de los hogares por municipio. 2010	170
Tabla 52. Biedma. Necesidades básicas Insatisfechas por municipio. 2010	170
Tabla 53. Aglomerado Rawson-Trelew. Pobreza e Indigencia por regiones estadísticas y aglomerados urbanos.....	171
Tabla 54. Centros de Atención Primaria de salud	172
Tabla 55. Establecimientos de salud Puerto Madryn.....	173
Tabla 56. Población indígena u originaria por pueblo indígena u originaria.....	182
Tabla 57. Datos generales de las transectas efectuadas en las área del proyecto Parque Eólico Aluar. 192	
Tabla 58. Valor del paisaje.....	196
Tabla 59. Puntos de muestreo Paisaje	196
Tabla 60. Paisaje: Valores paisajísticos por punto de muestreo	197
Tabla 61. Niveles de Impacto Visual.....	200
Tabla 62. Visibilidad del Parque	200
Tabla 63. Contexto del Parque	202
Tabla 64. Intensidad visual del Parque.....	203
Tabla 65. Impacto visual total.	204
Tabla 66. Calificación Situación actual.	216
Tabla 67. Línea de base de los factores involucrados y Sensibilidad ambientales.	217
Tabla 68. Criterios para la calificación de los parámetros ambientales.....	228
Tabla 69. Valor de la Sensibilidad Ambiental	228
Tabla 70. Valoración cuantitativa de la sensibilidad ambiental del AID e AII	230
Tabla 71. Atributos del impacto.	238
Tabla 72. Calificación del impacto ambiental.....	239
Tabla 73. Descripción de los impactos ambientales sobre los factores ambientales.	243
Tabla 74. Matriz de Impacto Ambiental.....	245
Tabla 75. Número total de impactos positivos y negativos por medio del ambiente afectado.	247
Tabla 76. Número total de impactos positivos y negativos por tipo y por etapa.	247
Tabla 77. Actividades generadoras de Impactos y medidas de Mitigación.	274

Tabla 78. Construcción: Cronograma tentativo de tareas y medidas de gestión ambiental	282
Tabla 79. Documentación ambiental en la obra	288
Tabla 80. Medidas de protección complementarias para la etapa de construcción	293
Tabla 81. Procedimiento de clasificación, identificación, destino final y volumen de los Residuos.....	297
Tabla 82. Medidas de protección complementarias para la etapa de operación y mantenimiento	298
Tabla 83. Resumen Monitoreos ambientales.....	302
Tabla 84. Medidas de protección complementarias para la etapa de abandono.....	303
Tabla 85. Indicadores PSC.....	305
Tabla 86. Indicadores PCA.....	306
Tabla 87. Indicadores PSH.....	313
Tabla 88. Grupos interesados.....	317
Tabla 89. Indicadores PRC	324
Tabla 90. Escenarios de emergencia analizados.....	331
Tabla 91. Probabilidad de los siniestros.....	332
Tabla 92. Estimación de probabilidades.....	332
Tabla 93. Calificación de la gravedad.....	333
Tabla 94. Aceptabilidad de riesgo según combinación de probabilidad-gravedad.....	334
Tabla 95. Valores de gravedad y riesgo para los diferentes factores de vulnerabilidad.....	335
Tabla 96. Medidas preventivas y de respuesta ante amenazas naturales.....	343
Tabla 97. Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn	344
Tabla 98. Indicadores PCO.....	345
Tabla 99. Indicadores PCO.....	352
Tabla 100. Valores medios de impactos para los medios físico, biológico y socioeconómico - cultural.	353
Tabla 101. Valores medios factores ambientales.....	353

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Ingreso acceso Norte La Flecha.....	76
Fotografía 2. Ingreso acceso Sur La Flecha.....	76
Fotografía 3. Ingreso acceso San José	76
Fotografías 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Transporte de aerogeneradores.....	87
Fotografía 12. Relieve de meseta con suaves ondulaciones del terreno.....	127
Fotografía 13. Microrelieve de montículos asociados a la vegetación alternando con pavimento de desierto.....	128
Fotografía 14. Bajos con fondos arcillosos.....	128
Fotografía 15. Haplocalcid típico.....	135
Fotografía 16. Natrargid típico.....	135
Fotografía 17. Torriorthens típico.....	136
Fotografía 18. Surcos de erosión al borde del camino.....	136
Fotografía 19. Pavimento de erosión.desmonte generando polvo en suspensión.....	137
Fotografías 20, 21 y 22. Aerogeneradores Parques Eólicos de otras empresas: Vistas varias desde la La Flecha	205
Fotografías 23, 24 y 25. Aerogeneradores de Parques Eólicos de otras empresas: Vistas varias desde San José	206
Fotografías 26. Aerogeneradores Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III: Vista desde La Flecha	207
Fotografías 27 y 28. Aerogeneradores Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III: Vista desde San José	208
Fotografías 29 y 30. Ruta Provincial N° 4: Vista desde La Flecha	209
Fotografías 31: Ruta Nacional N° 3: Vista desde San Jose	210
Fotografías 32 y 33. Gasoducto Aluar: La Flecha	211

Fotografía 34. Zanja de resguarda próximo a La Flecha.....	211
Fotografías 35, 36, 37 y 38. Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha	212
Fotografías 39, 40, 41 y 42. Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: San José	213
Fotografías 43 y 44. Accesos, caminos: La Flecha	214
Fotografías 45 y 46. Accesos, caminos: San José	214
Fotografías 47 y 48. Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV Parque Eolico Aluar: San José	215
Fotografías 49 y 50. Líneas eléctrcas San José 132 kV y 500 kV.....	216

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al **Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la ampliación del Parque Eólico Aluar, Etapas V y VI**. Se ha desarrollado en cumplimiento de la normativa ambiental nacional, provincial y municipal existente. Especialmente del Código Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI N° 35 (antes Ley 5439) y sus Decretos Reglamentarios 185/09, 1003/16 del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut (MAyCDS), de las normas ambientales del Municipio de Puerto Madryn, de la Secretaría de Energía de la Nación (SE), y del Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE). Por otro lado, se tuvieron en cuenta las Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial, BID/IFC.

En el año 2017 se elaboró el Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico Aluar que involucraba en sus inicios la instalación de 170 molinos eólicos de 3 MW de potencia con una capacidad instalada de 510 MW y 21,4 km de Línea de Transmisión de 132 kV con una inversión total estimada en u\$s 815 MM (u\$s 785 MM por los molinos y u\$s 30 MM por la Línea de 132 kv).

En la Etapa I se instalaron 14 aerogeneradores, la Estación Transformadora y la Línea de Alta Tensión de 24,1 km; en la Etapa II 17 aerogeneradores, y en la Etapa III 14 aerogeneradores todos sobre el predio "El Llano.

Posteriormente se avanzó con la Etapa IV, actualmente en construcción, que contará con 18 aerogeneradores del tipo V150 de potencia unitaria 4,5 MW y una potencia total de dicha etapa de 81 MW, también sobre el mismo predio, quedando con una potencia nominal total de 245,8 MW.

El mencionado Estudio de Impacto Ambiental, tramita en el MAyCDS de la provincia del Chubut bajo el número 124/17. Los estudios ambientales presentados oportunamente se encuentran aprobados mediante las Disposiciones N° 85/17 SGAYDS, 176/17 SGAYDS, 32/18 SGAYDS, 24/19 SGAYDS, 47/22 SGAYDS y 55/23 SGAYDS.

Las Etapas V y VI sometidas al presente Estudio de Impacto Ambiental, poseerán las siguientes características:

Etapa V: La Flecha

- Área total del campo donde se emplaza el proyecto: La Flecha 10.000 ha.
- Nombre del establecimiento: La Flecha.
- Potencia total: 312 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- Instalaciones:
 - 52 aerogeneradores, marca Goldwind
 - Línea de Media Tensión de 33 kV (subterránea).
 - Nuevo centro de carga 4x90 MVA de Transformación
 - Línea de Alta Tensión de 132 kV de 35 km de longitud, doble terna 380/50 Al/Ac
 - 1,5 km CAS XLPE 132kV doble terna 800 mm² Cu
 - Ampliación Cabina Eléctrica (CE) 132

Etapas VI: San Jose

- Área total del campo donde se emplaza el proyecto: 4.834 ha.
- Nombre del establecimiento: San José.
- Potencia total: 198 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- Instalaciones:
 - 33 aerogeneradores, marca Goldwind
 - Nuevo centro de carga 4x90 MVA de Transformación
 - 38 Celdas GIS de 33 kV
 - Montaje 17 km LAT 132kV doble terna 380/50 mm² AL/AC
 - Tendido 1,5 km CAS 132kV doble terna 800 mm² Cu
 - Ampliación CE 132A

El área corresponde a una zona rural y la actividad local de los terrenos colindantes se limita fundamentalmente a la generación de energía a través del Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y IV (esta última en la etapa de construcción). Por otro lado estas nuevas etapas se encuentran próximos al proyecto el Parque Eólico Madryn y Chubut Norte de la empresa Genneia que totabilizan una potencia de 418 MW, y 108 aerogeneradores instalados.

Esta nueva ampliación responde a la necesidad de contar con nuevas alternativas de generar energía en la región, que no afecten el medio ambiente y desplacen el uso de los recursos no renovables.

El objetivo del presente documento es analizar el proyecto desde el punto de vista ambiental, a fin de garantizar que la construcción de las instalaciones que componen el sistema, y su posterior operación y mantenimiento y abandono, ocasionen el menor impacto ambiental y social posible, contemplando en tal sentido la adopción de procedimientos y medidas de protección ambiental adecuadas para mitigar, minimizar y/o eliminar totalmente los mismos, en cumplimiento de la normativa ambiental nacional, provincial y municipal existente.

La metodología de trabajo utilizada consistió en primer lugar en realizar un análisis del proyecto. Posteriormente, se realizó un diagnóstico del ambiente correspondiente a las zona de estudio y su Área de Influencia Directa e Indirecta.

Se efectuaron recorridos a fin de actualizar las características ambientales de base y realizar el correspondiente relevamiento fotográfico. Se complementó dicha información con documentación de base obtenida de bibliografía y documentos diversos.

Durante la realización del diagnóstico ambiental se contemplaron los aspectos naturales, en particular los rasgos físicos: clima, geología, geomorfología, sismicidad, suelos y recursos hídricos superficiales y subterráneos. Además, se tuvieron en cuenta los rasgos biológicos como flora, fauna, áreas naturales protegidas y conservación de especies.

Por último, se analizó el medio socioeconómico, incluyendo el análisis de aspectos poblacionales y de actividades productivas, empleos, así como aspectos culturales referidos uso del suelo, paisajes, arqueología y paleontología.

Una vez definidos estos aspectos, se procedió al análisis de las tareas a realizar durante las fases de construcción, operación y mantenimiento y posterior abandono, teniendo en cuenta el diagnóstico ambiental de base, con la finalidad de interrelacionarlos para poder definir, identificar y evaluar los potenciales impactos, positivos y negativos, del proyecto.

De la caracterización y diagnóstico de las condiciones ambientales previas a la construcción de las Etapas V y IV del Parque Eólico Aluar surge que:

- La elección del emplazamiento (La Flecha y San Jose), resultan ventajosa dados los factores como estabilidad climática y tectónica, así como un paisaje amigable, sin evidencia de procesos de remoción en masa que pudieran afectar a los aerogeneradores, sumado a la accesibilidad a los mismos gracias a la red vial cercana y a un relieve prácticamente llano o suavemente ondulado.
- La obra está emplazada en un ambiente que tiene un alto grado de transformación e intervención por usos antrópicos (parques eólicos, electroductos, caminos, rutas, gasoductos, instalaciones antiguas de la actividad ganadera canalizaciones, etc).
- No se ha registrado durante los relevamientos la presencia de especies de fauna que posean distribución restringida o estados de conservación críticos.
- No se han detectado zonas de valor para la conservación de especies o ecosistemas, ni áreas protegidas.
- Resulta muy poco probable realizar algún hallazgo paleontológico en las formaciones del área de estudio.
- Se identificaron áreas de relevancia respecto del patrimonio cultural las cuales se encuentran identificadas como de sensibilidad alta e intangible para el proyecto; estando las mismas ya consideradas desde el diseño del proyecto.
- Del análisis de sensibilidad ambiental y del análisis de riesgos ambientales no surgen, para las variables consideradas, valores altos, sino predominantemente bajos. Se registra solo valores altos respecto de los restos arqueológicos. Los mismos fueron indetificados y serán preservados del proyecto.
- En general el sitio de implantación muestra un valor paisajístico regular. Ello está dado principalmente porque las características calificadas corresponden a parámetros de escaso valor. Estos ambientes en general son llanos o suavemente ondulados con modificaciones antrópicas respecto del paisaje original.
- Hay una buena conectividad a través de caminos rurales en buen estado de conservación.
- La importancia de nivel de impacto visual arroja un valor medio. Esto se debe fundamentalmente a la existencia de numeras instalaciones de superficie de alto porte: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar, aeorgeneradores del Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte electroductos, Estaciones Transformadoras, etc. Las instalaciones nuevas poseen las mismas características a la existentes actualmente, lo que no generará un cambio significativo. En la Etapa V (La Flecha) no existen próximos al proyecto observadores comunes de este paisaje donde se instalarán los aerogeneradores. Los observadores mas próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Provincial N°4. En el caso de la Etapa VI, (San José), los observadores mas próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Nacional N° 3, y los lotes que se encuentran ubicados próximos a la Ruta Nacional N°3 frente al predio.

Para la etapa de Construcción, las acciones consideradas fueron las siguientes:

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y funcionamiento de obradores y plantas de hormigón.
- ✓ Excavación, zanjeo y otros movimientos de suelo.
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ETs.
- ✓ Fundaciones.
- ✓ Montaje electromecánico.
- ✓ Terminación de obra.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Operación del Parque Eólico, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Mantenimiento de Equipos e Instalaciones del PE, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Generación de campos electromagnéticos.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Abandono y Retiro se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Abandono y retiro de instalaciones.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Realizando un análisis global de la Matriz de Impactos Ambientales, y considerando los valores promedio para cada uno de los medios afectados, la importancia media total de todo el proyecto arroja un valor bajo. Del análisis ambiental efectuado para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, surge que en líneas generales **el proyecto no implica impactos ambientales y sociales significativos para el medio ambiente local ni a partes interesadas.**

Una vez identificados y evaluados todos los posibles impactos ambientales positivos y negativos, se confeccionó el Plan de Gestión Ambiental (PGA), conformado por programas que integran un conjunto de medidas que incluyen todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental de las actividades relacionadas con la construcción, operación y abandono correspondientes a estas nuevas etapas del Parque Eólico Aluar. Dentro del mencionado PGA, se señalan todas las medidas y acciones ambientales a fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos negativos del proyecto en cuestión. El PGA es considerado como el estándar ambiental a cumplir por todo el personal asociado al proyecto, y está compuesto por: Programa de Seguimiento y Control (PSC), Programa de Capacitación (PCA), Programa de Seguridad e Higiene (PSH), Programa de Responsabilidades y Comunicación (PRC), Programa de Contingencias Ambientales (PCO), y Programa de Auditorías Ambientales (PAA).

Del presente documento se puede concluir, que, si bien en las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y de Abandono, se producirán diversos impactos potenciales sobre los factores físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales, los cuales fueron presentados y ponderados en la correspondiente Matriz de Impacto Ambiental, los mismos tendrán en su mayoría una incidencia baja a moderada y sus efectos se manifestarán temporalmente, permitiendo en el corto y mediano plazo el restablecimiento de las condiciones ambientales.

Un factor ambiental que adquiere una importancia moderada tanto en construcción como en operación y mantenimiento corresponde a los potenciales impactos negativos sobre la fauna autóctona. Una de las amenazas más importantes para las especies es la destrucción, fragmentación y alteración de hábitat lo cual en este tipo de proyecto se produce principalmente en la fase de construcción, por lo que se deberán extremar los cuidados.

Otro de los efectos directos, es la potencial colisión de fauna voladora (aves y murciélagos) contra los aerogeneradores y líneas de alta tensión. Es importante mencionar que no se registraron durante los trabajos de campo especies con distribuciones restringidas en el área de influencia, ni que tengan una etapa de su vida restringida a esta área. Tampoco en los relevamientos se registraron especies categorizadas en peligro crítico o en peligro de extinción.

Se vislumbran impactos positivos en las tres etapas: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y especialmente en el Medio Socioeconómico y Cultural. Para este medio puede observarse que el factor economía local recibirá un impacto positivo moderado durante las tres etapas: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono, ya que habrá demanda de mano de obra y de servicios.

Además el proyecto contribuye a diversificar la matriz energética nacional, al aprovechar el potencial eólico de la región y de esta manera generar energía renovable, que reducirá 970.000 toneladas la generación de gases de efecto invernadero.

Todos estos impactos positivos son asimismo perdurables en el tiempo, generándose durante la etapa de Construcción aquellos vinculados al incremento en la necesidad de mano de obra y la dinamización de las economías locales como producto de la demanda de servicios e insumos y en la etapa de operación vinculado al aporte energético, energías renovables y disminución de gases de efecto invernadero.

Existen impactos negativos bajos sobre el resto de los factores estudiados.

Como síntesis general del presente Estudio de Impacto Ambiental es importante mencionar que:

- **No se han detectado problemas ambientales relevantes** que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño. La variable ambiental fue considerada desde la fase de anteproyecto lo que permitió ajustar el proyecto a los aspectos ambientales.
- Desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, **el sitio seleccionado responde a todas las necesidades para un proyecto** de estas características.
- De los relevamientos realizados se desprende que no se han detectado problemas ambientales relevantes que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño.
- **El sitio se encuentra intervenido por el hombre:** Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y IV, Líneas de Alta Tensión, caminos, Estaciones Transformadoras e instalaciones complementarias, Parque Eólico Puerto Madryn y Parque Eólico Chubut Norte de Genneia e instalaciones complementarias, gasoducto, Ruta Provincial N° 4 (La Flecha), Ruta Nacional N°3 (San José)
- Durante la construcción habrá una **importante demanda de mano de obra y servicios**, lo que beneficiará consumo local (Puerto Madryn) o regional (Provincia del Chubut).
- De acuerdo a los relevamientos realizados **se predice un impacto nulo en cuanto a riesgo paleontológico**. Se identificó solo un sitio (Línea de 132 KV) que podría ser potencial debido a su formación geológica. Igualmente se deberán tener en cuenta durante la fase de construcción e implementarse las medidas de protección ambiental definidas en el PGA.
- De acuerdo a los relevamientos realizados **se identificaron 4 sitios de riesgo arqueológico, los cuales serán preservados** para no ser afectados por el proyecto. Los mismos fueron declarados intagibles y no se realizarán obras.
- Durante los relevamientos realizados de vegetación **no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa e indirecta del proyecto**, que hagan a este sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente.
- Respecto a la fauna voladora **ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración**. Por otro lado **no existen AICOM** (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) **o SISCOM** (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.) De todas formas durante la etapa de operación se deberá dar cumplimiento a la Resolución N°37/17 del MAyCDS de la provincia.
- Las modelizaciones realizadas para ruidos y sombras arrojan que: Fuera del área de injerencia de las líneas isófonas de 45 dB(A), **los efectos sonoros en seres humanos se consideran por debajo del umbral considerado como “molestia”** por la OMS.1. En cuanto al estudio de efecto sombra, fuera de las mismas **no se superará el límite de 30 horas anuales permitidas a la exposición del efecto** según la normativa WEA-Schatten-Hinweise (2002).

- El proyecto **contribuye a diversificar la matriz energética nacional**. La incorporación de energía renovable a la matriz energética presentará aportes positivos significativos en el contexto actual del sistema eléctrico.
- La ejecución de este proyecto **permitirá continuar con el aprovechamiento potencial eólico de la región**, fuente de energía renovable, permitiendo la **generación de energía limpia**. La energía eléctrica producida en esta instancia **reducirá la generación de gases de efecto invernadero** en aproximadamente **970.000 toneladas de CO₂ por año**.
- El resto de los efectos no deseados del proyecto se atenuarán con la instrumentación del Programa de Gestión Ambiental basado en las medidas mitigadoras propuestas y en los Planes definidos.

Por todo lo expuesto, y en virtud del análisis ambiental efectuado, se concluye que el proyecto se categoriza como de BAJO IMPACTO AMBIENTAL, y se considera técnicamente, económicamente, ambiental y socialmente VIABLE y COMPATIBLE considerando el entorno donde se desarrollará.