

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO VISTAS DEL ONETO, 50 MW, PROVINCIA DEL CHUBUT



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.
AGOSTO, 2018

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	22
1 INTRODUCCIÓN.....	27
1.1 Metodología.....	27
1.1.1 Recopilación y análisis de antecedentes.....	27
1.1.2 Descripción del Proyecto.....	28
1.1.3 Delimitación del área de influencia del proyecto: directa e indirecta.....	28
1.1.3.1 Área de influencia directa (AID).....	28
1.1.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII).....	28
1.1.4 Análisis de la situación ambiental del área de influencia.....	28
1.1.5 Aspectos físicos.....	29
1.1.5.1 Clima y atmósfera.....	29
1.1.5.2 Geología.....	29
1.1.5.3 Geomorfología.....	29
1.1.5.4 Edafología.....	30
1.1.5.5 Hidrografía superficial.....	30
1.1.5.6 Hidrografía subterránea.....	30
1.1.6 Aspectos biológicos.....	30
1.1.6.1 Contexto ecorregional.....	30
1.1.6.2 Vegetación.....	31
1.1.6.3 Fauna.....	33
1.1.6.3.1 Aves.....	33
1.1.6.3.1.1 Revisión bibliográfica.....	33
1.1.6.3.1.2 Análisis de Datos.....	33
1.1.6.3.1.3 Relevamiento de campo.....	36
1.1.6.3.2 Mamíferos.....	36
1.1.6.3.2.1 Relevamiento de quirópteros.....	36
1.1.7 Aspectos socioeconómicos y culturales.....	37
1.1.7.1 Asentamientos humanos, infraestructura, equipamiento, servicios y transporte ..	37
1.1.7.2 Patrimonio Natural.....	37
1.1.7.3 Patrimonio cultural.....	37
1.1.7.4 Paisaje.....	38
1.1.8 Análisis de sensibilidad ambiental.....	42
1.1.9 Identificación, valoración y descripción de los impactos ambientales.....	44

1.1.10	Plan de Gestión Ambiental.....	46
1.2	Autores.....	47
1.2.1	Profesionales responsables del documento.....	48
1.2.2	Colaboradores.....	50
1.3	Marco legal, institucional y político	50
1.4	Personas entrevistadas y entidades consultadas	51
2	DATOS GENERALES.....	53
2.1	Datos organismos solicitantes.....	53
2.1.1	Ente Nacional Regulador de la Electricidad.....	53
2.1.2	Secretaría de Energía.....	53
2.1.3	Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Prov. del Chubut.....	53
2.1.3.1	Dirección General Evaluación Impacto Ambiental	53
2.1.3.2	Dirección General de la Comarca Senguer-San Jorge	53
2.2	Datos Responsable Técnico de la elaboración del Proyecto.....	53
2.3	Actividad principal de la Empresa	53
2.4	Datos de la Consultora Ambiental responsable del documento	54
2.5	Domicilio para notificaciones	54
3	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.....	55
3.1	Descripción General	55
3.1.1	Nombre del proyecto	55
3.1.2	Naturaleza del proyecto	55
3.1.2.1	Objetivos del proyecto	55
3.1.2.2	Objetivos del estudio.....	55
3.1.2.3	Antecedentes.....	55
3.1.2.3.1	Potencial de Mercado Argentino	56
3.1.2.3.2	Punto de vista ambiental	57
3.1.2.4	Características técnicas del proyecto	57
3.1.2.4.1	Obra civil	58
3.1.2.4.1.1	Accesos y caminos internos.....	60
3.1.2.4.1.2	Áreas de maniobra	61
3.1.2.4.1.3	Fundaciones.....	63
3.1.2.4.1.4	Zanjas para circuito de distribución interno.....	64
3.1.2.4.2	Instalación de Aerogeneradores.....	67
3.1.2.4.2.1	Estación Transformadora	68

3.1.2.4.2.2	Canalización para red de puesta a tierra.....	70
3.1.2.4.2.3	Edificio de control.....	70
3.1.2.4.3	Obra eléctrica.....	70
3.1.2.4.4	Circuito de distribución interno en media tensión 33 kV	71
3.1.2.4.5	Sistema de puesta a tierra (PAT)	71
3.1.2.4.6	Conexión del parque eólico al SADI.....	71
3.1.2.4.7	Características de los aerogeneradores.....	74
3.1.2.5	Actividades del proyecto	75
3.1.3	<i>Marco legal, político e institucional.....</i>	76
3.1.3.1	Constitución Nacional y Código Penal	77
3.1.3.1.1	Constitución Nacional	77
3.1.3.1.2	Código Penal	78
3.1.3.2	Constitución Provincial	78
3.1.3.3	Legislación Nacional	79
3.1.3.4	Legislación Provincial.....	86
3.1.3.5	Banco Mundial.....	90
3.1.4	<i>Proyectos asociados.....</i>	92
3.1.5	<i>Vida útil del proyecto.....</i>	92
3.1.6	<i>Monto del proyecto</i>	92
3.1.7	<i>Ubicación física del proyecto y selección del sitio.....</i>	92
3.1.7.1	Ubicación Física	92
3.2	Selección del sitio	97
3.2.1	<i>Recurso eólico.....</i>	97
3.2.2	<i>Mediciones en situ</i>	99
3.2.3	<i>Colindancias del predio y actividades desarrolladas</i>	100
3.2.4	<i>Urbanización del área.....</i>	100
3.2.5	<i>Superficie requerida.....</i>	100
3.2.6	<i>Situación legal del predio.....</i>	101
3.2.7	<i>Uso actual del suelo.....</i>	101
3.2.8	<i>Vías de acceso.....</i>	101
3.2.9	<i>Participación de Superficiarios y Permisos</i>	103
3.2.10	<i>Obras y servicios de apoyo</i>	103
3.2.10.1	Obrador	103
3.3	Etapa de construcción	103

3.3.1	Programa de trabajo	103
3.3.2	Preparación del terreno	105
3.3.3	Requerimientos de mano de obra	105
3.3.3.1	Equipo utilizado	107
3.3.3.1.1	Preparación del Sitio	107
3.3.4	Fundaciones y Plataformas.....	107
3.3.5	Transporte de Aerogeneradores.....	107
3.3.6	Obras Eléctricas	110
3.3.7	Materiales.....	110
3.3.8	Preparación del Sitio.....	110
3.3.9	Fundaciones y Plataformas.....	110
3.3.10	Obra Eléctrica	111
3.3.11	Vallados y Portones.....	111
3.3.12	Requerimientos de energía	111
3.3.12.1	Electricidad	111
3.3.12.2	Combustible.....	111
3.3.13	Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales	111
3.3.14	Residuos generados.....	111
3.3.15	Efluentes generados.....	112
3.3.16	Emisiones a la atmósfera	113
3.3.17	Semisólidos (barros, lodos u otros).	113
3.3.18	Emisiones de Ruido.....	113
3.3.19	Desmantelamiento de la estructura de apoyo	113
3.4	Etapa de operación y mantenimiento.....	114
3.4.1	Esquema de operación del Parque Eólico.....	114
3.4.1.1	Elementos que intervienen	114
3.4.1.2	Red de comunicación interna.....	114
3.4.1.3	Sistema SCADA	115
3.4.1.4	Funcionalidades básicas del scada	115
3.4.1.5	Regulación de potencia activa.....	116
3.4.1.6	Especificación sistema de monitorización y control.....	116
3.4.1.7	Regulación de potencia reactiva	116
3.4.1.8	Medición y pronóstico del viento	117
3.4.2	Esquema de mantenimiento de aerogeneradores	117
3.4.2.1	Durante su puesta en servicio	117

3.4.2.2	Mantenimiento predictivo	118
3.4.2.3	Mantenimiento preventivo (programado)	118
3.4.2.3.1	Mantenimiento menor	118
3.4.2.3.2	Mantenimiento mayor	118
3.4.3	Generador	118
3.4.3.1	Mantenimiento correctivo (no programado)	119
3.4.4	Recambio de piezas	119
3.4.5	Sistema de Gestión Ambiental	119
3.4.6	Recursos naturales del área que serán aprovechados	120
3.4.7	Requerimientos del personal	120
3.4.8	Materias primas e insumos	120
3.4.9	Medidas de Seguridad	120
3.4.9.1	Energía eléctrica	120
3.4.9.2	Combustibles	121
3.4.10	Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable	121
3.4.11	Residuos sólidos y líquidos generados	121
3.4.12	Inscripción como generador de residuos	122
3.4.13	Efluentes líquidos, emisiones y radiaciones	122
3.4.14	Ruidos	122
3.4.15	Ruidos: Valores de Referencia	123
3.4.16	Campo Eléctrico y Campo Magnético	125
3.4.16.1	Campo Eléctrico	125
3.4.16.2	Campo Magnético	125
3.5	Etapa de cierre o abandono del sitio	126
3.5.1	Programa de restitución del área	126
3.5.1.1	Desmantelamiento total de las máquinas	126
3.5.2	Monitoreo post cierre requerido	127
3.5.3	Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto	127
3.5.4	Residuos sólidos y líquidos generados	127
4	ANÁLISIS DEL AMBIENTE	129
4.1	Medio Físico	129
4.1.1	Climatología	129
4.1.1.1	Temperatura	129
4.1.1.2	Precipitaciones	131

4.1.1.3	Vientos.....	132
4.1.1.4	Humedad Relativa	135
4.1.1.5	Presión atmosférica:.....	137
4.1.1.6	Heladas, granizo y nevadas	137
4.1.2	<i>Geología</i>	137
4.1.2.1	Marco geológico general	137
4.1.2.2	Marco geologico local.....	138
4.1.3	<i>Geomorfología</i>	149
4.1.4	<i>Edafología</i>	152
4.1.4.1	Introducción	152
4.1.4.2	Objetivos.....	152
4.1.4.3	Materiales y métodos.....	152
4.1.4.4	Resultados	153
4.1.4.5	Conclusión y Recomendaciones	156
4.1.4.6	Estudios de suelos	159
4.1.4.6.1	Trabajo de campo y laboratorio	159
4.1.4.6.2	Perrfil estratigráfico encontrado	159
4.1.4.6.3	Recomendaciones de fundación.....	160
4.1.4.6.4	Recomendaciones constructivas	160
4.1.5	<i>Sismicidad</i>	162
4.1.6	<i>Hidrología Superficial</i>	164
4.1.1	<i>Hidrogeología</i>	168
4.1.1.1	Hidrogeología regional	168
4.1.1.2	Hidrogeología local.....	169
4.2	Medio biológico.....	169
4.2.1	<i>Vegetación</i>	169
4.2.1.1	Estudio fisico y de la vegetación en el área del proyecto.....	173
4.2.1.1.1	Metodología.....	173
4.2.1.1.2	Resultados Parque Eólico.....	179
4.2.1.1.3	Consideraciones finales	187
4.2.2	<i>Fauna</i>	195
4.2.2.1	Anfibios.....	195
4.2.2.2	Reptiles	195
4.2.2.3	Aves	196
4.2.2.4	Mamíferos	209

4.2.2.5	Oferta de ambientes.....	211
4.2.3	Ecosistema.....	212
4.2.3.1	Afectación al ecosistema.....	214
4.3	Medio Antrópico.....	215
4.3.1	Introducción.....	215
4.3.1.1	Fuentes de Información.....	215
4.3.1.2	Características socioeconómicas de la población y de los hogares a nivel provincial.....	216
4.3.2	Centros poblacionales afectados por el proyecto.....	219
4.3.3	Características poblacionales a nivel provincial y departamental.....	219
4.3.4	Características poblacionales de los Departamentos de Escalante según municipio y localidad.....	224
4.3.4.1	Estructura de la población.....	224
4.3.4.1.1	Características educacionales.....	225
4.3.4.2	Salud.....	227
4.3.4.3	Condición de actividad y tasas del mercado de trabajo:.....	228
4.3.4.4	Tasas del mercado de trabajo.....	228
4.3.4.5	Características de los hogares y las viviendas.....	229
4.3.4.6	Servicios varios en las localidades analizadas.....	233
4.3.5	Actividades económicas.....	235
4.3.5.1	Aluminio y productos derivados.....	235
4.3.5.2	Complejo alumínico.....	235
4.3.5.3	Textiles Sintéticos y Artificiales.....	237
4.3.5.4	Complejo textil.....	237
4.3.5.5	Petróleo y Gas.....	238
4.3.5.6	Minería.....	242
4.3.5.7	Turismo.....	242
4.3.5.8	Empleos.....	243
4.3.6	Comunidades Originarias.....	243
4.3.6.1	Aplicabilidad al proyecto.....	249
4.3.7	Problemas ambientales actuales.....	249
4.3.8	Áreas de valor patrimonial natural y cultural.....	250
4.3.9	Arqueología y Paleontología.....	251
4.3.9.1	Arqueología.....	251
4.3.9.1.1	Antecedentes arqueológicos de la región.....	251
4.3.9.1.2	Metodología aplicada.....	254

4.3.9.1.3	Hallazgos arqueológicos	255
4.3.9.1.4	Conclusiones	255
4.3.9.2	Paleontología.....	258
4.3.9.2.1	Objetivos.....	258
4.3.9.2.2	Marco legal	258
4.3.9.2.3	Materiales y métodos	258
4.3.9.2.4	Antecedentes paleontológicos	259
4.3.9.2.5	Resultados.....	263
4.3.9.2.6	Conclusiones y recomendaciones.....	263
4.3.9.3	Paisaje.....	264
4.4	Línea de base ambiental	282
4.5	Sensibilidad ambiental	287
4.5.1	Área de influencia directa e indirecta.....	287
4.6	Análisis de sensibilidad ambiental	291
4.6.1	Conclusiones	302
4.6.1.1	Áreas con sensibilidad ambiental alta	302
4.6.1.2	Áreas con sensibilidad ambiental media	302
4.6.1.3	Áreas con sensibilidad ambiental baja	302
5	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	303
5.1	Identificación de acciones generadoras de impactos	303
5.1.1	Fase de construcción.....	303
5.1.2	Fase de operación.....	304
5.1.3	Fase de abandono y retiro	305
5.2	Identificación de los factores que pueden ser afectados	305
5.3	Descripción y análisis de impactos ambientales	308
5.3.1	Matriz de impactos ambientales	308
5.4	Cualicuantificación de los impactos ambientales de la alternativa seleccionada	310
5.4.1	Construcción	310
5.4.2	Operación y mantenimiento.....	316
5.4.3	Abandono	319
5.5	Evaluación de los impactos ambientales alternativa seleccionada	321
5.5.1	Etapa de Construcción	324
5.5.2	Etapa de Operación y Mantenimiento.....	325
5.5.3	Etapa de abandono o Retiro.....	325

5.5.4	Consideraciones generales	326
5.6	Evaluación de los Medios Físico, Biológico y Socioeconómico	328
5.6.1	Medio Físico	328
5.6.1.1	Calidad de aire	328
5.6.1.2	Ruido.....	329
5.6.1.3	Geomorfología.....	334
5.6.1.4	Suelo	335
5.6.1.5	Agua superficial	338
5.6.1.6	Agua subterránea	339
5.6.2	Medio biológico	340
5.6.2.1	Flora.....	340
5.6.2.2	Fauna	342
5.6.3	Medio socioeconómico y cultural	345
5.6.3.1	Paisaje.....	345
5.6.3.2	Uso del suelo	353
5.6.3.3	Patrimonio cultural.....	354
5.6.3.4	Economía local.....	354
5.6.3.5	Infraestructura.....	355
5.6.3.6	Modo de vida.....	356
5.6.3.7	Empleos	357
6	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.....	358
6.1	Actividades principales generadoras de impacto ambiental	358
6.1.1	Preparación y limpieza del terreno.....	358
6.1.1.1	Camino de acceso	358
6.1.2	Despeje	359
6.1.3	Instalación y funcionamiento de obrador.....	359
6.1.4	Movimiento de vehículos y maquinarias	361
6.1.5	Traslado de estructuras	362
6.1.6	Excavación, Zanjeo y movimientos de suelos	362
6.1.7	Tapada.....	364
6.1.8	Fundaciones.....	365
6.1.9	Desfile de torres y montaje.....	365
6.1.10	Obras Civiles y electromecánicas: Estación Transformadora.....	366
6.1.11	Línea 132 kv.....	366

6.1.12	Vinculación eléctrica entre los aerogeneradores	367
6.1.13	Terminación de obra.	367
6.2	Cuadro resumen: actividades principales generadoras de impacto ambiental	368
6.3	Cronograma de tareas de gestión ambiental.....	368
7	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	385
7.1	Programa de Seguimiento y Control (PSC).....	387
7.1.1	Objetivos del PSC	387
7.1.2	Medidas de Protección y Monitoreo Ambiental	387
7.1.3	Medidas de Protección para la Etapa de construcción.....	388
7.1.3.1	Vegetación.....	388
7.1.3.2	Fauna	388
7.1.3.3	Sitios de Extracción de Material	389
7.1.3.4	Manejo de Residuos	389
7.1.3.5	Almacenamiento y Transporte de Sustancias Peligrosas	392
7.1.3.6	Restos Arqueológicos, Paleontológicos e Históricos	392
7.1.3.6.1	Procedimiento ante un hallazgo	393
7.1.3.7	Cartelería y Señalización de Medio Ambiente	394
7.1.3.8	Control del Ruido y Calidad de Aire.....	394
7.1.3.9	Orden y limpieza.....	395
7.1.3.10	Restauración Final	395
7.1.4	Medidas de Protección para la Etapa de Operación:	396
7.1.4.1	Parque eólico: Antes de la Puesta en Funcionamiento.....	396
7.1.4.2	Parque Eólico: Monitoreos ambientales y Gestión Ambiental	397
7.1.4.2.1	Cumplimiento Normativo ENRE:.....	397
7.1.4.3	Estación Transformadora: Puesta en funcionamiento.....	398
7.1.4.4	Estación Transformadora: Monitoreos ambientales y Gestión Ambiental.....	399
7.1.4.4.1	Manejo de Residuos.....	399
7.1.4.4.2	Protección de la Fauna:	400
7.1.4.4.2.1	Monitoreos:.....	400
7.1.4.4.2.2	Medidas:.....	402
7.1.4.4.3	Protección del Suelo	402
7.1.4.4.4	Incendios.....	402
7.1.4.4.5	Resistencias de puestas a tierra (PAT).....	403
7.1.4.4.6	Comunicación	403

7.1.4.4.7	Ruidos y Vibraciones.....	403
7.1.4.5	Línea	403
7.1.4.6	Esquema de mantenimiento	404
7.1.4.6.1	Medición y pronóstico del viento	404
7.1.4.6.2	Mantenimiento predictivo:.....	404
7.1.4.6.3	Mantenimiento preventivo (programado):	404
7.1.4.6.4	Mantenimiento menor:	404
7.1.4.6.5	Mantenimiento mayor:.....	405
7.1.4.6.6	Generador:.....	405
7.1.4.6.7	Mantenimiento correctivo (no programado):	405
7.1.5	<i>Cuadro resumen de monitoreos durante la etapa de operación y mantenimiento</i>	405
7.1.6	<i>Medidas de Protección para la Etapa de abandono.....</i>	407
7.1.6.1	Desmantelamiento total del sitio.....	407
7.1.6.1.1	Acondicionamiento.....	407
7.1.6.1.2	Monitoreo post cierre.....	409
7.1.6.1.3	Uso del área al concluir la vida útil del proyecto.....	409
7.1.6.2	Instalación de nuevas máquinas (repotenciamiento o “repowering”)	409
7.1.7	<i>Indicadores del Programa PSC.....</i>	409
7.1.8	<i>Anexos del Programa PSC.....</i>	411
7.1.8.1	Anexo I PSC Cateo e Interferencias	411
7.1.8.2	Anexo II PSC Registro de Residuos Generados.....	412
7.1.8.3	Anexo III PSC Registro de restos Paleontológicos, Arqueológicos o Históricos	413
7.1.8.4	Anexo IV PSC Planilla de registro de monitoreo.....	414
7.1.8.5	Anexo V PSC Planilla de registro de la mortalidad directa	415
7.1.8.6	Anexo VI PSC Nivel de Ruidos.....	416
7.1.8.7	Anexo VII PSC Medición del campo eléctrico y magnético	418
7.1.8.8	Anexo VIII PSC Medición de puesta a tierra.	419
	Sistema.....	419
7.1.8.9	Anexo IX PSC Registro seguimientos extintores.....	420
7.2	Programa de capacitación (PCA)	421
7.2.1	<i>Objetivos.....</i>	421
7.2.2	<i>Alcance.....</i>	421
7.2.3	<i>Inducción.....</i>	421
7.2.4	<i>Charla Diarias</i>	422
7.2.5	<i>Charla Semanal.....</i>	422

7.2.6	Indicadores del Programa PCA	423
7.2.7	Anexos del Programa PCA	424
7.2.7.1	Anexo I PCA Asistencia a Capacitación Ambiental	424
7.2.7.2	Anexo II PCA Programa de Capacitación Ambiental.....	425
7.3	Programa de Seguridad e Higiene (PSH)	426
7.3.1	Objetivos.....	426
7.3.2	Alcance.....	426
7.3.3	Riesgos laborales Identificados.....	428
7.3.4	Medidas mínimas de prevención de riesgos laborales	429
7.3.5	Indicadores del Programa PSH	433
7.3.6	Anexos del Programa PSH	434
7.3.6.1	Anexo I PSH Seguridad en el uso de guinches	434
7.3.6.2	Anexo II PSH Para andamios metálicos	435
7.3.6.3	Anexo III PSH Para trabajos en altura	437
7.3.6.4	Anexo IV PSH Para barquillas con grúas	438
7.4	Programa de comunicaciones y responsabilidades (PCR).....	439
7.4.1	Objetivos del PCR.....	439
7.4.2	Comunicaciones	439
7.4.2.1	Objetivos.....	439
7.4.2.2	Relación con la comunidad.....	439
7.4.2.2.1	Antes de inicio de las obras.	440
7.4.2.2.2	Durante la construcción.....	440
7.4.2.2.3	Después de la construcción.	440
7.4.2.2.4	Análisis de los actores sociales y planificación de su participación.....	440
7.4.2.2.5	Procedimiento para la gestión de inquietudes, quejas y reclamos (MGIQR).....	441
7.4.3	Responsabilidades para la gestión ambiental.....	444
7.4.3.1	Autoridad de aplicación ambiental provincial.....	444
7.4.3.2	Responsable de la Obra	444
7.4.3.2.1	Contratista	444
7.4.3.2.2	Jefe de Obra	444
7.4.3.2.3	Capataz de Obra.....	445
7.4.3.2.4	Responsable de Seguridad e Higiene.....	445
7.4.3.2.5	Responsable de la Gestión Ambiental en Obra	445
7.4.3.2.6	Trabajadores (Obreros y Empleados)	446

7.4.3.2.7	Sub Contratistas.....	447
7.4.4	Indicadores del Programa PRC	447
7.4.5	Anexos del Programa PRC	448
7.4.5.1	Anexo I PRC Registro de No Conformidades	448
7.4.5.2	Anexo II PRC Diagrama de comunicaciones	449
7.4.5.3	Anexo IV PRC Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras.....	450
7.5	Programa de contingencias ambientales (PCO).....	451
7.5.1	Objetivos.....	451
7.5.2	Alcance.....	452
7.5.3	Planificación - Responsabilidades y Recursos.....	452
7.5.4	Procedimientos Ante Emergencias	452
7.5.4.1	Esquema de Respuesta Ante Emergencias.....	453
7.5.4.2	Notificaciones e Investigación de Accidentes y Contingencias	455
7.5.5	Procedimientos para Contingencias	455
7.5.5.1	Procedimiento ante Incendios, Fugas de Gas o Explosiones.....	457
7.5.5.2	Procedimiento Ante Derrames en Tierra	461
7.5.5.3	Procedimiento Ante Desastres Naturales	462
7.5.6	Teléfonos de emergencia.....	463
7.5.6.1	Defensa Civil	463
7.5.6.2	Municipalidades	464
7.5.6.3	Hospitales	464
7.5.6.4	Bomberos	464
7.5.6.5	Comisaria.....	464
7.5.7	Lineamientos para Contingencias.....	464
7.5.8	Indicadores del Programa PCO.....	465
7.5.9	Anexos Programa PCO.....	466
7.5.9.1	Anexo I PCO Acta de accidente ambiental	466
7.5.9.2	Anexo II PCO Roles de Emergencia.....	468
7.5.9.3	Anexo III PCO Rol de emergencia: Fugas de gasoductos (interferencias).....	469
7.5.9.4	Anexo IV PCO Rol de emergencia: Accidentes personales.....	470
7.5.9.5	Anexo V PCO Rol de incendio	471
7.5.9.6	Anexo VI PCO Rol de derrame	472
7.6	Programa de Auditorías Ambientales. (PAA)	473
7.6.1	Objetivos.....	473

7.6.2	Alcance.....	473
7.6.3	Tipos de Inspecciones	473
7.6.4	Inspecciones Diarias.....	473
7.6.5	Auditorias.....	474
7.6.6	Componentes de la Auditoria	474
7.6.7	Criterios de Auditoria.....	474
7.6.8	Análisis de Resultados y Seguimiento de Recomendaciones.....	474
7.6.9	Indicadores del Programa PCO.....	475
7.6.10	Anexos del Programa PCO.....	476
7.6.10.1	Anexo I Registro para el seguimiento y control del PSC.....	476
7.6.10.2	Anexo II Registro para el seguimiento y control del PCA	481
7.6.10.3	Anexo III Registro para el seguimiento y control del PSH	482
7.6.10.4	Anexo IV Registro para el seguimiento y control del PRC	484
7.6.10.5	Anexo V Registro para el seguimiento y control del PCO.....	485
8	CONCLUSIONES	487
9	BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA.....	492
9.1	Sitios de Internet	517
10	GLOSARIO	520
11	ANEXOS	523
	ANEXO 1. PLANO FUNDACIÓN CIRCULAR	524
	ANEXO 2. PLANO TIPO: ZANJAS	525
	ANEXO 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES	526
	ANEXO 4. PLANO ET VISTAS DE ONETO	527
	ANEXO 5. PLANIALTIMETRÍA	528
	ANEXO 6. ANÁLISIS DE RUIDOS Y SOMBRA.....	529
	ANEXO 7. RELEVAMIENTO DE FAUNA VOLADORA.	530
	ANEXO 8. AUTORIZACIÓN DE ELABORACIÓN DE EIARQ – DPA.	531
	ANEXO 9. INTERFERENCIAS	532
	ANEXO 10. CÁLCULO SEGURO AMBIENTAL	533

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa proyecto Parque Eólico	59
Figura 2. Pendiente máxima de caminos.	60
Figura 3. Sobreanchos de caminos.....	61
Figura 4. Configuración básica de áreas de maniobra	61
Figura 5. Caminos del Parque Eólico	62
Figura 6. Corte fundación aerogeneradores (Vestas).	63
Figura 7. Fundación de aerogeneradores (Vestas).....	63
Figura 8. Red interna en 33 kV (Vestas)	65
Figura 9. Vinculación aerogeneradores.....	66
Figura 10. Estructuras simples.....	72
Figura 11. Estructuras dobles	73
Figura 12. Estructuras triples.....	74
Figura 13. Mapa de la provincia del Chubut y ubicación del PE.....	94
Figura 14. Mapa proyecto original del Parque Eólico	95
Figura 15. Mapa ubicación Proyecto: lote 37 c.....	96
Figura 16. Velocidad Media Anual a 50 m de altura en m/s.	97
Figura 17. Factor de Capacidad >35% a 70m de altura.	98
Figura 18. Distribución de las velocidades medias de viento y de dirección medidas a 72 metros.	100
Figura 19. Mapa de rutas y caminos de acceso al predio.	102
Figura 20. Transporte de materiales desde Comodoro Rivadavia	108
Figura 21. Transporte de materiales desde Puerto Madryn	109
Figura 22. Aerogenerador respecto al sonido.....	123
Figura 23. Mapa tipos de Clima.....	130
Figura 24. Diagrama de Temperaturas.....	131
Figura 25. Diagrama de precipitaciones para los distintos meses del año.	132
Figura 26. Diagramas de Frecuencia de dirección de vientos en escala de 1000 – Estación C. Rivadavia Aero.	134
Figura 27. Diagramas de Frecuencia de intensidad (km/h) de vientos – Estación C. Rivadavia Aero.....	135
Figura 28. Diagrama de humedades relativas para los distintos meses del año.	136
Figura 29. Columna estratigráfica de la Cuenca del Golfo San Jorge (tomada de Sciutto, J.C. y otros 2000).....	139
Figura 30. Columna estratigráfica local (modificada y adaptada de Sciutto J.C., 2000). Las casillas en color celeste indican aquellas unidades geológicas que se encuentran aflorando superficialmente en la zona del proyecto o en sus alrededores.	144
Figura 31. Mapa Geologico.....	148
Figura 32. Mapa Geomorfológico.....	151
Figura 33. Mapa Geomorfológico.....	158
Figura 34. Zonificación sísmica de la República Argentina.....	163
Figura 35. Cuenca de Rada Tilly.....	165
Figura 36. Mapa Hidrológico	167
Figura 37. Eco-Regiones Argentina.....	171
Figura 38. Distritos florísticos de la Región Patagónica según Soriano.....	172
Figura 39. Puntos de muestreo correspondientes al relevamiento de vegetación	174
Figura 40. Porcentaje de cobertura por familia	182
Figura 41. Porcentaje de cobertura por estrato.....	182
Figura 42. Porcentaje de cobertura por especie	183

Figura 43. Ecorregión Estepa Patagónica Áreas de Biodiversidad y Áreas Protegidas	213
Figura 44. División Política Administrativa de la Provincia	217
Figura 45. División Comarcal	217
Figura 46. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos.....	218
Figura 47. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos.....	218
Figura 48.. Pirámide de Población Provincia del Chubut.	221
Figura 49. Provincia del Chubut por departamento. Densidad de población.....	223
Figura 50. Evolución de la Tasa bruta de natalidad 2000/2011.....	227
Figura 51. Evolución de la Tasa bruta de mortalidad 2000/2011	227
Figura 52. Complejo Alumínico Chubut.....	236
Figura 53. Complejo Textil Chubut	238
Figura 54. Producción de Gas y de Petróleo 2009/2013	241
Figura 55. Ubicación de pueblos indígenas.....	248
Figura 56. Reserva de Biosfera Patagonia Azul respecto del PE	251
Figura 57. Puntos de muestreo correspondientes al relevamiento de vegetación	257
Figura 58. Puntos de muestreo Paisaje	265
Figura 59. Predio Parque Eolico sitios intervenidos.....	286
Figura 60. Area de Influencia Directa e Indirecta	288
Figura 61. Area de Influencia Directa e Indirecta Linea	289
Figura 62. Area de Influencia Directa e Indirecta Linea y Parque Eolico.....	290
Figura 63. Mapa de Sensibilidad Parque Eolico.....	299
Figura 64. Mapa de Sensibilidad Linea	300
Figura 65. Mapa de Sensibilidad Linea, ET y Parque Eolico.....	301
Figura 66. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.....	322
Figura 67. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.....	324
Figura 68. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de construcción.....	324
Figura 69. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de operación y mantenimiento.....	325
Figura 70. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de abandono y/o retiro.....	326
Figura 71. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) para cada una de las etapas del proyecto, expresados en porcentaje.....	326
Figura 72. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos, expresados en porcentajes.....	327
Figura 73. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina	330
Figura 74. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas	330
Figura 75. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 4 Turbinas	331
Figura 76. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas	332
Figura 77. Curvas de sonido.....	332
Figura 78. Sombras de aerogeneradores	351
Figura 79. Sombras de aerogeneradores.....	352
Figura 80. Simulación de las sombras.....	352
Figura 81. Ejemplos de obrador.....	360
Figura 82. Baños químicos.....	361

Figura 83. Respetar la secuencia edáfica.	363
Figura 84. Secuencia edáfica.	363
Figura 85. Esquema de respuesta ante emergencias.....	453
Figura 86. . Dispersión de impactos ambientales: Importancia Media total de los factores Ambientales	488

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grupos funcionales de vegetación.....	31
Tabla 2. Modelo de ficha de paisaje.....	40
Tabla 3. Criterios para la calificación de los parámetros ambientales.....	43
Tabla 4. Valor de la Sensibilidad Ambiental	43
Tabla 5. Atributos del impacto.	44
Tabla 6. Calificación del impacto ambiental.....	45
Tabla 7. Características de los aerogeneradores.....	75
Tabla 8. Constitución Nacional.....	77
Tabla 9. Código Penal.	78
Tabla 10. Constitución Provincia del Chubut.	78
Tabla 11. Legislación Nacional de aplicación.....	79
Tabla 12. Legislación Provincial (Prov. de Chubut).....	86
Tabla 13. Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial.....	91
Tabla 14. Vértices del predio.....	92
Tabla 15. Coordenadas aerogeneradores.	93
Tabla 16. Planilla de georreferenciación del Proyecto.....	93
Tabla 17. Superficie requerida en la instalación de Aerogeneradores.	101
Tabla 18. Cronograma tentativo de obra.	104
Tabla 19. Tipo y cantidades de hormigón por fundación.....	111
Tabla 20. Generación estimativa de Residuos: Preparación y Construcción.	112
Tabla 21. Generación estimativa de Residuos: Operación y Mantenimiento.....	122
Tabla 22. Puntos de Medición externos.....	124
Tabla 23. Puntos de Medición internos.....	124
Tabla 24. Generación estimativa de Residuos: Cierre.....	128
Tabla 25. Temperaturas medias mensuales (en °C).....	129
Tabla 26. Temperaturas mínimas y máximas mensuales (en °C).....	131
Tabla 27. Valores medios mensuales de precipitaciones (en mm).....	131
Tabla 28. Valores extremos de precipitación diaria (en mm).	132
Tabla 29. Valores medios de intensidad de vientos, medidos en km/h.	133
Tabla 30. Vientos detallando su velocidad (en km/h) y dirección (en grados y cuadrante).....	133
Tabla 31. Velocidad media por la dirección y la frecuencia de dirección	133
Tabla 32. Medios mensuales de Humedad Relativa.	136
Tabla 33. Humedad relativa mínimas y máximas mensuales registradas.....	136
Tabla 34. Espesores de la capa fértil medida en la terraza sobre suelos Aridisoles.	153
Tabla 35. Calicata 1.....	154
Tabla 36. Espesores de la capa fértil medida en cañadones sobre suelos Entisoles.	155
Tabla 37. Calicata 2.....	155
Tabla 38. Capacidad Portante de los suelos.....	160
Tabla 39. Planilla de campo.....	162
Tabla 40. Ubicación de las transectas	175

Tabla 41. Lista de especies elaborado en base a las especies presente	181
Tabla 42. Riqueza Específica, Índice de Diversidad y Equitatividad.	181
Tabla 43. Tabla de relevamiento vegetacion	189
Tabla 44. Especies de Reptiles citadas para el área de estudio y estado de conservación.....	195
Tabla 45. Lista de especies de aves con potencialidad de ser registradas en el área del proyecto, detallando su estatus de conservación y distribución.	197
Tabla 46. Especies de Mamíferos citadas para el área de estudio y estado de conservación.....	209
Tabla 47. Especies registrados durante los recorridos: Observación directa.	211
Tabla 48. Evolución de la población de Chubut según departamentos. Años 1960 a 2010.	220
Tabla 49. Población y variación intercensal por departamento, 1991/2001/2010.	221
Tabla 50. Población y variación porcentual por Departamento. 2010/2016.....	222
Tabla 51. Población, superficie y densidad. Datos de provincia, departamento y municipio, Años 2001/2010. Fuente: Censos Nacionales.	223
Tabla 52. Población, superficie y densidad. Datos de departamento, municipio y localidad, 2010.....	224
Tabla 53. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Población según grandes grupos de edades. 2010.	224
Tabla 54. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Condición de asistencia escolar de la población de 15 años y más. 2010.	225
Tabla 55. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Nivel educativo alcanzado de la población de 25 años y más. 2010.	226
Tabla 56. Localidades de Comodoro Rivadavia, Rada Tilly. Cantidad de establecimientos educativos según nivel y tipo de educación. 2014.	226
Tabla 57. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Condición de actividad. 2010.....	228
Tabla 58. Población de referencia cubierta por la EPH (en miles). Primer trimestre 2014.	228
Tabla 59. Aglomerado Comodoro Rivadavia – Rada Tilly. Tasas del Mercado de Trabajo. Primer trimestre 2014.....	229
Tabla 60. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Servicios de la vivienda. 2010.	230
Tabla 61. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Servicios públicos de los hogares. 2010.	231
Tabla 62. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Déficit habitacional a partir del Tipo de Vivienda. 2010.....	232
Tabla 63. Departamentos de Escalante por municipio y localidad. Necesidades básicas Insatisfechas. 2010.....	233
Tabla 64. Reservas de Petróleo, Total del País y Golfo San Jorge. Años 1983-2014.....	239
Tabla 65. Reservas Comprobadas de Gas - Total del País y Cuenca San Jorge	240
Tabla 66. Poblaciones Originarias y región muestral. Años 2004-2005.....	245
Tabla 67. Total de hogares particulares y hogares con al menos un miembro perteneciente a un pueblo originario. País y Chubut 2001.	245
Tabla 68. Hogares particulares con al menos un componente perteneciente a un pueblo originario por pueblo indígena País - Chubut 2001.....	245
Tabla 69. Población estimada de Pueblos originarios por departamento. Chubut 2005.	246
Tabla 70. Población estimada de pueblos originarios que se reconoce perteneciente y/o descendiente en primera generación de pueblos originarios por provincias patagónicas. Año 2005.....	247
Tabla 71. Planilla de georreferenciación de los Puntos de Muestreo.....	254
Tabla 72. Tabla de muestreo: Paisaje.....	266
Tabla 73. Línea de base de los factores involucrados y Sensibilidad ambientales.	284
Tabla 74. Calificación Situación actual.	285

Tabla 75. Valoración cuantitativa de la sensibilidad ambiental Parque Eólico , ET y Linea	292
Tabla 76. Descripción de los impactos ambientales sobre los factores ambientales.	306
Tabla 77. Matriz de Impacto Ambiental.	309
Tabla 78. Etapa de Construcción	310
Tabla 79. Etapa de Operación y Mantenimiento.	316
Tabla 80. Etapa de Abandono	319
Tabla 81. Número total de impactos positivos y negativos por medio del ambiente afectado.	323
Tabla 82. Número total de impactos positivos y negativos por tipo y por etapa.	323
Tabla 83. Impacto visual total.	351
Tabla 84. Actividades generadoras de Impactos y medidas de Mitigación.	369
Tabla 85. Cronograma de tareas: Gestión Ambiental.	378
Tabla 86. Listado de clasificación y disposición de residuos.	390
Tabla 87. Cumplimiento normativo/presentaciones.	405
Tabla 88. Monitoreos ambientales.	406
Tabla 89. Indicadores PSC.	410
Tabla 90. Indicadores PCA.	423
Tabla 91. Indicadores PSH.	433
Tabla 92. Grupos interesados.	440
Tabla 93. Indicadores PRC	447
Tabla 94. Medidas preventivas y de respuesta ante amenazas naturales.	462
Tabla 95. Indicadores PCO.	465
Tabla 96. Indicadores PCO.	475
Tabla 97. Valores medios de impactos para los medios físico, biológico y socioeconómico - cultural. ..	487
Tabla 98. Valores medios factores ambientales.	487

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Torre de medición anemométrica.	99
Fotografía 2. Mediciones de Ruido.	124
Fotografía 3. Contacto entre la base de la Fm. Santa Cruz y el techo de la Fm. Chenque. El mismo se produce en la zona de Manantiales Behr (donde fue tomada la fotografía) a una cota aproximada de 479 m.s.n.m.	144
Fotografía 4. Cuerpo sedimentario que forma parte del relleno de un antiguo cauce fluvial de tipo meandriforme (Fm. Santa Cruz).	145
Fotografía 5. Bloque de ortoconglomerado desprendido de la pared, que se encuentra fuertemente cementado por la presencia de precipitados carbonáticos de aspecto terroso. Escala mango de piqueta: 30 cm.	145
Fotografía 6. Lente gravo-arenosa de naturaleza friable, que ocupa la sección inferior de una cantera cercana al sitio de instalación de los aerogeneradores proyectados.	146
Fotografía 7. Arenas gruesas y gravas subordinadas, ocupando el fondo del valle de uno de los cañadones situados sobre el margen oriental de la Pampa del Castillo, en cercanías de la locación del pozo YPF.Ch.EN-622.	146
Fotografía 8. Depósitos de relleno moderno tapizando en forma de manto y con una cobertura de espesor irregular, la superficie de ambos faldeos de uno de los cañadones cercanos al proyecto.	147
Fotografía 9. Cabeceras de uno de los cañadones cuyas nacientes se encuentran sobre el margen oriental del nivel terrazado I. Taludes de mediana pendiente confluyen hacia el fondo del mismo.	150

Fotografía 10. Calicata 1.....	154
Fotografía 11. Calicata 2.....	156
Fotografía 12. Vista de las cabeceras de unos de los cañadones de orden menor, que tributan hacia la cuenca de Rada Tilly y cuyas nacientes se encuentran sobre el margen oriental de la Pampa del Castillo. Obsérvese la ausencia de agua y de vestigios de delaten la ocurrencia de fenómenos de erosión hídrica.	166
Fotografía 13. Transecta 1.....	177
Fotografía 14. Transecta 7.....	177
Fotografía 15. Transecta 9.....	177
Fotografía 16. Transecta 10.....	177
Fotografía 17. Transecta 13.....	178
Fotografía 18. Transecta 16.....	178
Fotografía 19. Transecta 18.....	178
Fotografía 20. Vista del predio del parque eolico	179
Fotografía 21. Algarrobillo patagónico.....	179
Fotografía 22. Uña de gato.....	179
Fotografía 23. Romerillo.....	180
Fotografía 24. Coirón llama.....	180
Fotografía 25. Falso tomillo.....	180
Fotografía 26. Leña piedra	180
Fotografías 27 y 28. Vistas de instalaciones petroleras varias y Gasoducto Gral. San Martin.....	255
Fotografías 29, 30, 31, 32, 33, 34. Vistas varias del area	256
Fotografía 35. Área de estudio del Parque Eólico Vistas del Oneto donde se realizó el relevamiento de campo como zona de influencia directa y en los alrededores del mismo como zona de influencia indirecta. Vista Norte desde el vértice SO.....	259
Fotografía 36. Clastos que integran parte del depósito de la terraza Pampa del Castillo y que evidencian la alta energía del medio de transporte, y consecuentemente la baja tasa de preservación de fósiles. La preservación es más probable en facies arenosas del depósito	262
Fotografía 37. Depósito eólico en los cañadones que disectan la terraza. De acuerdo con Montes et al. (2017) estos depósitos pueden ser portadores de restos de megafauna cuaternaria.	262

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento corresponde al **Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Parque Eólico Vistas del Oneto de 50 MW**, y se ha desarrollado en cumplimiento de la normativa ambiental nacional y provincial existente. Especialmente del Código Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI Nº 35 (antes Ley 5439) y sus Decretos Reglamentarios 185/09, 1003/16, de las normas de la Secretaría de Energía de la Nación, y del Ente Nacional Regulador de la Electricidad.

Por otro lado, se tuvieron en cuenta las Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

El Proyecto contempla la instalación de una Central de Generación de Eólica de 50 MW de potencia, compuesto por 12 aerogeneradores de 4.2 MW cada uno, de 80 metros de alto.

A fines de poder vincular el Parque Eólico (PE) Vistas del Oneto al Sistema Argentino de Interconexión, se construirá dentro del predio la Estación Transformadora Vistas del Oneto de 132/33 kV (ET) que se vinculará con la futura Estación Transformadora de 132/500 kV “Comodoro Oeste” (a cargo de la empresa TRANSENER SA y del Estado Nacional). La conexión se realizará por medio de una Línea de 132 kV de 6.5 km aproximadamente.

El área corresponde a una zona rural y la actividad local de los terrenos colindantes se limita fundamentalmente a la actividad petrolera y en menor medida a la ganadería.

La obra forma parte de la infraestructura incluida en el Plan Estratégico de Integración Territorial y facilitará el desarrollo sustentable de la región, permitiendo aumentar la disponibilidad de potencia en la red eléctrica y el abastecimiento de energía a las poblaciones próximas.

El Parque Eólico Vistas del Oneto 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 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 la 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, especialmente aves y murciélagos, 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, tanto del parque eólico, de la estación transformadora, de la línea de 132 kV, como así también de la red interna de vinculación entre aerogeneradores, 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.

Para la etapa de Construcción vinculada al montaje de los aerogeneradores, ET y Línea, las acciones consideradas fueron las siguientes:

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos, ET y línea.
- ✓ Circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y Funcionamiento de obrador.
- ✓ Excavación, zanjeo y movimiento de suelos
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ET.
- ✓ Fundaciones
- ✓ Desfile de torres y montaje
- ✓ Terminación de obra
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las siguientes acciones para el PE, ET y Línea:

- ✓ Operación del Parque Eólico.
- ✓ Mantenimiento de equipos e instalaciones del PE, ET y Línea
- ✓ Generación de campos electromagnéticos:
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

Para la etapa de Abandono y Retiro se han considerado las siguientes acciones para el PE, ET y Línea:

- ✓ Abandono y retiro de instalaciones

- ✓ Generación y disposición de residuos
- ✓ Contingencias

Del análisis ambiental efectuado para la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental, surge que en líneas generales el proyecto no implica impactos ambientales significativos para el medio ambiente local.

Realizando un análisis global de la Matriz de Impactos Ambientales, y considerando los valores promedio para cada uno de los medios afectados, la importancia total para el medio físico y el medio socio-económico y cultural arroja valores bajos, y para los medios biológicos valores moderados.

La importancia media total de todo el proyecto arroja un valor bajo.

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 del Parque Eólico, la Estación Transformadora y la Línea de 132 Kv.

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 mínimo ambiental a cumplir por todo el personal asociado al proyecto (personal de la constructora, proveedores de servicio, vendedores, auditores, inspectores y/o visitantes).

El Plan de Gestión Ambiental está compuesto por:

1. Programa de Seguimiento y Control (PSC).
2. Programa de Capacitación (PCA).
3. Programa de Seguridad e Higiene (PSH).
4. Programa de Responsabilidades y Comunicación (PRC).
5. Programa de Contingencias Ambientales (PCO).
6. Programa de Auditorías Ambientales (PAA).

Del presente documento se puede concluir, que, si bien podrían existir impactos ambientales negativos como consecuencia de las tareas de obra previstas, los mismos tendrán en su mayoría una incidencia de bajo nivel o moderado y sus efectos se manifestarán temporalmente, permitiendo en el mediano a corto plazo el restablecimiento de las condiciones ambientales previas al proyecto.

Se presentan valores altos (críticos) correspondientes a impactos potenciales producidos por contingencias en los distintos subsistemas ambientales estudiados. También se consideran de valor alto los impactos producidos sobre los factores arqueológicos y paleontológicos. En ambos casos es importante mencionar, si bien en la evaluación se considera que la importancia del impacto en caso de ocurrencia resulta alta, la probabilidad de ocurrencia del suceso es muy poco probable.

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. 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, se deberán extremar los cuidados.

Otro de los efectos directos, considerado como crítico por la posibilidad de afectación de especies de aves en peligro, pueden ser las colisiones contra los aerogeneradores. Durante las tareas de monitoreo no se observaron especies categorizadas en peligro crítico o en peligro de extinción (AA/MA y DS, 2017, Resolución 795/2017 MA y DS). Solamente la Martineta común (*Eudromia elegans*) se encuentra categorizada como Vulnerable y la Quiula patagónica (*Tinamotis ingoufi*) junto con el Choique (*Rhea pennata*) categorizadas como Amenazadas (AA/MA y DS, 2017 y Resolución 795/2017 MA y DS). Estando esta última también categorizada como una especie próxima a encontrarse amenazada (NT) por la UICN (2018) e incluida dentro del Apéndice II del CITES (2017), lo que se interpreta como que la especie presenta problemas en su conservación debidos a la reducción de sus tamaños poblacionales y a la pérdida o deterioro de su hábitat. Las aves rapaces observadas (Falconiformes) como el Aguilucho común (*Geranoaetus polyosoma*), el Águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*) y el Gavilán ceniciento (*Circus cinereus*) se encuentran incluidas en el Apéndice II del CITES. A pesar de que no se comercie con la mismas, debe tenerse en cuenta el impacto que sufren sus poblaciones debido a la caza, por ser consideradas una amenaza para la actividad ganadera, o a la mortalidad de las especies carroñeras debida al consumo de cebos o carcasas de animales muertos por envenenamiento, asimismo la potencialidad de que éstas se vean afectadas por la infraestructura del parque eólico.

De acuerdo a las clasificaciones establecidas en los Apéndices I y II de la Convención sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres (CMS) actualizados al 26 de Enero de 2018, las especies incluidas en la familia Charadriidae como el Chorlo cabezón (*Oreopholus ruficollis*) y en la familia Falconidae como el Aguilucho común (*Buteo polyosoma*), el Águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*) y el Gavilán ceniciento (*Circus cinereus*) se encuentran categorizadas dentro del Apéndice II.

Respecto a los impactos positivos se vislumbran 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. Los 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 al sistema interconectado nacional.

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

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

- Se considera que el sitio seleccionado desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, responde a todas las necesidades para un proyecto de estas características.
- El proyecto se desarrollará en un sitio antropizado.
- No se han detectado problemas ambientales relevantes que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño.
- Habrá una demanda de mano de obra y de servicios durante la etapa de construcción, acorde a las características propias de este tipo de tecnología, por lo que, indirectamente se verá beneficiado el consumo local (Comunidades directamente afectadas) o regional (Provincia del Chubut).
- Si bien se predice un impacto nulo en cuanto a riesgo arqueológico y paleontológico, se deberán tener en cuenta durante la fase de construcción e implementarse las medidas de protección ambiental definidas en el PGA.
- Durante los relevamientos realizados no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa del proyecto, que hagan de este sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente o de la composición del ensamble de aves o murciélagos presentes, en cuanto a riqueza, diversidad y numerosidad específica, pudiendo observarse ambientes de características similares, fuera de los límites de esta área. Se deberá continuar con los relevamientos de acuerdo con la Resolución 37/17 del MAyCDS de la provincia del Chubut.
- 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.
- Estos proyectos tienen como propósito aumentar la oferta de energía, al Sistema Interconectado Argentino, para abastecer el aumento progresivo de la demanda del sector energético, la que se ha acrecentado fuertemente en este último tiempo y se prevé continúe con esta tendencia sostenida.
- La calidad de vida de la región se verá incrementada debido fundamentalmente a mayor disponibilidad de energía y a la posibilidad del establecimiento de nuevas actividades.
- 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 y ambientalmente VIABLE y COMPATIBLE considerando el entorno donde se desarrollará.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Metodología

Para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental se utilizó la metodología que a continuación se detalla.

Con el objetivo de adecuar el estudio a las normas ambientales vigentes y a los requerimientos del cliente, el documento se desarrolló teniendo en cuenta las siguientes normas centrales:

- Código Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI Nº35 (antes Ley Nº5439) y sus Decretos Reglamentarios Nº185/09, Nº1003/16.
- Normativa ambiental de la Secretaría de Energía de la Nación.
- Normativa ambiental del Ente Nacional Regulador de la Electricidad.
- Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

Para la realización del trabajo se llevaron a cabo las siguientes tareas:

- recopilación y análisis de antecedentes,
- descripción del Proyecto,
- delimitación del área de influencia directa e indirecta del proyecto (AID y AII),
- relevamiento integral a campo de ambas áreas de influencia,
- actualización línea de base original,
- análisis de la situación ambiental en el ámbito de las áreas de influencia,
- análisis de sensibilidad ambiental,
- identificación de las acciones del proyecto que pueden impactar al ambiente,
- identificación de los factores ambientales que pueden ser afectados por la obra,
- identificación y descripción de los efectos de las acciones del proyecto sobre el ambiente,
- valoración de los impactos ambientales y
- determinación de las medidas de protección ambiental.

A continuación, se detalla la metodología aplicada para cada una de las etapas del trabajo enunciadas más arriba:

1.1.1 Recopilación y análisis de antecedentes

En esta primera etapa se procedió a relevar toda la información vinculada al ámbito en el que se desarrollará el proyecto. Esta búsqueda incluye bibliografía (científica y de divulgación), mapas, planos, imágenes satelitales, estudios ambientales elaborados en la zona de estudio y otros.

1.1.2 Descripción del Proyecto

La descripción del proyecto se ha elaborado tomando como base el proyecto de ingeniería realizado por la empresa ENAT S.A.

Para el presente estudio se desarrolló una visión genérica del mismo, relacionando aquellas características, peculiaridades y datos básicos que resulten de interés y permitan identificar las acciones del proyecto que pueden tener efectos sobre el ambiente.

1.1.3 Delimitación del área de influencia del proyecto: directa e indirecta

1.1.3.1 Área de influencia directa (AID)

Se define como el área donde se manifiestan los impactos ambientales directos, es decir aquellos que ocurren en el mismo sitio en el que se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y al mismo tiempo, o en tiempo cercano, al momento de la acción que provocó el impacto. Se tomó como límite desde el último generador hasta los 500 m del mismo, y los caminos de acceso, por donde transitarán vehículos que transporten los equipos necesarios para la construcción, operación y mantenimiento del parque. Para la Línea de 132 Kv se toma 150 m a cada lado de la línea, ello incluye también a la ET.

1.1.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Donde se manifiestan los impactos ambientales indirectos – o inducidos-, es decir aquellos que ocurren en un sitio diferente a donde se produjo la acción generadora del impacto ambiental, y en un tiempo diferido con relación al momento en que ocurrió la acción provocadora del impacto ambiental.

Dadas las características del proyecto el AII para el Parque Eólico, se ha determinado 500 m más tomados desde el límite exterior del AID.

Para la Línea de 132 Kv se tomaron 150 metros para cada lado desde el AII, incluyendo la ET.

1.1.4 Análisis de la situación ambiental del área de influencia.

El análisis de la situación ambiental previa al proyecto está basado en el relevamiento integral a campo y el análisis de información disponible.

En el relevamiento integral del área de influencia se ha verificado:

- Ubicación.
- Interferencias.
- Usos del suelo.
- Escurrimientos superficiales.
- Geomorfología.
- Hidrología.
- Suelos.
- Vegetación.

- Fauna.
- Patrimonio natural y cultural.
- Aspectos sociales.
- Infraestructura rural y de servicios.
- Modificaciones previas.
- Actividades productivas.

El relevamiento de campo fue realizado por personal de Terramoena S.R.L.

Todas las características relevantes fueron marcadas con un geoposicionador satelital y se tomaron fotografías digitales. En el análisis de la información disponible, se ha priorizado aquella vinculada al conocimiento científico y técnico de los recursos ambientales comprometidos en el área de estudio.

Como complemento se utilizaron imágenes satelitales disponibles en la web, a los fines de comprender el contexto ambiental y sus características principales. Se generaron mapas de los aspectos más relevantes.

1.1.5 Aspectos físicos

1.1.5.1 Clima y atmósfera

Respecto de las características climáticas (precipitaciones, temperaturas, vientos, presión atmosférica y humedad) se realizó un relevamiento de la información existente en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), perteneciente a la Fuerza Aérea Argentina, analizando la información obtenida de las estaciones meteorológicas más cercanas al área de influencia del proyecto.

Esta información permite identificar las limitantes climáticas sobre sus actividades.

1.1.5.2 Geología

Esta descripción está basada en información geológica existente, publicaciones regionales provenientes de distintos organismos y síntesis de congresos geológicos nacionales e internacionales, además de publicaciones inéditas.

El método de trabajo consistió en evaluar las características físicas de los materiales y del medio sobre los que se asienta el proyecto. Para ello se realizó la interpretación de fotografías aéreas e imágenes satelitales representadas a distintas escalas. Esto posibilitó, en una primera instancia, realizar el bosquejo geológico del sitio y alrededores para luego proceder al reconocimiento de los rasgos propios del lugar de emplazamiento del emprendimiento. Asimismo, se efectuaron visitas de campo en las cuales se llevó a cabo la inspección visual de los materiales, analizándose en detalle los tipos de sedimentos involucrados y los procesos naturales que han actuado en la modelación del terreno.

1.1.5.3 Geomorfología

Para la delimitación de las unidades geomorfológicas se realizó, inicialmente, una fotointerpretación utilizando como apoyo para el análisis topográfico de la zona, imágenes satelitales y modelos digitales del terreno (DEM). En esta instancia se prestó especial atención al reconocimiento de ciertos elementos

de análisis indirecto, tales como características en la densidad, tipo y distribución de la vegetación, cambios morfológicos y texturales del terreno, rasgos topográficos y modificaciones tonales. En una segunda etapa y a fin de eliminar posibles errores e incertidumbres, se procedió a realizar comprobaciones en campo de los límites asignados a las diferentes unidades geomorfológicas y de este modo, corroborar su pertenencia a cada una de las geofomas reconocidas en gabinete (cañadones, cerros, terrazas, mesas, taludes, etc.). Para finalizar y en base a la ejecución de las tareas puntualizadas, se procedió a la integración de la información en un mapa geomorfológico representativo de las condiciones locales.

1.1.5.4 Edafología

Para la descripción del recurso suelo, se trabajó a escala regional con el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 de Salazar Lea Plaza et al. (1990).

Para una descripción de mayor detalle, se trabajó a escala local mediante calicatas a fin de caracterizar el suelo de manera puntual y en diferentes sectores de interferencia directa e indirecta.

La metodología empleada en esta instancia para la descripción y muestreo de los perfiles de suelo en campo se ajustó a las normas internacionales más utilizadas en Argentina y propuestas por Schoenerberger et al. (1998).

1.1.5.5 Hidrografía superficial

Para el análisis de la hidrología superficial se tuvo en cuenta la información existente acerca de los cursos y cuerpos de agua más importantes, recolectada de Organismos Provinciales y Nacionales y de datos obtenidos durante el relevamiento de campo.

1.1.5.6 Hidrografía subterránea

Basados en la recopilación bibliográfica y de antecedentes regionales, se sintetizaron las unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia, prestando especial atención a las características que puedan ser afectadas, en particular para los niveles más vulnerables a eventuales contaminaciones (acuíferos libres o freáticos).

1.1.6 Aspectos biológicos

1.1.6.1 Contexto ecorregional

Se describieron las características ambientales de la ecorregión donde se inserta proyecto basándose en el relevamiento y análisis de fuentes bibliográficas y observaciones generadas durante los relevamientos expeditivos de campo.

Se evaluaron las características ecorregionales, las especies dominantes y comunidades más importantes, su integridad ecológica actual y el grado actual de deterioro.

1.1.6.2 Vegetación

Para el muestreo de la vegetación se aplicó el método de las transectas. Este método es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación.

De los métodos de transectas, se aplicó el método de Línea de Intercepción de Canfield. Este se basa en el principio de la reducción de una transecta a una línea y se aplica para estudiar la vegetación densa, dominada por arbustos, y para caracterizar la vegetación graminoide (Canfield, 1941; Cuello, et al., 1991).

El método de líneas de intercepción produce datos para cálculos de cobertura y riqueza de especies; es rápido, objetivo y relativamente preciso (Smith, 1980). La cobertura de cada especie es la proyección horizontal de las partes aéreas de los individuos sobre el suelo y se expresa como porcentaje de la superficie total. Es utilizada para medir abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil y de esta forma para determinar la dominancia de especies. La riqueza específica es el número de especies presentes. En estas líneas de muestreo o transecta, se procede a contar todas las intercepciones o proyecciones de las plantas (ramas, tallos, hojas, flores) sobre la línea y se registra la información de acuerdo con una planilla.

La vegetación se agrupó en cuatro tipos funcionales o estratos, cuyas características se muestra en la tabla siguiente. Las formas de vida, biotipos o tipos funcionales hacen referencia a grupos de especies que comparten características morfológicas y fisiológicas similares, hacen uso de los mismos recursos y desempeñan una función similar dentro de los ecosistemas (Muller-Dombois y Ellenberg, 1974; Golluscio y Sala, 1993; Sala et al., 1997).

Tabla 1. Grupos funcionales de vegetación.

Tipos funcionales	Características
Arbustos	Plantas leñosas de más de 30 cm de altura
Subarbustos	Plantas leñosas enanas y en cojín
Gramíneas y graminoides	Plantas monocotiledóneas herbáceas (gramíneas y ciperáceas).
Hierbas	Plantas dicotiledóneas herbáceas

Así mismo, se elaboró un listado general de especies vegetales presentes en el área de estudio, indicando el estrato y la familia a la cual pertenecen, y su categoría según el índice PlanEAR. Se registró también la presencia de molles en el área de estudio.

Para la caracterización de la comunidad presente, se utilizaron los siguientes índices de diversidad:

Riqueza específica (S): Se basa en el número total de especies presentes, indica el número total de individuos obtenidos en un censo de la comunidad. Cuanto más alto es el valor, mayor es la diversidad que presenta el sitio estudiado.

$$S = \text{número total de especies}$$

Diversidad (H), Índice de Shannon-Wiener: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Contempla la cantidad de especies en el área de estudio (riqueza de

la especie) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Un mayor número de especies e incluso una distribución uniforme o equitativa de las mismas, incrementará el valor de la función.

Este índice asume que todos los individuos son escogidos al azar y que todas las especies están representadas en la muestra; se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde, $p_i = n_i / N$

n_i = cobertura promedio de la especie i

N = cobertura total muestreada

Equitatividad (E), Índice de Pielou: Expresa la regularidad con que los individuos están distribuidos entre las especies. Este índice varía entre 0 y 1; siendo este último valor el que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

La ecuación que lo representa es la siguiente:

$$E = H' / \ln 2 S$$

Índice PlanEAR

PlanEAR es una base de datos sobre plantas argentinas, con información sobre el estado de conservación de las especies que constituyen la flora del país.

Este índice apunta a una categorización preliminar del grado de amenaza de cada especie según una escala de riesgo de cinco niveles, establecidos en base a la información existente.

La base de datos ha sido construida tomando como punto de partida los datos de distribución y la nomenclatura utilizada en el Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>).

Para la asignación de las categorías de amenaza definen cinco grados basados en el área de distribución y la relativa abundancia o rareza de la especie considerada. Así mismo, se tienen en cuenta otros datos relacionados al estado y evolución demográficas de las poblaciones, presión de uso, destrucción de hábitat y otros factores de amenaza. Acorde a esto, las categorías son las siguientes:

CATEGORÍA 1: Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).

CATEGORÍA 2: Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.

CATEGORÍA 3: Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).

CATEGORÍA 4: Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.

CATEGORÍA 5: Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

1.1.6.3 Fauna

Se describió la composición faunística asociada a la región zoogeográfica donde se inserta el área de estudio.

Debido a las características móviles de los animales, su presencia en un momento dado puede estar condicionada a factores naturales o al azar. También puede habitar una zona determinada en forma continua, de modo circunstancial o en determinados períodos del año. Dadas estas características y la escasa área de influencia, se ha realizado un inventario de especies de reptiles, anfibios, aves y mamíferos que poseen distribución en la zona de estudio, basado en la consulta de fuentes bibliográficas.

Se ha realizado un relevamiento a campo focalizado en las aves y los murciélagos, dado que las especies de estos grupos pueden ser afectadas por este tipo de proyectos.

1.1.6.3.1 Aves

1.1.6.3.1.1 Revisión bibliográfica

Previamente y luego del relevamiento se realizó una revisión bibliográfica y la recopilación de antecedentes relevantes para el estudio (Narosky y Yzurieta, 1987, 2004 y 2011, Kovacs, et al. 2005, Chebez, 2008a, 2008b y 2009, Clements, 2016, BirdLife International, 2012 Olrog, 1995, de la Peña, 1999, 2013a y b, 2016a, b, c, d, e y f y del Hoyo J. et al., 2017, Barquez, et al. 2006, Canevari y Vaccaro, 2007, Nabte, et al. 2009 y 2011), esta información fue utilizada como base de información respecto de las potenciales especies presentes en la región.

1.1.6.3.1.2 Análisis de Datos

Los datos de las planillas de campo fueron volcados para su registro y análisis en planillas de cálculo, en las que por un lado se analizaron los datos confeccionando un listado general de especies con su distribución, hábitos migratorios y estado de conservación y por otro lado se realizó el análisis de los mismos calculando índices de diversidad y equidad de Shannon y la densidad de aves.

Los cálculos de la densidad de aves se realizaron de acuerdo con lo planteado por Bibby *et al.* (1992) utilizando una función que considera la detectabilidad de las aves en función de la distancia de observación dándole un peso diferencial a las mismas.

Para la obtención de los datos descriptivos, gestión de los datos y demás análisis las funciones de cálculo de una planilla de cálculo y para los cálculos de los índices de biodiversidad y equitatividad el Software Estadístico InfoStat Versión 2008 (Di Rienzo *et al.*, 2008).

Los datos descriptivos de los transectos fueron trabajados mediante un sistema de información geográfica desarrollado mediante el QGIS 2.14.3-Essen, utilizando como bases cartográficas temáticas, se trabajaron los datos en coordenadas geográficas, Datum WGS 1984 y sistema POSGAR 2007/Argentina 3.

La lista de especies observadas fue obtenida por acumulación de los registros de todas las observaciones, incluyendo las especies identificadas fuera de los momentos de registro. En esta tabla se detalla para cada especie el estado de conservación establecido según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016), la clasificación establecida según los apéndices I, II y III CITES (Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) (CITES, 2016), el status de conservación según la AOP y la Resolución 348/2010 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, su distribución según y hábitos migratorios según BirdLife International 2012 en IUCN, los datos obtenidos de Clements et al. 2015 y Narosky & Yzurieta 2011 y De la peña 1999.

Para las categorizaciones del estatus de conservación de las especies, se tomaron en cuenta las categorías y criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) versión 3.1 (2001) y realizando una consulta al Libro Rojo *on line* con fecha 16 de Julio de 2016 (IUCN, 2015.4). También se categorizó a las especies utilizando los criterios publicados por Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata en conjunto con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) de la Nación en 2008 y los establecidos en la Resolución 348/2010 de la SAyDS de la Nación y la categorización de la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, cuyos anexos I, II y III se encuentran actualizados al 10 de abril de 2016. Así como también se analizó la distribución de las mismas utilizando las bases de datos del Cornell lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2015) y De la Peña 1999, consultándose también los trabajos de recopilación realizados por Chebes (Chebes, 2008 y 2009) en los que se actualiza también el estatus de conservación de varias especies de aves en riesgo.

La versión 3.1 del año 2001, de las categorías y criterios del Libro Rojo de la UICN ordenadas de desde mayor a menor riesgo, son las siguientes:

Extinto (EX): Cuando el taxón está extinto y no hay dudas de que el último individuo ha muerto.

Extinto en la Naturaleza (EW): Cuando el taxón está extinto en la naturaleza, pero sobrevive en cautividad o en poblaciones naturalizadas, fuera de su distribución original.

En peligro crítico (CR): Cuando el taxón presenta un extremadamente alto riesgo de extinción en estado silvestre. Se da en especies cuyos tamaños poblacionales o distribución han disminuido drásticamente.

En peligro (EN): Se considera un taxón en peligro, cuando presenta un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre encontrándose comprometida su existencia en la naturaleza.

Vulnerable (VU): En esta categoría el taxón presenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre, provocado por reducción en los tamaños poblacionales o fragmentación y reducción de su distribución.

Casi amenazada (NT): Los taxones clasificados en esta categoría no cualifican para ninguno de los criterios anteriores, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo. Se

incluyen taxones que dependen de medidas de conservación para prevenir que entren a alguna de las categorías que denotan amenaza.

Preocupación menor (LC): La clasificación del taxón no cumple ninguno de los criterios de las categorías anteriores de la Lista Roja. Esta categoría incluye a todos los taxones abundantes y de amplia distribución, que no se encuentran bajo amenaza de desaparecer en un futuro próximo, siendo por lo tanto el de menor riesgo en la lista.

La categorización de las aves según su estado de conservación realizada por Aves Argentinas / Asociación Ornitológica del Plata (AOP) en conjunto con la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación (SADS) publicada el año 2008, es la siguiente:

Especies en peligro de extinción: Pueden ser clasificadas como (EC) en peligro crítico o (EN) en peligro: Son aquellas especies que están en peligro inmediato de extinción y cuya supervivencia será improbable si los factores causantes de su regresión continúan actuando.

Especies amenazadas (AM): aquellas especies que por exceso de caza, por destrucción de su hábitat o por otros factores, son susceptibles de pasar a la situación de especies en peligro de extinción.

Especies vulnerables (VU): aquellas especies que debido a su número poblacional, distribución geográfica u otros factores, aunque no estén actualmente en peligro, ni amenazadas, podrían correr el riesgo de entrar en dichas categorías.

Especies no amenazadas (NA): aquellas especies que no se sitúan en ninguna de las categorías anteriores y cuyo riesgo de extinción o amenaza se considera bajo.

Especies insuficientemente conocidas (IC): aquellas especies que debido a la falta de información sobre el grado de amenaza o riesgo, o sobre sus características biológicas, no pueden ser asignadas a ninguna de las categorías anteriores.

La categorización del Convenio sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, que las protege de su sobreexplotación a través del comercio internacional y las agrupa en los siguientes apéndices según la amenaza a la que estén sometidas por su comercio internacional:

Apéndice I: Incluye especies amenazadas de extinción. El comercio de individuos de estas especies se permite solamente en circunstancias excepcionales.

Apéndice II: Incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe de ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia.

Apéndice III: Contiene las especies que están protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras Partes de la CITES ayuda para controlar su comercio.

Así como también se realizó la revisión y consulta de los Apéndices I y II de la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, actualizados al 08 de febrero de 2015 y de la base de datos del SIB (Sistema de Información de Biodiversidad) de la Administración de Parques Nacionales de la Nación.

1.1.6.3.1.3 Relevamiento de campo.

Se realizaron 2 tramos de transectos de puntos, con un total de 23 puntos fijos de censado, distribuidos dentro del predio de implementación del proyecto del parque eólico y de algunos sectores aledaños de características similares a las del área del proyecto que fueron relevados con el objeto de caracterizar las aves de esos ambientes y dada la imposibilidad de acceso a algunos sectores del área considerada bajo influencia de la infraestructura del parque (Atienza, et al. 2011-SEO/BirdLife International, International Finance Corporation, 2015).

Estos tramos de transectos totalizaron 6700 m. de recorrido, sobre los que se distribuyeron los 23 puntos de censado, los cuales tuvieron un radio de registro de 50 metros y fueron distribuidos con una distancia entre puntos que de aproximadamente 250 metros, habiéndose abarcado una superficie de 18 hectáreas de censado y aplicado un esfuerzo de 3.82 horas efectivas de registro.

La metodología de cuantificación utilizada es el método de registro de dos radios, en esta metodología la distancia desde el observador y al punto de detección de cada individuo fue estimada dentro de dos radios, habiéndose dividido el radio de 50 m en un radio próximo (de 0 a 25 m) y uno lejano (de 25 a 50 m), de acuerdo a la metodología propuesta por Bibby et al., 1992 y 2000 (Atienza, et al., 2011 - SEO/BirdLife International).

En cada punto el tiempo de registro fue de 10 minutos, comenzando el registro luego de transcurridos 2 minutos desde el arribo al punto, para dar a las aves un lapso de tiempo de acostumbramiento al vehículo y así minimizar el efecto por disturbio durante los conteos, siendo el esfuerzo de censado de 3.82 horas.

Se registraron la totalidad de los individuos de cada especie observada u oída dentro de los radios definidos, en caso de detectarse alguna especie durante los desplazamientos entre los puntos de censado o entre los transectos, su registro fue utilizado con fines indicativos y no utilizado para la cuantificación.

Los transectos de marcha (recorridos caminando) de ancho fijo tuvieron largos que variaron entre los 400 y 980 metros, totalizando los recorridos 2466 metros y se distribuyeron en la zona central y oeste del área

1.1.6.3.2 Mamíferos

Se listaron las especies de mamíferos que tienen distribución en el área sobre la base de información antecedente y trabajos de investigación. Sobre cada una de las especies se ha verificado su estado de conservación. Se ha enfatizado en el relevamiento a campo del grupo “murciélagos”, dada la sensibilidad de estas especies ante este tipo de intervenciones.

1.1.6.3.2.1 Relevamiento de quirópteros

Se realizó un muestreo mediante 2 metodologías de trabajo a campo; el establecimiento de dos estaciones fijas de escucha con equipos de detección ultrasónico y la realización de un transecto de búsqueda activa durante el crepúsculo utilizando un detector de quirópteros de ultrasonido (International Fi-

nance Corporation, 2015, Petrov, B., 2008, Perrow, M.R. 2017a y b, Collins, J, 2016 y Carey, A.B. y Ruggiero, L.F., 1989).

Las estaciones de escucha se establecieron una dentro del área del proyecto, en un sitio de posible desplazamiento de murciélagos. En las estaciones se utilizaron para el registro un detector de ultrasonidos heterodino, equipado con un grabador digital y un detector de ultrasonido, dotado con una memoria SD externa y de los sistemas de registro de división de frecuencias con retención de amplitud, expansión de tiempo y análisis en tiempo real, para el posterior procesamiento de las grabaciones e identificación de actividad de quirópteros en el área mediante un software de análisis de audio (F). La escucha se realizó a lo largo de toda una noche a partir del crepúsculo (total de 9 horas de registro). El transecto de búsqueda de actividad de quirópteros tuvo una longitud de 5 Km y se realizó uniendo las dos estaciones de escucha por los caminos internos del predio. Se utilizó un detector de ultrasonido en modo portátil realizando escuchas y grabaciones en tiempo real a marcha constante, a una velocidad aproximada a los 5 Km/h en horas posteriores al crepúsculo.

1.1.7 Aspectos socioeconómicos y culturales

1.1.7.1 Asentamientos humanos, infraestructura, equipamiento, servicios y transporte

La información demográfica y socioeconómica fue analizada a nivel regional (en forma breve y contextual) y de localidad (en forma detallada). Las actividades consistieron en las siguientes tareas:

- Procesamiento de datos censales del 2010/2011.
- Recopilación de información publicada o disponible en diversas fuentes.

1.1.7.2 Patrimonio Natural

Se verificó la presencia de áreas naturales protegidas, basándose en información existente y publicada por los organismos competentes.

1.1.7.3 Patrimonio cultural

Arqueología

Sobre las futuras locaciones de los Aerogeneradores (Ag), el método de prospección se basó en la implementación de un sistema de transectas con orientación O-E ubicadas a una equidistancia de 10 m, siendo el objetivo recorrer la totalidad de las mismas. Dichas áreas se definen como Área de Influencia Directa (AID). No obstante, y justificado en el hecho de posibles impactos indirectos, por ejemplo a causa de la circulación fuera del área definida, el sector fue extendido unos 25 m más hacia todos sus lados definiendo un Área de Influencia Indirecta (AII)

En referencia a la traza propuesta de la LAT, se realizó el recorrido de la totalidad de la misma, delimitando un AID de 20 m de ancho en toda su extensión. Además, se establece un AII, la cual se extiende 10 m más hacia ambos lados del AID establecida.

Por otro lado, el relevamiento se vio complementado, a través de la aplicación de puntos de muestreo tanto dirigidos, como aleatorios, más su respectivo número correlativo. Los primeros se aplicaron prin-

principalmente sobre geformas donde los antecedentes muestran una recurrencia o mayor frecuencia de hallazgos, como ser bordes de cauces, borde de lagunas, afloramientos, entre otros. Aquí, el método de relevamiento consistió en la implementación de un sistema de transectas, tomando como origen los mencionados puntos de muestreo, con diferentes orientaciones -según características del terreno- variando su longitud entre 200 y 400 m aproximadamente.

Paleontología

Se realizó un relevamiento de campo reconociendo los distintos tipos de rocas aflorantes en el área de emplazamiento del proyecto como sitios de interferencia directa, y sus inmediaciones como sitios de interferencia indirecta.

Se hizo hincapié en los niveles estratigráficos adecuados y que por litología, ambiente de depositación y nivel de erosión presenten un mayor potencial de preservación de fósiles. Se realizó la búsqueda de restos siguiendo el método habitual y tradicional consistente en la observación detallada de la superficie del terreno. Previo al trabajo de campo se realizó en gabinete una revisión bibliográfica sobre antecedentes del área de interés. En el campo se trabajó con brújula Brunton, GPS, piqueta, lupa de mano e imágenes satelitales. Finalmente en gabinete, y para la confección del informe, se contó con el apoyo de imágenes satelitales, mapas topográficos, mapas geológicos, fotografías y bibliografía relacionada.

1.1.7.4 Paisaje

Para establecer cuáles y cómo son los paisajes que componen la zona se identificaron los elementos propios que los definen. Para ello se estudiaron los elementos de la geografía física¹ que se consideran definitorios de cada tipo de paisaje y son básicamente: las geformas, los ambientes hídricos (humedales), la vegetación, la fauna y las modificaciones antrópicas.

Etapas 1: Recopilación, revisión y análisis de cartografía e imágenes satelitales y corroboración a campo. Se analizaron aspectos vinculados a la topografía, geformas, cursos y cuerpos de agua, unidades de vegetación, fauna, infraestructura y usos del suelo en forma conjunta con los profesionales en cada materia.

Se seleccionaron 9 puntos de muestreo (PM) teniendo en cuenta la implantación de los molinos y la periferia del PE así como también sitios panorámicos desde los cuales podría observarse la infraestructura por parte de pobladores y personas que transitan por las rutas y caminos rurales más utilizados. Este análisis permite establecer las principales unidades de paisaje.

Etapas 2: Descripción y valoración de las unidades de paisaje en base a los puntos de muestreo.

Se utilizó la ficha “Inventario de los Recursos del Paisaje” propuesta por Cañas (1992), adaptada a las características regionales que fue completada para cada uno de los puntos de muestreo (Tabla 2). Se tomaron fotografías en cada uno de los puntos que cubrieran 360° (dos fotos de 180°).

¹ Definida como la descripción de la naturaleza a partir del estudio del relieve y la litosfera, en conjunto con el estudio de la hidrosfera, la atmósfera y la biosfera. La fisiografía tiene por objeto, en su sentido más amplio, la descripción de los aspectos naturales del paisaje terrestre: relieve, modelado, vegetación, suelos, hidrología, etc. La fisiografía, entonces reviste en una gran medida, las características de un inventario estático del relieve o de las unidades.

En esta ficha se detallan cada uno de los atributos y variables que componen el paisaje, con lo cual las unidades quedaron perfectamente descriptas. Las variables son descriptas por parámetros a los que se le asigna un valor. Cada una de las fichas analizadas obtendrá una calificación que varía entre 12,8 (la menor calificación que puede obtener) y 66,6 (la mayor calificación que puede obtener). En función de ello se valora el paisaje de cada punto de muestreo quedando clasificado según la siguiente grilla:

Valor del paisaje	
Excelente	56 - 66,6
Muy bueno	46 - 55,9
Bueno	36 - 45,9
Regular	26 - 35,9
Malo	12,8-25,9

Etapas 3: Valoración general de las unidades de paisaje: Se analizan los resultados obtenidos por cada unidad de muestreo (fichas de inventario de los recursos del paisaje) en función de la unidad del paisaje a la que pertenece y los valores obtenidos en los puntos de muestreo representativos de los mismos.

Tabla 2. Modelo de ficha de paisaje.

Fuente: elaboración propia basada en Cañas, 1992.

Ficha para Inventario de recursos del Paisaje: Punto de muestreo xxx												
Descriptor	Variable	Parámetros										Valor obtenido
Recursos Visuales												
1- Agua												
	a- Tipo	Pantano	0,5	Mallín	1	Arroyo	1	Río	1,5	Lago/laguna	1,5	
	b- Orillas	Sin vegetación	0,5			Con vegetación	1			Vegetación abundante	2	
	c- Movimiento	Ninguno	0,5	Ligero	0,7	Meandros	1	Rápido	1,5	Cascada	2	
	d- Cantidad	Poca	0,5			Media	1			Alta	2	
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	
3- Vegetación												
	a- Cubierta	<5%	0,1	5-25%	0,3	25-50%	0,5	50-75%	1	>75-100%	1,5	
	b- Diversidad	Poca	0,5			Media	1			Bastante	2	
	c- Calidad	Regular	0,5			Buena	1			Muy buena	2	
	d- Tipo	Herbáceo	0,5			Arbustivo bajo	1			Arbustivo medio/alto	2	
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Bueno	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (salvaje)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	
6- Vistas												
	a- Amplitud	<45°	0,1	45° - 90°	0,5	90° - 180°	1	180° - 270°	1,5	>270°	2	
	b- Tipo	Baja	0,5			Media	1			Panorámica	2	
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	

Ficha para Inventario de recursos del Paisaje: Punto de muestreo xxx											
Descriptor	Variable	Parámetros								Valor obtenido	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8
9- Recursos culturales											
	a- Presencia	Poco	0,5			Medio	1			Abundante	1,5
	c- Facilidad de ver	Poca	0,5			Media	1			Buena	1,5
	d- Interés	Poco	0,5			Medio	1			Mucho	1,5
10- Elementos que alteran el carácter											
	a- Intrusión	Bajo	1,5			Medio	0,5			Alto	0,1
	b- Fragmentación	Bajo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1
	d- Tapa vistas	Algo	1,5			Medio	0,5			Bastante	0,1
Recursos estéticos											
11- Forma											
	a- Diversidad de formas	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5
	b- Contraste de las formas	Alguno	0,5			Media	1			Dominante	1,5
	c- Dimensión	Bidimensión	0,5							Tridimensión	1,5
12- Color											
	a- Diversidad de color	Pocos colores	0,5			Medio	1			Muchos colores cálidos y fríos	1,5
	b- Contraste de color	Poco contrastado	0,5			Medio contrastado	1			Muy contrastado	1,5
	c- Brillo de color	Mate/opacos	0,5			Intermedio	1			Brillantes	1,5
13- Textura											
	a- Grano	Grano fino	0,5			Grano medio	1			Grano grueso	1,5
	b- Regularidad	Ordenado	0,5			En grupos	1			Al azar	1,5
	c- Densidad	Disperso	0,5			Medio	1			Denso	1,5
14- Configuración espacial											
	a- Estructuras lineales visibles	Bordes definidos	0,5			Siluetas	1			Bordes difusos	1,5
	b- Escala	Absoluta	0,5			Relativa	1			Efecto distancia	1,5
15- Expresión											
	a- Afectividad	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5
	b- Estimulación	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5
	c- Simbolismo	Alguna	0,5			Media	1			Dominante	1,5
	Total alcanzado										

1.1.8 Análisis de sensibilidad ambiental

Para efectos del presente análisis, el término “Sensibilidad Ambiental” (SA) se entiende como el grado de susceptibilidad del ambiente ante el desarrollo de actividades antrópicas que puedan generar impactos.

El criterio aplicado para el análisis de sensibilidad ambiental del Parque Eólico, Línea y ET, se ha basado en el modelo establecido en “Valutare l’ambiente” (Gisotti y Bruschi, 1992). Dicho modelo establece una serie de parámetros a los que se puede asignar un valor de sensibilidad ambiental y que describen diferentes aspectos de los componentes ambientales a evaluar. Complementariamente, el instrumento utilizado para la estimación (calificación) de la sensibilidad ambiental ha sido el denominado “Método Delphi” (Dalkey, 1967), donde los puntajes se basan en los juicios independientes del grupo multidisciplinario conformado para el presente estudio y la información volcada en el diagnóstico ambiental.

Los parámetros para la asignación de los valores de sensibilidad ambiental serán:

- Fragilidad de los componentes físicos (FCF): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales físicos (erosión, remoción en masa, procesos geomorfológicos, hídricos, climáticos, etc.), ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- Fragilidad de componentes biológicos (FCB): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales biológicos (cualidad de un ecosistema, especies en peligro, representatividad de un ecosistema, rareza, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- Fragilidad de componentes culturales (FCC): grado de susceptibilidad al deterioro de los componentes ambientales culturales (manifestaciones culturales, tradiciones, elementos de patrimonio histórico-testimonial, yacimientos arqueológicos y/o evidencia de actividades humanas históricas o prehistóricas, yacimientos paleontológicos, etc.) ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- Fragilidad de componentes socioeconómicos (FCS): grado de susceptibilidad del potencial productivo de los recursos naturales existentes y las actividades productivas localizadas en el área, ante la incidencia de las acciones del proyecto.
- Fragilidad de procesos y relaciones (FPyR): grado de susceptibilidad de los procesos ecológicos, físicos y socioeconómicos y de las relaciones entre los componentes ambientales, ante la incidencia de las acciones del proyecto.

Estos parámetros están definidos en términos de susceptibilidad de los componentes ambientales: físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales ante las intervenciones. A los fines de evitar un análisis sólo por componente, se considera también como parámetro la fragilidad de los procesos y relaciones, que involucra a la relación entre las componentes ambientales con una visión ecosistémica.

A cada parámetro se le asignará un valor entre 1 y 5 con el siguiente criterio: 1 muy leve, 2 leve, 3 mediano, 4 alto, 5 muy alto.

Si la sumatoria de los valores respecto del máximo posible se encuentra entre 0 % y 33 % se asume una baja sensibilidad ambiental (color verde), si se encuentra entre 34 % y 66 % una sensibilidad ambiental media (color amarillo), y si se encuentra entre el 67 % y el 100 % una sensibilidad ambiental alta (color rojo).

Tabla 3. Criterios para la calificación de los parámetros ambientales.

1	Muy leve
2	Leve
3	Mediano
4	Alto
5	Muy Alto

Tabla 4. Valor de la Sensibilidad Ambiental

entre 0 % y 33 %	Sensibilidad ambiental baja
entre 34% y 66%	Sensibilidad ambiental media
entre 67% y el 100 %	Sensibilidad ambiental alta

La asignación de los puntajes de los parámetros seleccionados está basada en el diagnóstico ambiental elaborado para el presente estudio en los aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales.

El mismo conlleva a un análisis detallado del ambiente a través de trabajo de campo, bibliografía e interpretación de imágenes satelitales.

Para la expresión de los resultados se analizan zonas según los siguientes criterios de análisis:

- Sitios de importancia para la fauna
- Sitios de importancia para la flora
- Procesos geomorfológicos.
- Cursos de agua y humedales.
- Áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de hallazgos arqueológicos y paleontológicos.
- Cercanía a localidades.
- Zonas modificadas por actividades antrópicas: actividad agropecuaria, cruces de caminos y presencia de equipamiento e infraestructura (líneas eléctricas, ductos existentes, etc.).

Esta metodología permite un análisis de la sensibilidad ambiental de un determinado tramo otorgándole un peso relativo idéntico a todos los aspectos ambientales considerados, evitando así el sesgo hacia la ponderación de un determinado aspecto ambiental. De esta forma todos los componentes que integran el “ambiente” poseen el mismo tratamiento garantizando su correcta contribución al valor absoluto de sensibilidad.

La sensibilidad ambiental se calcula a través de las siguientes expresiones:

$$\text{Valoración absoluta de sensibilidad (VAS)} = \text{FCF} + \text{FCB} + \text{FCC} + \text{FSC} + \text{FPyR}$$

$$\text{Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (VSPC)} = (\text{VAS} \times 100) / 25$$

Donde 25 es el valor máximo absoluto de sensibilidad y la VSPC se expresa en porcentaje.

Este análisis detallado permitió establecer en forma gráfica descriptiva las características de la sensibilidad ambiental detectadas, obteniendo como resultado un Mapa de Sensibilidad Ambiental.

La identificación es realizada en tres colores diferentes, los cuales indicarán el grado de sensibilidad de las componentes ambientales existentes.

1.1.9 Identificación, valoración y descripción de los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se ha utilizado la metodología propuesta por Conesa Fdez. – Vitora, V., 1997. Se identificaron los factores medio susceptible a afectaciones y las acciones del proyecto podrían ocasionar impactos en todas las fases: construcción, operación, mantenimiento y abandono o retiro. Se predicen las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales y se analizan y describen los potenciales efectos.

Luego se procede a realizar una valoración cualitativa de los impactos generados que se expresan en una Matriz de Importancia. Cada casilla de cruce de esta matriz representa el valor de Importancia (I) del impacto que genera una acción sobre un determinado factor ambiental. Este valor resulta de la asignación de valores a los atributos descriptivos de cada impacto ambiental identificado (Tabla 5), de acuerdo con el proceso de discusión del equipo interdisciplinario.

Tabla 5. Atributos del impacto.

Naturaleza (Signo) La acción realizada genera un beneficio o un perjuicio al entorno.		Intensidad (i) Grado de incidencia de la acción realizada sobre el factor.	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX) Involucra el espacio modificado al realizar la acción.		Momento (MO) Tiempo entre la acción realizada y el comienzo de su efecto.	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE) Tiempo desde la aparición del efecto hasta que se restablecen las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctivas.		Reversibilidad (RV) Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medios naturales, cuando la acción deja de actuar sobre el medio.	

Es independiente de la reversibilidad.			
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI) Contempla el refuerzo de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.		Acumulación (AC) Incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF) Modificación de las condiciones iniciales de un factor por la realización de una acción (Directa), o por la modificación de otro factor (Indirecta).		Periodicidad (PR) Recurrencia en el tiempo de un efecto, luego de haber finalizado la acción que lo generó.	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC) Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medio de la intervención humana, a través de la aplicación de medidas correctivas.			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Sobre la base de los valores asignados a cada parámetro de impacto ambiental, se determina un factor integrador representativo de la relevancia del impacto ambiental bajo análisis, denominado Importancia del Impacto ("I"). Los valores de "I" surgen de la aplicación de la siguiente expresión matemática:

$$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

En función de este modelo, los valores extremos del factor de "I" pueden variar entre 13 y 100. Según esa variación, se calificó al impacto ambiental de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla 6. Calificación del impacto ambiental.

Impacto	Valor (I)
Positivo	
Negativo Bajo	$I < 24$
Negativo Moderado	$25 < I < 49$
Negativo Crítico	$50 < I$

A los fines de facilitar al evaluador el análisis de la Matriz de Importancia, se coloreó cada casilla de cruce valorada de acuerdo con lo especificado a continuación: color verde para los impactos positivos (ba-

jos, medios y críticos), color amarillo para los impactos negativos bajos, color anaranjado para los impactos negativos moderados y color rojo para los impactos negativos críticos.

Criterios para la calificación de los impactos ambientales negativos

- **Impactos Bajos:** son aquellos impactos admisibles y compatibles con el ambiente que pueden ser minimizados o eliminados con cierta facilidad o no requieren tratamiento específico.
- **Impactos Moderados:** son aquellos impactos que provocan efectos sobre el ambiente pero que pueden ser minimizados y eliminados finalmente con el tratamiento adecuado.
- **Impactos Críticos:** son aquellos impactos que requieren medidas extraordinarias para mitigarlos o pueden no ser mitigables y su efecto perdurar durante años.

Premisas generales para la valoración de la importancia:

Para la asignación de los valores para cada parámetro de caracterización del impacto ambiental se han considerado las siguientes premisas:

- Todas las valoraciones fueron discutidas y acordadas en el seno del equipo que elaboró este Estudio de Impacto Ambiental, a los fines de minimizar los sesgos profesionales de cada disciplina y dar la importancia relativa a cada factor ambiental afectado.
- El análisis se elaboró teniendo en cuenta el estado ambiental inicial y sus principales características y atributos.
- Las valoraciones de los atributos de los impactos han sido ponderadas teniendo en cuenta que las acciones del proyecto pueden provocar efectos con mayor o menor magnitud, de acuerdo con las particularidades de determinado factor ambiental y en determinado sitio. En este sentido se ha optado por trasladar la mayor ponderación de la importancia manifestada en un determinado sitio, a la totalidad del área considerada. Esta premisa es un criterio precautorio que disminuye significativamente la subestimación de un impacto ambiental.

1.1.10 Plan de Gestión Ambiental

Se ha elaborado un Plan de Gestión Ambiental (PGA) a los fines de:

- Minimizar y mitigar los posibles impactos ambientales negativos identificados.
- Dar cumplimiento a las leyes y normativas ambientales aplicables al proyecto.
- Garantizar una gestión ambiental sustentable, mediante la implementación de sistemas, programas y procedimientos que garanticen la protección ambiental durante las distintas etapas del proyecto.

El PGA está compuesto por:



- **Programa de Seguimiento y Control (PSC):** donde se especifican las medidas tendientes a salvaguardar la calidad ambiental del área de estudio y los monitoreos a efectuarse en función de asegurar la aplicación y efectividad de las medidas desarrolladas.
- **Programa de Capacitación Ambiental (PC)** donde se mencionan los lineamientos que serán aplicados para efectuar la capacitación específica del personal que desarrollará las tareas en obra, con relación a las medidas de protección ambiental y de seguridad a implementarse,
- **Programa de Seguridad e Higiene (PSH),** donde se definen las medidas de prevención y recaudos a adoptar para garantizar que las tareas se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.
- **Programa de Comunicación y Responsabilidades y (PCR).** donde se especifican las responsabilidades de y las acciones para mantener comunicaciones fluidas entre las partes interesadas.
- **Programa de Contingencias Ambientales (PCA)** cuyo objetivo es el de establecer las acciones tendientes a minimizar las consecuencias negativas de una potencial contingencia ambiental en las tareas de construcción, operación, mantenimiento y posterior abandono o retiro.
- **Programa de Auditorías Ambientales (PAA)** que se aplicará para realizar la verificación sistemática y periódica del grado de cumplimiento de todo lo establecido en el PPA,

1.2 Autores

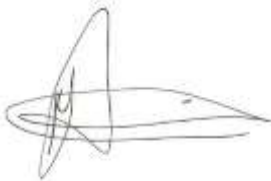
Dadas las características del presente Proyecto, se conformó un equipo multidisciplinario con especialistas de distintas disciplinas:

1.2.1 Profesionales responsables del documento

A continuación, se presentan los profesionales responsables en la elaboración del presente documento:

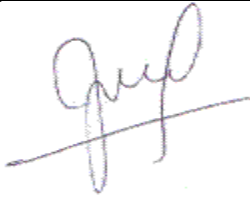

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
Javier Alejandro De Santos DNI: 22.459.292	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. en Cs. Biológicas - Máster en Planificación del Medio Ambiente y Ecoauditorías. - Máster Executive en Gestión Integral: Medio Ambiente, Calidad, Riesgos Laborales, y Responsabilidad Social Corporativa. - Especialización Universitaria en Gestión de Residuos. - Especialización Universitaria en Aplicación de las Energías Renovables. - Especialización en Recuperación de Suelos Contaminados - Especialización en Minería y Medio Ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación General del Proyecto coordinación técnica. - Liderazgo en la elaboración de la línea de base medio biológica. - Liderazgo análisis de sensibilidad ambiental. - Liderazgo en las actividades de identificación y ponderación de impactos y propuestas de medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación. - Revisión de documentos y control de calidad. 	
Maricel Del Luján Giaccardi DNI: 17.758.321	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. en Cs. Biológicas - Máster en Evaluación de Impacto Ambiental - Máster en Gestión de Áreas Protegidas y Desarrollo Ecorregional 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación y ponderación de impactos y propuestas de medidas de mitigación. - Liderazgo en las actividades de identificación y ponderación de impactos y propuestas de medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación. - Liderazgo en relevamiento de fauna, flora y paisaje. - Integración y edición del documento del EsIA. Revisión y control de calidad. 	

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
Fernando Locci DNI: 22.255.638	Lic. en Ciencias Geológicas	Línea de base arqueológica. Incluye relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención.	
Beatriz Garcia DNI: 93.973.986	Lic. en Ciencias Geológicas	Línea de base arqueológica. Incluye relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención.	
Pablo Andueza DNI: 24.524.325	Lic. en Arqueología	Línea de base arqueológica. Incluye relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención.	
Liliana Furlong DNI: 6.478.684	Lic. en Sociología	Línea de base medio socio-económico	
Gonzalo Herrera DNI: 21.760.561	Lic. en Ciencias Biológicas. Especialista en Aves y Murciélagos	Línea de base medio biológico: aves y murciélagos	
Mariana Natalia Vittone DNI: 27.236.379	Lic. en Gestión Ambiental	Participación en línea de base Relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención.	

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
María Gracia Chenot Ayroldi DNI: 30.741.370	Lic. en Gestión Ambiental	Participación en línea de base Relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención.	

1.2.2 Colaboradores

A continuación, se presentan los colaboradores de los responsables antes mencionados, para la elaboración del presente documento.

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
Sonia Susini DNI: 14.547.269	Lic. en Sociología Colaborador de Lic. Liliana Furlong	Colaborador en línea de base medio socioeconómico	
Matías Ambasch DNI: 26.128.194	Lic. en Arqueología Colaborador del Lic. Pablo Andueza	Colaborador en la elaboración de la línea de base arqueológica. Colaborador relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención.	

1.3 Marco legal, institucional y político

El Estudio de Impacto Ambiental y su respectivo Plan de Gestión Ambiental derivado de la Construcción, Operación, Mantenimiento y Etapa Abandono del Parque Eólico y la Línea eléctrica, se elaboró en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigentes a nivel nacional y provincial. Principalmente la normativa vigente en materia Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI Nº 35 (antes Ley 5439 y sus Decretos reglamentario 185/09, 1003/16), y las Resoluciones Nº 178/07, 555/01 y 197/11 del ENRE.

Además, se tuvieron en cuenta las Normas de Desempeño ambientales y Sociales del Banco Mundial, y el Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social (MGRAS) desarrollado por el Ministerio de Energía y Minería (MEyM) a través de la Subsecretaría de Energías Renovables (SSER) para su aplicación en la Operación de Garantía del Banco Mundial en marco del Programa RenovAr. El MGRAS establece los lineamientos, pautas y procedimientos en materia de gestión ambiental y social que serán observados e

implementados tanto por el MEyM en su calidad de ente técnico de la entidad financiera intermediaria como por los proyectos individuales de energías renovables que sean adjudicados en el Programa RenovAr y hayan optado por la Garantía del Banco Mundial.

En el Punto 3.1.3 del presente informe se desarrolla puntualmente el marco legal, político e institucional de la normativa aplicable. El marco institucional y la normativa ambiental vigentes en la Argentina, en el sector eléctrico, establecen que los agentes del mismo son directamente responsables del cumplimiento de las leyes, decretos y reglamentaciones, tanto nacionales como provinciales, que corresponde aplicar en cada caso y ante la Autoridad de Aplicación pertinente. La Ley Nº 24.065 da marco regulatorio a la energía eléctrica y su Decreto reglamentario definen las condiciones por las que se consideran los aspectos ambientales.

Teniendo en consideración la necesidad de diversificar la matriz energética, se creó el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar (Ley Nº 25.019), que tiene su correlato equivalente en la legislación provincial de la Provincia del Chubut.

Para ingresar el MEM (Mercado Eléctrico Mayorista), todo nuevo agente debe solicitar su inscripción a la Secretaría de Energía Eléctrica. Como requisito para ello, la Dirección Nacional de Regulación del Mercado Eléctrico Mayorista analiza los aspectos ambientales asociados al proyecto de generación, cogeneración, autogeneración o transporte de energía eléctrica. Para lograr esta habilitación, obliga a las empresas a realizar las evaluaciones de impacto ambiental desde la etapa de prefactibilidad y a establecer programas de vigilancia y monitoreo durante toda la vida útil de las obras.

La Secretaría de Energía Eléctrica, establece que todo nuevo agente que quiera ingresar al MEM debe emitir una declaración jurada estableciendo en la misma que los aparatos a utilizar se encuentran libres de policlorobifenilos (PCBs11) y no posee almacenamiento de dicha sustancia en sus instalaciones.

Además como requisito de inscripción al MEM, las empresas están obligadas a implementar las acciones o programas que tiendan a que la gestión ambiental de los proyectos se inserte en el marco del desarrollo regional (provincial, municipal).

Concluido el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, y detectados aquellos impactos negativos relevantes, se procedió a la elaboración de la Planificación Ambiental (que una vez iniciadas las actividades de construcción deberá servir de base para la elaboración de la Planificación Ambiental con los alcances de las Resoluciones ENRE Nº 178/07, 555/01 y 197/11), a proponer aquellas medidas de mitigación tendientes a disminuir, evitar o compensar los impactos negativos detectados, tanto en las etapas de construcción como de operación y mantenimiento.

1.4 Personas entrevistadas y entidades consultadas

Las siguientes entidades han sido consultadas para la realización del presente estudio:

Provinciales:

- Centro Regional de Energía Eólica.
- Estadística y Censos de la Provincia del Chubut.

- Gobierno de la Provincia de Chubut.
- Instituto de Investigaciones Geográficas de la Patagonia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable del Chubut.
- Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas de la provincia.

Nacionales:

- ENRE.
- Instituto Nacional de Asuntos Indígenas de la Nación.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de la Nación.
- Secretaría de Energía de Nación.
- Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Secretaría de Minería de La Nación.
- Servicio Meteorológico Nacional.
- Sistema de Información Ambiental Nacional.
- Sistema Federal de Áreas Protegidas.
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación.

2 DATOS GENERALES

2.1 Datos organismos solicitantes

2.1.1 Ente Nacional Regulador de la Electricidad

- Dirección: Avenida Madero 1020 Piso 10mo. CP: C1106ACX. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina
- Teléfono: 54 011 4510 4600
- Fax: 54 011 4510 4210

2.1.2 Secretaría de Energía

- Dirección: Av. Paseo Colón 171. CP: C1063ACB. Ciudad autónoma de Buenos Aires - Argentina.
- Teléfono: 54 011 4349 5000

2.1.3 Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Prov. del Chubut

2.1.3.1 Dirección General Evaluación Impacto Ambiental

- Dirección: Hipólito Yrigoyen 42. CP: 9301. Rawson – Chubut.
- Teléfonos: (0280) 481-758/ 484-831/ 485-389/ 484-558.
- Correo Electrónico: mambiente@chubut.gov.ar.

2.1.3.2 Dirección General de la Comarca Senguer-San Jorge

- Dirección: Rivadavia 264 planta alta. CP: 9000. Comodoro Rivadavia – Chubut.
- Teléfono: (297) 446-4597
- Correo Electrónico: controlambiental.dgcssj@gmail.com

2.2 Datos Responsable Técnico de la elaboración del Proyecto

- Razón Social: ENAT SA
- CUIT: 30-71528481-9
- Domicilio Legal: Almirante Brown 456, Piso 1, Oficina 3, C. Rivadavia, Chubut.
- Teléfono / Fax: 0297 – 4467974
- Correo Electrónico: iretuerto@enatsa.com.ar

2.3 Actividad principal de la Empresa

- Generación de Energía.

2.4 Datos de la Consultora Ambiental responsable del documento

- Nombre: TERRAMOENA S.R.L.
- N° de Inscripción en el Registro Provincial: 302
- Dirección: Piedrabuena 237. CP: 9100. Trelew – Chubut.
- Teléfono: 0280 154585351 / 4420833
- Email: jdesantos@terramoena.com.ar, gestionambiental@terramoena.com.ar

2.5 Domicilio para notificaciones

Opción 1:

- Dirección: Piedrabuena 237. CP 9100. Trelew – Chubut.
- Teléfono: 0280-154585351 / 4420833
- Correo Electrónico: jdesantos@terramoena.com.ar, gestionambiental@terramoena.com.ar

Opción 2:

- Domicilio Legal: Almirante Brown 456, Piso 1, Oficina 3, C. Rivadavia, Chubut.
- Teléfono / Fax: 0297 – 4467974
- Correo Electrónico: jretuerto@enatsa.com.ar

3 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

3.1 Descripción General

3.1.1 Nombre del proyecto

PARQUE EÓLICO VISTAS DEL ONETO - 50 MW – PROVINCIA DEL CHUBUT

3.1.2 Naturaleza del proyecto

3.1.2.1 *Objetivos del proyecto*

El aumento de la demanda de energía está ligado fuertemente con el desarrollo económico del país, reflejo del crecimiento industrial y residencial por el aumento de la calidad de vida.

El presente proyecto tiene como objetivo aumentar la oferta de generación de energía, en este caso de energía eólica, en el Sistema Interconectado Argentino, para abastecer el aumento progresivo de la demanda del sector energético, la que se ha acrecentado fuertemente en este último tiempo y se prevé continúe con esta tendencia sostenida.

El proyecto del Parque Eólico responde a la necesidad de contar con nuevas alternativas para la generación de energía que no afecten al medio ambiente y reemplacen el uso de los recursos no renovables. La puesta en marcha del Parque Eólico también contribuirá a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

El predio donde se emplazará el proyecto corresponde a una zona rural, y la actividad local de los terrenos colindantes se limita, fundamentalmente, a la explotación petrolera, y en menor medida a la actividad ganadera

3.1.2.2 *Objetivos del estudio*

Los objetivos del presente documento son:

- Evaluar el sistema natural (físico y biológico) y socioeconómico del área que será afectada por el proyecto, y determinar los posibles impactos ambientales negativos y positivos del mismo.
- Mejorar la toma de decisiones técnicas y ambientales teniendo en cuenta las características del proyecto y del lugar donde se emplazará y desarrollará.
- Analizar la línea de base ambiental.
- Elaborar medidas de mitigación y protección ambiental preliminares y las apropiadas recomendaciones para la protección del medio receptor.

3.1.2.3 *Antecedentes*

El proyecto responde a la necesidad de encontrar nuevas alternativas de generar energía a partir de tecnologías que reemplacen el uso de los recursos no renovables, y no afecten el medio ambiente.

La Energía Eólica es una forma indirecta de la energía solar, en cuanto es una expresión del efecto de esta última sobre el sistema tierra- atmósfera- océanos.

Las diferencias térmicas determinan alteraciones inversamente proporcionales en la presión atmosférica, de las cuales resulta el movimiento de las masas de aire: el viento. Este movimiento, contenedor de un poder energético de considerable magnitud, ha significado un recurso natural energético de gran importancia, y su explotación ha sido realizada desde pasados muy remotos, sea para poner en movimiento medios de transporte, bombear agua, moler granos, etc.

La radiación solar incide con diferente intensidad de acuerdo con la influencia que sobre los distintos puntos del planeta imponen los diferentes factores meteorológicos (latitud, A.S.N.M., oceaneidad - continentalidad, topografía, composición de la superficie, etc.). Esto determina en primera instancia distintos calentamientos según la configuración de los mismos en distintos lugares.

De acuerdo con el calentamiento de la superficie terrestre, se produce posteriormente el calentamiento del aire sobreyacente. El aire, como todos los gases, varía su densidad de forma inversa a la variación de su temperatura. Así, el aire más cálido resulta menos denso y más liviano, generando menor presión atmosférica (la fuerza que ejerce la columna de aire situada por encima de un cuerpo o una superficie determinada). La atmósfera cobra dinamismo con las variaciones de presión en la superficie, configurándose los grandes sistemas de vientos, dentro de los cuales el aire se mueve de las zonas de altas presiones hacia las zonas de bajas (movimiento que está influenciado además por el efecto de la rotación terrestre), en una constante pero inalcanzable búsqueda de equilibrio barométrico. La explotación de esta energía del movimiento del aire es, dentro de las fuentes energéticas renovables, la que mayor incremento ha experimentado durante los últimos años.

La potencia eléctrica que pueda obtener un sistema de conversión de Energía Eólica está determinada por la velocidad, la densidad, las características del viento y el diseño del aerogenerador considerado. Al aumentar la velocidad del viento, aumenta la generación eólica disponible. Por cada metro por segundo (m/s) de incremento, el viento aumenta el valor de su velocidad al cubo, y con ella el rendimiento de los generadores. La potencia del viento es proporcional al cubo de su velocidad.

Constancia y uniformidad del viento son dos características que determinan si el recurso eólico, en un lugar, es apto para ser aprovechado. La topografía, flora, estructuras presentes en un determinado lugar pueden hacer variar la uniformidad del viento y su constancia, generando turbulencias y alteraciones constantes que impiden el uso del recurso. La densidad del aire, condicionada por la temperatura del mismo, favorece variaciones en la productividad de un aerogenerador. Con bajas temperaturas y mayor densidad, la incidencia del viento a una velocidad dada sobre las palas de un molino resulta más efectiva (produce mayor rendimiento) que, con igual velocidad, pero menor densidad (mayor temperatura).

3.1.2.3.1 *Potencial de Mercado Argentino*

Con regímenes de vientos que presentan factores de capacidad por encima del 35% en gran parte del territorio nacional, el potencial teórico de generación eólica en Argentina es muy elevado. Algunos es-

tudios llegan a indicar que podrían instalarse más de 2.000 GW, valor equivalente a dos veces la capacidad de generación total actualmente existente en los Estados Unidos.

En términos más pragmáticos, y dada una capacidad total proyectada con aproximadamente 1.000 (mil) megavatios contratados, entre operación y/o en construcción

Para cumplir con lo establecido por la Ley 27.191, la cual requiere cubrir el 8% del consumo nacional de electricidad con energía renovable al año 2017, se necesitarían instalar más de 3.000 MW de generación con fuentes renovables. Para el año 2025 sería necesario sumar más de 7.000 MW adicionales.

3.1.2.3.2 *Punto de vista ambiental*

Desde el punto de vista ambiental la energía eólica presenta beneficios respecto a otras alternativas de generación:

- El desarrollo de la Energía Eólica es compatible con otras actividades humanas debido a su escasa ocupación real del terreno.
- El impacto sobre la Salud Pública es muchísimo menor que el de fuentes energéticas convencionales como la nuclear, el carbón, o el petróleo.
- Proporciona muchos más puestos de trabajo por teravatio – hora producido al año (TWh/año) que cualquier otra fuente de energía: 542 la eólica, sobre 100 de la nuclear, 116 del carbón, etc. (datos del Worldwatch Institute, 1990).
- No hay grandes movimientos de terrenos, ni arrastre de sedimentos, ni alteración de cauces de agua, ni contaminación por partículas, ni acumulación de estériles radiactivos.
- No hay transformación de combustibles, o lo que es igual, no hay grandes consumos de energía, ni residuos radiactivos, ni problemas de transporte, ni mareas negras, ni contaminación del aire, ni explosiones de gas, ni agentes químicos agresivos.
- Tampoco hay combustión ni fusión de combustibles, lo que equivale a no accidentes nucleares, no “vertidos controlados” de productos radiactivos, no emisiones a la atmósfera de CO₂ ni otros gases invernaderos provocadores del cambio climático global, no contaminantes ácidos, no gases tóxicos, ausencia de polución térmica.
- No se generan cantidades importantes de residuos.
- Una vez en funcionamiento la Central, queda excluida toda posibilidad de alteraciones en la calidad del aire, ya que no se producen emisiones contaminantes a la atmósfera. Los únicos perjuicios sobre este elemento del medio natural lo constituyen los ruidos mecánicos y aerodinámicos de la máquina, y la generación de sombras, que varía anual y diariamente. Aunque debe tenerse presente las distancias a las que se encuentran las áreas pobladas más próximas ya que la nueva tecnología disponible y el grado de aceptación de la población por este tipo de obras son dos factores importantes que minimizan considerablemente esta clase de impactos.

3.1.2.4 *Características técnicas del proyecto*

Contempla las siguientes obras:

- Instalación de 12 aerogeneradores con una potencia de 4,2 MW cada uno.
- Línea de 132 kV, de 6,5 km aproximadamente.
- Estación Transformadora 33/132 kV Vistas del Oneto.

El Proyecto Eólico contempla la instalación de 12 aerogeneradores con una potencia de 4,2 MW cada uno, de 80 metros de Altura, que acometerán a una nueva estación transformadora (ET) 33/132 kV, denominada ET Parque Eólico Vistas del Oneto.

El emplazamiento de la nueva ET se realizará dentro del mismo predio del Parque Eólico.

La nueva ET Vistas del Oneto estará vinculada al SADI por una línea de 132 kV, con la nueva ET 132/500 kV Comodoro Oeste. La misma tendrá una extensión de 6,5 km, y contará con postes de hormigón, conductor de 300/50 mm², aislación a convenir con TRANSPA S.A. e hilo de guardia con fibra óptica tipo OPGW (ver Anexo 5).

Todo el equipamiento a instalar será nuevo, de moderna tecnología y cumplirá con las ETG de la transportista en las instalaciones que queden para su propiedad.

3.1.2.4.1 *Obra civil*

La obra civil del parque eólico consta de una serie de trabajos que involucran principalmente movimiento de suelos y construcción de fundaciones, obras viales, estructuras para la estación transformadora y un edificio de control.



Figura 1. Mapa proyecto Parque Eólico
 Fuente: elaboración propia - imagen de Google Earth.

3.1.2.4.1.1 Accesos y caminos internos

El acceso al proyecto se realizará desde la Ruta Provincial Nº 37. El camino desde el desvío de la ruta hasta el acceso al parque contará con las mismas características que el resto de los caminos internos del parque eólico.

Dentro del área del proyecto, todos los aerogeneradores estarán conectados por caminos internos, necesarios durante la etapa de montaje y posteriormente durante la operación para los trabajos de mantenimiento. Para ello, se construirán aproximadamente 12.000 m de caminos nuevos.

Por regla general, al realizar caminos se busca minimizar el movimiento de suelos. Para el presente cómputo, se propuso aprovechar, en la medida de lo posible, los caminos existentes actualmente en el área con su debido acondicionamiento.

Por su naturaleza, el parque eólico requiere que los caminos permitan la circulación de camiones y grúas de gran porte para el traslado y montaje de los aerogeneradores. La capacidad de carga por eje de los caminos debe ser superior a 12 t. Como criterio adicional, la capacidad de carga final de los caminos debe ser al menos de 2 kg/cm².

El ancho neto de los caminos debe ser de 5 m para caminos que sólo requieran transporte de aerogeneradores. Sin embargo, para caminos que requieran, además, la circulación de grúa de montaje de tipo angosto el ancho mínimo debe ser de 6 m.

Debido a la longitud de las palas, los viales por donde éstas circulen deben cumplir con requisitos especiales en las pendientes y curvas. Estos requisitos serán función del largo de pala del modelo de aerogenerador que finalmente se escoja. Se presentan los valores típicos para los largos de pala considerados en el estudio.

La diferencia de pendiente longitudinal no debe superar el 9% en el largo total de transporte, 60 metros aproximadamente (largo de pala más vehículo). El peralte máximo en las curvas será de 3%.

En los márgenes de las curvas no deben existir obstáculos que puedan limitar el giro de los vehículos. El radio de curvatura será, como mínimo, de 45 m. El ensanchamiento de las curvaturas será función del ancho de calzada, radio y ángulo de giro; pudiendo alcanzar un valor máximo de 2,5 m.

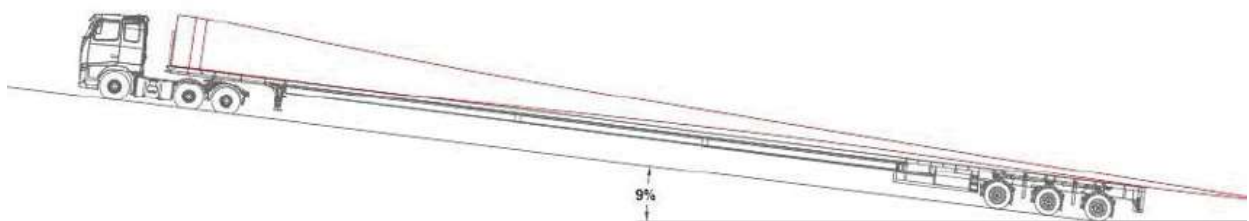


Figura 2. Pendiente máxima de caminos.

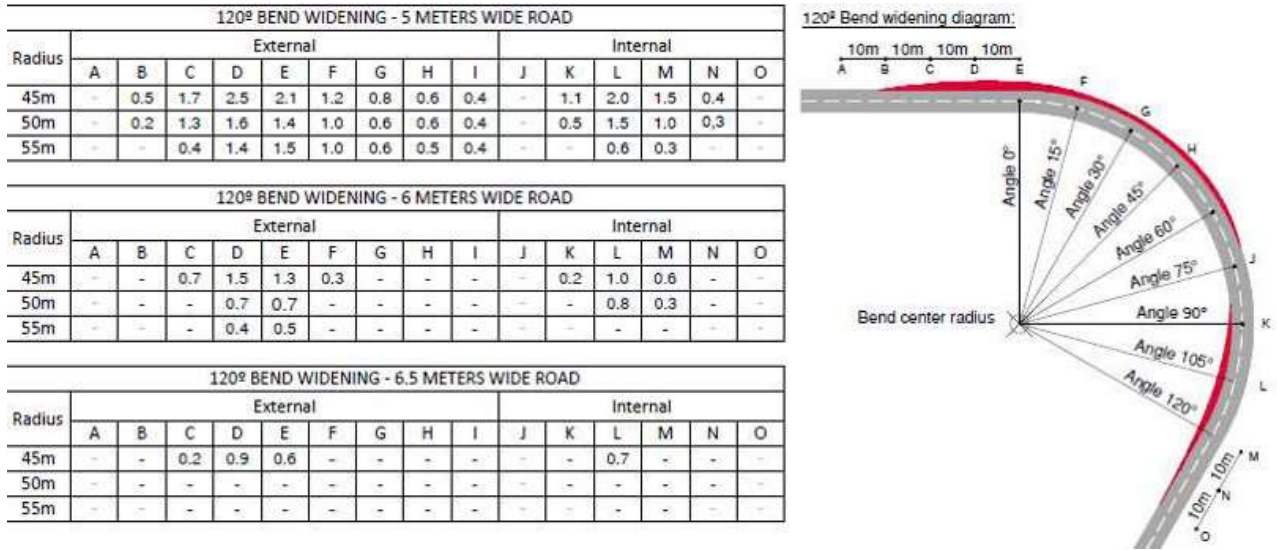


Figura 3. Sobrecanchos de caminos.

3.1.2.4.1.2 Áreas de maniobra

Durante el montaje y para mantenimientos posteriores se requerirán grúas para el izado de las partes constitutivas de los aerogeneradores. La operación de estos equipos requiere una plataforma de carga al lado de cada aerogenerador, denominada “Área de Maniobra”.

Las dimensiones de esta plataforma varían ligeramente de acuerdo con el modelo de aerogenerador que finalmente se instale. Como valores estándar se consideran una superficie de 2.100 m² para cada plataforma, lo que suma una superficie total de 100.800 m² (10,08 Ha).

La figura siguiente muestra una configuración típica del área de maniobra, la que también será utilizada para el almacenamiento de los componentes de los aerogeneradores a la espera de su montaje. La zona destinada al emplazamiento de la grúa debe alcanzar una capacidad soporte de 5 kg/cm².

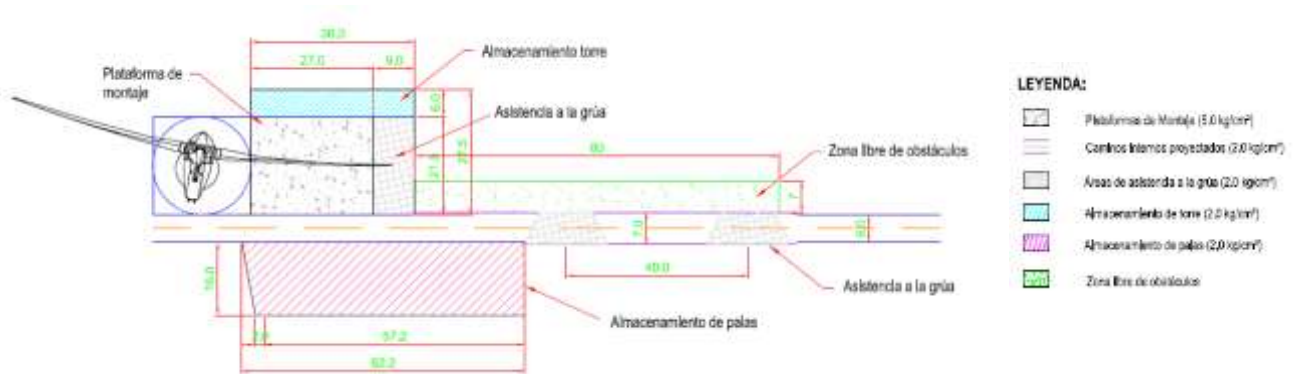


Figura 4. Configuración básica de áreas de maniobra



Figura 5. Caminos del Parque Eólico
 Fuente: elaboración propia - imagen de Google Earth.

3.1.2.4.1.3 Fundaciones

Las fundaciones consisten en zapatas de hormigón armado, cuya función principal es la de transferir las cargas estructurales del aerogenerador hacia el suelo.

El diseño de las fundaciones depende del modelo de aerogenerador seleccionado, de la intensidad del viento en el sitio y de la geología del emplazamiento. Los diseños más habituales para los aerogeneradores son secciones circulares de diámetros de aproximadamente 18 a 20 m.

En todos los casos conformadas por hormigón armado, de aproximadamente 1,6 m de profundidad en el borde externo y 2,6 m en la base de la torre.

A nivel del suelo sólo será visible el zócalo de forma tubular de 4,5 m de diámetro, sobre el que se fija la torre troncocónica de acero a la fundación. El resto de la fundación estará bajo tierra, reconstituyéndose sobre la misma el terreno a su estado original.

El detalle de las siguientes figuras se encuentra en el Anexo 1.

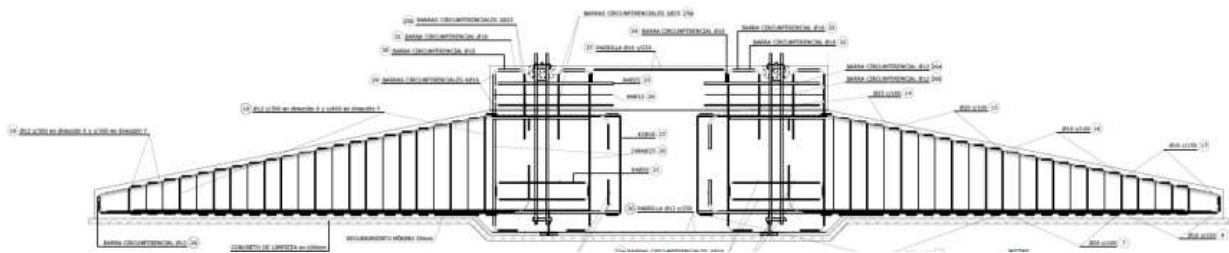


Figura 6. Corte fundación aerogeneradores (Vestas).

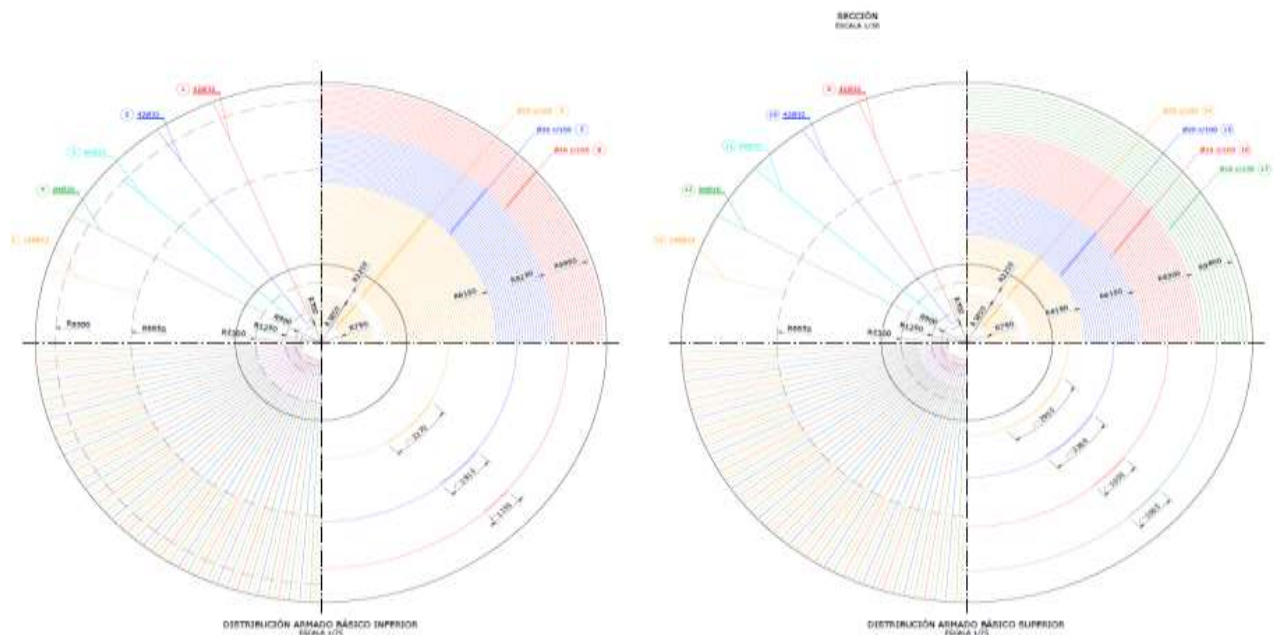


Figura 7. Fundación de aerogeneradores (Vestas).

La carga estructural de los aerogeneradores se traslada a las fundaciones mediante un pedestal central (zócalo) de hormigón armado. El pedestal es cilíndrico y contiene el inserto de fundación de acero (jaula de pernos), al cual se vinculará el primer tramo de la torre del aerogenerador mediante bulones de anclaje. Dentro de la fundación se dispondrán caños de PVC para conectar el cableado interno del parque con los aerogeneradores.

Las fundaciones de los aerogeneradores tendrán una superficie aproximada de afeción al nivel del suelo de 15,9 m² (4,5 m de diámetro). El volumen de excavación de cada base será de aproximadamente 440 m³, considerando una cota de fundación de 2,3 m de profundidad.

3.1.2.4.1.4 Zanjas para circuito de distribución interno

La recolección de la energía producida por los aerogeneradores se efectuará por medio de una red interna en 33 kV compuesta por 6 sub-circuitos por cada parque eólico de 100 MW, que colectarán individualmente la energía de 4 aerogeneradores cada uno.

El trazado de la red interna en 33 kV deberá realizarse, cada vez que sea posible, en forma paralela y lindera a la traza de los caminos de circulación internos. Cuando deba realizarse el paso de cables debajo de caminos asfaltados preexistentes, se utilizará cañeros.

Las zanjas se realizarán con una profundidad de 1,40 metros y un ancho aproximado de entre 1,0 m y 1,4 m, dependiendo de la cantidad de circuitos alojados en las mismas. Las mismas se rellenarán con una primera capa de 40 cm de arena dentro de la cual se depositarán los cables a 10 cm del fondo de la zanja. El resto será rellenado con la misma tierra removida en la excavación, debiendo colocar a 20 cm de la capa de arena una placa de precaución indicando la existencia del cableado.

En la mayoría de los casos, los cables serán simplemente depositados en la zanja para favorecer la difusión térmica. En casos donde se deba realizar el paso bajo un camino o ingresar a un aerogenerador, los cables serán protegidos por tubería de PVC.

El tendido de fibra óptica para comunicación y control se realiza dentro de las mismas zanjas utilizadas para el circuito de distribución interno. Sin embargo, la fibra siempre se dispondrá dentro de tubería plástica.

El detalle de la siguiente figura se puede encontrar en el Anexo 2.

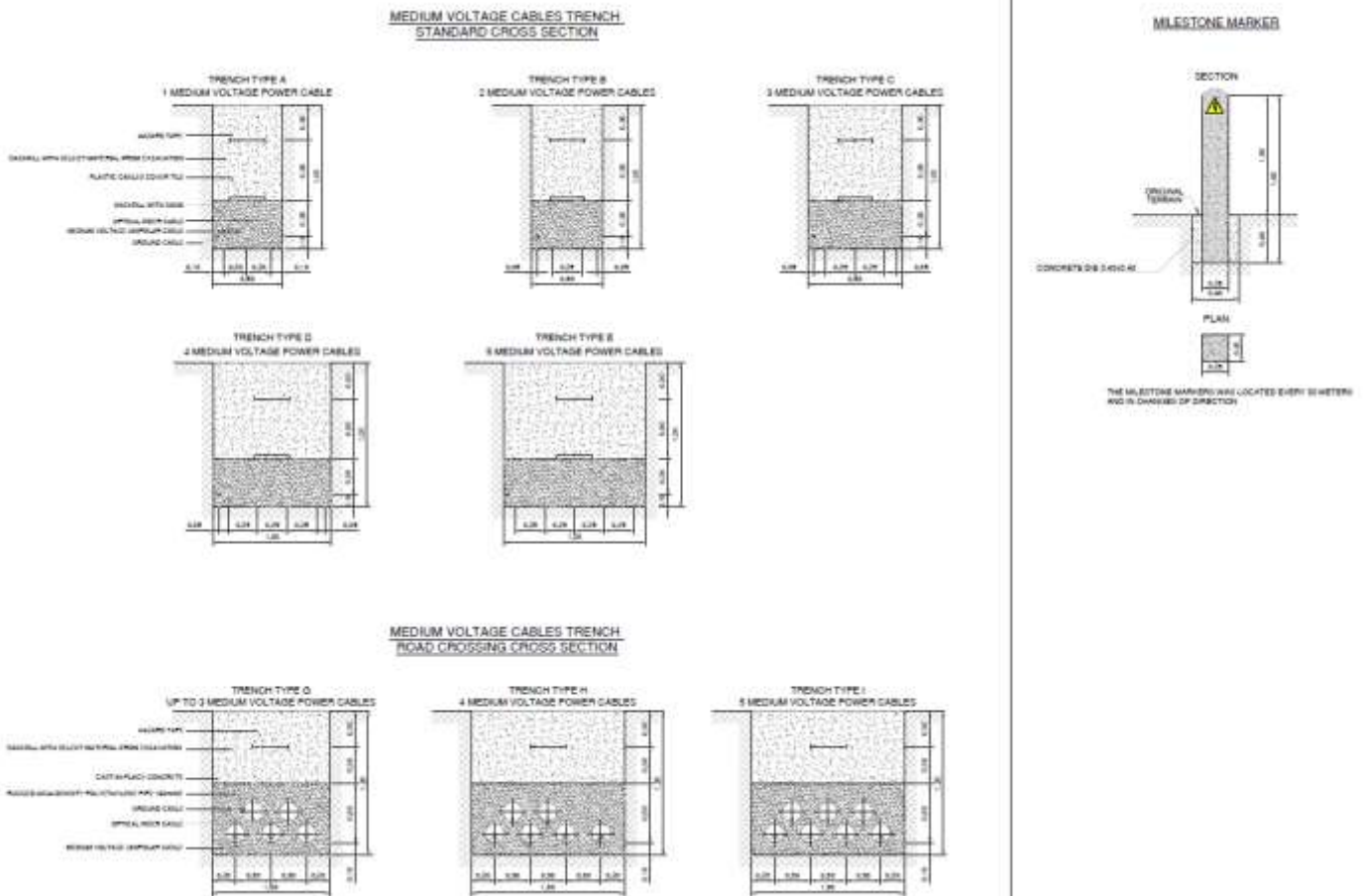


Figura 8. Red interna en 33 kv (Vestas)



Figura 9. Vinculación aerogeneradores
 Fuente: elaboración propia - imagen de Google Earth.

3.1.2.4.2 Instalación de Aerogeneradores

La instalación de los aerogeneradores se podrá comenzar una vez que haya transcurrido el tiempo mínimo de 30 días de curado del hormigón. El montaje de los equipos será realizado por la empresa proveedora de los mismos y requerirá la utilización de una grúa especial. Se armará la grúa posicionándola en la plataforma usando placas de distribución de cargas y ensamblar el brazo. Se deberá alinear la grúa con el centro del aerogenerador teniendo en cuenta el radio de trabajo.

Los componentes de los aerogeneradores serán almacenados en las áreas de trabajo preparadas para ese fin. En casos excepcionales será necesario tener uno de los camiones estacionado por algunas horas en caminos internos.

Se indica la secuencia de montaje de los componentes:

a) Torre

Las secciones de la torre serán levantadas del camión por la grúa principal y guardadas inmediatamente en el área de trabajo. De ser necesario, se repararán los daños a la pintura de corrosión que posiblemente haya causado el transporte. Seguidamente, las secciones de la torre serán levantadas en vertical. Para esto, se utilizará la grúa auxiliar a fin de fijar el extremo más bajo de la sección. Finalmente, se levantará la sección de la torre hacia la fundación y se fijará a los tornillos de la cesta de fundación.

b) Armarios principales de control (tableros electrónicos)

Los armarios o tableros electrónicos de control del aerogenerador se instalarán dentro de la torre en el fondo de la Sección 3. Se levantarán con la ayuda de la grúa auxiliar hacia el interior de la torre. Esto se realizará después de la instalación de la sección más baja de la torre o después de la instalación de todas las secciones de la torre. En el inicio, los tableros de control sólo se instalarán sin realizar la puesta en march

a. La instalación eléctrica se llevará a cabo después de que se complete el montaje mecánico del aerogenerador.

c) Góndola

Se descargará la góndola del camión y luego se llevarán a cabo algunos trabajos preparatorios, revisando que los materiales y herramientas a utilizarse para la fijación del generador a la góndola estén disponibles. Luego la góndola se levantará a la parte más alta de la torre.

d) Generador y cubo del rotor

Se eleva el generador (estator y rotor) con la grúa principal hasta la altura de la góndola y se lo fija al soporte de la misma. Luego se iza el cubo del rotor y su eje se inserta en el soporte de la góndola enhebrando al rotor del generador.

e) Montaje de palas

Se izarán las 3 palas por separado y se irán fijando, individualmente al cubo del rotor. En esta etapa las palas se podrán extender más allá del límite del área de trabajo, pero no afectarán la vegetación ya que las palas se encontrarán completamente en el aire.

De igual manera que durante el montaje del generador y el cubo del rotor, las palas serán levantadas por la grúa principal y durante todo este proceso, será necesario evitar que ellas golpeen contra la torre, para lo cual dos grupos de operarios que se encontrarán parados a una cierta distancia de la torre estarán estabilizando las palas en la dirección correcta e impedirán que choque con la torre. Esta tarea deberá realizarse alrededor de la torre fuera del área de trabajo, por lo que se tomaran precauciones especiales para no dañar la vegetación circundante.

f) Montaje de la “nariz” del rotor

Finalizando las tareas de montaje mecánico se izará la nariz del rotor.

3.1.2.4.2.1 Estación Transformadora

El Proyecto Eólico contempla la instalación de 24 aerogeneradores con una potencia de 4,2 MW cada uno, de 80 metros de Altura, que acometerán a una nueva estación transformadora (ET) 33/132 kV, denominada ET Parque Eólico Vistas del Oneto.

El emplazamiento de la nueva ET se realizará dentro del mismo predio del Parque Eólico. En el Anexo 4 se presenta un plano de detalle.

La nueva ET Vistas del Oneto estará vinculada al SADI por una línea de 132 kV, con la nueva ET 132/500 kV Comodoro Oeste. La misma tendrá una extensión de 6.5 km, y contará con postes de hormigón, conductor de 300/50 mm², aislación a convenir con TRANSPA S.A. e hilo de guardia con fibra óptica tipo OPGW.

La nueva ET “estará compuesta por un esquema cuatro salidas:

1. Salida 1: simple terna
2. Salida 2: doble terna
3. Salida 3: doble terna
4. Salida 4: simple terna

El límite entre TRANSPA y ENAT se encontrará en el nivel de 33 kV.

Cada campo de línea estará compuesto por descargadores de línea, trampas de onda, transformadores de tensión, seccionador de línea con puesta a tierra, transformadores de corriente, interruptor, seccionador de barra.

Cada campo de transformación estará compuesto por seccionadores de barras, interruptor, transformadores de corriente, seccionador del transformador con puesta a tierra, transformador de tensión y descargadores del transformador.

El predio de la nueva ET estará dividido en sectores, donde se realizarán el mantenimiento y operación, separados por un cerco perimetral (ver ilustración siguiente) con entradas (portones de acceso) y caminos internos independientes:

También se montará una sala para celdas de 33 kV donde acometerán el lado de 33 kV de los transformadores de potencia y las salidas de líneas de 33 kV hacia los aerogeneradores.

Dentro de esta misma sala se instalarán los tableros de protecciones y comando de los transformadores de potencia propiedad de TRANSPA, tableros de servicios auxiliares cargador de baterías y baterías. La provisión de servicios auxiliares se realizará desde un transformador de SSAA alimentado desde una de las celdas de 33 kV.

Se construirá una sala de comando para el predio de TRANSPA donde se instalarán los tableros de protecciones, comando y medición de todos los campos de 132 kV (excepto de los transformadores de potencia), tableros de servicios auxiliares, cargador de baterías y baterías. La provisión de servicios auxiliares se realizará desde un transformador 33/0,4 kV conectado a la barra principal de 33 kV. Cada uno de los predios tendrá su propia entrada y caminos de acceso.

Sistema de comunicaciones

La nueva estación transformadora, se comunicará con el SADI a través de Fibra Óptica incluida dentro del cable de guardia tipo OPGW de la LAT 132 kV doble terna entre ET Comodoro Oeste y ET PE Vistas del Oneto. El sistema de respaldo será a través de un sistema de Onda Portadora entre ambas cabecezas.

Telecontrol

El telecontrol de la ET se realizará a través de una RTU la cual se deberá conectar a la fibra óptica. Por medio de la RTU se realizará el telecontrol de todos los nuevos campos de 132 kV y las celdas de 33 kV.

Para la comunicación y telecomando del parque eólico se tenderá una fibra óptica desde ET Vistas del Oneto hasta los aerogeneradores.

En cada aerogenerador se instalará una RTU o PLC para realizar el comando, señalización y medición. Los aerogeneradores se comunicarán a través de la Fibra Óptica/onda portadora de la LAT 132 kV con El centro de control de TRANSPA.

Sistema de medición comercial

Se instalarán sistemas de medición comercial (SMEC), tomando como punto de medición el lado de 33 kV de los transformadores de potencia donde se conectarán los respectivos parques. La medición comercial se realizará a través de los transformadores de intensidad y de tensión de cada campo de transformación ubicados en el predio de TRANSPA SA.

La recolección de los datos SMEC se efectuará mediante medidores de energía del tipo y clase exigidos por CAMMESA, el envío de datos se realizará por medio de la terminal de onda portadora.

3.1.2.4.2.2 Canalización para red de puesta a tierra

Alrededor de las cimentaciones de cada aerogenerador se abrirán zanjas de 1,0 m de profundidad y 0,3 m de anchura, para instalar la malla de Puesta a Tierra (PAT), compuesta de un cable de cobre soldado por termofusión en los cruces de la misma. El cable se colocará en el fondo de la zanja y se cubrirá con una capa de tierra de 0,2 m, el resto se rellenará con material procedente de la excavación.

Cada aerogenerador constará con un sistema de PAT para limitar las tensiones de paso en inmediaciones y de contacto sobre las partes metálicas en caso de cortocircuitos a tierra y descargas atmosféricas. A su vez, ésta protegerá al aerogenerador y sus partes estructurales. Todo el sistema de PAT estará fuertemente conectado a tierra a través de un anillo de conductor de Cu de 50 mm² de sección a 1 m de distancia de la base de la fundación y 1 m bajo la superficie externa a la fundación. Adicionalmente, dos jabalinas de Cu de 6 m (diametralmente opuestas entre sí) reducirán la impedancia a tierra total del sistema.

3.1.2.4.2.3 Edificio de control

En cercanía de la estación transformadora se emplazará un edificio de control, necesario para la operación del parque eólico. En forma tentativa, el edificio será una estructura de una sola planta y una superficie aproximada de 400 m². Este contará con los siguientes locales: sala de control con celdas de media tensión, taller y depósito de repuestos menores, sala de almacenamiento de residuos, kitchenette, sala de reuniones, sanitarios con vestuarios, taller y depósito para repuestos, sala de servidor acondicionada y local para grupo electrógeno.

La sala de control estará ubicada de forma tal que la mayor parte del parque eólico sea visible desde la misma. Para el taller y el depósito de repuestos se requerirá de un área de 110 m². El diseño de la sala, junto con sus accesos, debe contemplar la manipulación de cargas de hasta 3.000 kg.

El almacenamiento de residuos se realizará en un área separada del resto de las habitaciones, techada, con adecuada ventilación e iluminación, equipada con extinguidor de incendios y con acceso directo desde el exterior del edificio. La superficie del área destinada a esta función será mínimamente de 20 m², la que estará claramente subdividida para la clasificación de residuos peligrosos o convencionales, a fin de darles correcto tratamiento.

Las instalaciones correspondientes a la cocina, sanitarios y vestuarios deberán estar dimensionadas con una capacidad suficiente para 6 personas.

3.1.2.4.3 Obra eléctrica

El Parque eólico evaluados en el presente informe incorporará al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) una potencia nominal total 100 MW, a través 24 aerogeneradores VESTAS modelo V117 de 4,2 MW para cada parque.

Para poder evacuar la energía generada se hará necesario incorporar un sistema de Media Tensión interno al Parque Eólico en el nivel de 33 kV que será elevado, por medio de la nueva ET a ser construida.

3.1.2.4.4 *Circuito de distribución interno en media tensión 33 kV*

El circuito de distribución interno en 33 kV estará compuesto por sub-circuitos que colectarán individualmente la energía de 4 aerogeneradores cada uno.

El circuito interno estará conformado por tres (3) secciones de cable, a efecto de minimizar pérdidas y costos, utilizando el de mayor sección: 300 mm² para los primeros tramos de alimentador, 185 mm² para los intermedios y 95 mm² para el resto (a ser confirmado en etapa de ingeniería de detalle).

En la posición de cada aerogenerador se encontrará la celda de conexión del mismo.

Se utilizarán celdas prefabricadas con aislamiento integral en SF6, diseñadas para ser utilizadas en instalaciones interiores.

3.1.2.4.5 *Sistema de puesta a tierra (PAT)*

Los aerogeneradores deben contar con un sistema de PAT adecuado para la correcta protección de equipamientos y personas (tensión de paso y contacto máximas admisibles) en caso de producirse fallas en el sistema eléctrico o descargas atmosféricas, diseñado para reducir las tensiones en las inmediaciones de cada aerogenerador, independientemente de las condiciones del suelo.

La igualdad de potencial entre turbinas y suelo circundante será lograda mediante un sistema interconectado de PAT, en el que todas las turbinas estarán conectadas entre sí mediante cable de cobre subterráneo, sirviéndose para esto de las mismas zanjas utilizadas para la red de distribución interna.

El cable de cobre de interconexión entre turbinas se vinculará a la armadura de acero de cada fundación. Luego de recorrer la armadura, será conectado a la barra de PAT del resto de los componentes eléctricos de la turbina.

3.1.2.4.6 *Conexión del parque eólico al SADI*

La conexión al SADI, se realizará como se describió en el ítem Estación transformadora. La nueva ET Oneto se ubicará aproximadamente a 6.5 km de la futura ET 132/500 kV Comodoro Oeste.

La nueva ET 132/33 kV, 3 x 75 MVA “ET Vistas del Oneto”, ocupará sobre el terreno una superficie aproximada 100 m x 62 m), con una altura máxima correspondiente a los pórticos de barra de 132 kV, de 11 m sobre el nivel del suelo.

La ET estará cercada y vigilada por sistemas electrónicos, teniendo el acceso permitido sólo para el personal de TRANSPA SA acreditado, para el área de operación a su cargo.

El acceso, se realizará a través de un camino consolidado (existente), desde la RP N 37.

La conexión al SADI se realizará con una línea de transmisión de 132 kV de aproximadamente 6.5 km, con cable conductor Al/Ac de 300/50 mm² y cable de guardia OPGW. El tipo constructivo como así también las alturas mínimas se ajustarán en un todo de acuerdo con lo establecido en la ETG de líneas de TRANSPA y normativas de organismos nacionales y provinciales vigentes.

Las estructuras de suspensión serán postes de hormigón centrifugado de 23/1200/3, ubicadas alineadamente cada 250 m como máximo. Las estructuras de retención recta serán postes dobles 2x23/1200/3 con cadenas dobles de 10 aisladores y cadenas de paso de 9 aisladores ubicadas cada 3,5 km como máximo. Las retenciones angulares y terminales serán postes triples 3x23/1400/3 con cadenas dobles de 10 aisladores y cadenas de paso de 9 aisladores. Los aisladores serán de vidrio, porcelana o polímeros a conformidad de TRANSPA.

Todas las estructuras llevarán carteles indicadores con el número de estructura y el correspondiente cartel de peligro y se ajustarán a las normas IRAM 1603 y 1605. La puesta a tierra de las ménsulas será con cable de acero y se conectará a la estructura a través de bloquetes. La puesta a tierra del poste será mediante jabalinas enterradas y contrapesos en caso de ser necesario.

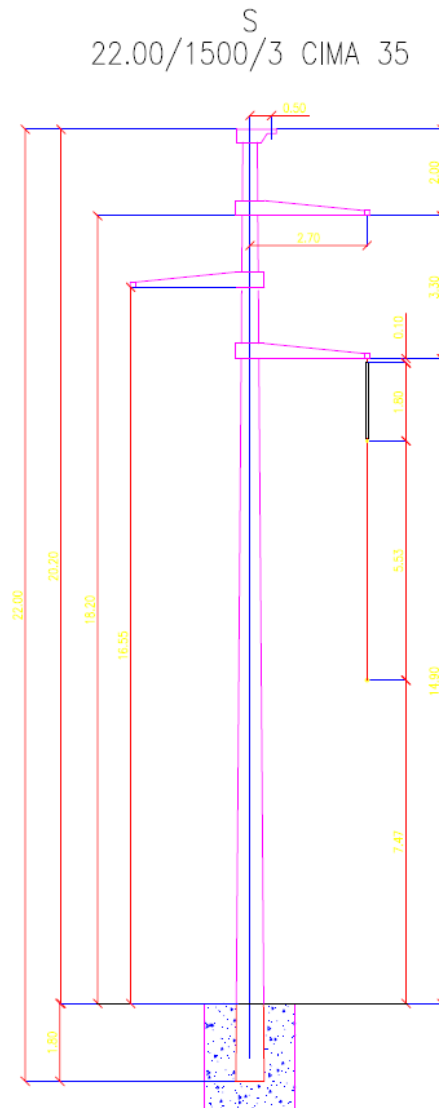


Figura 10. Estructuras simples

R
2x21.00/1000/3 CIMA 30,5

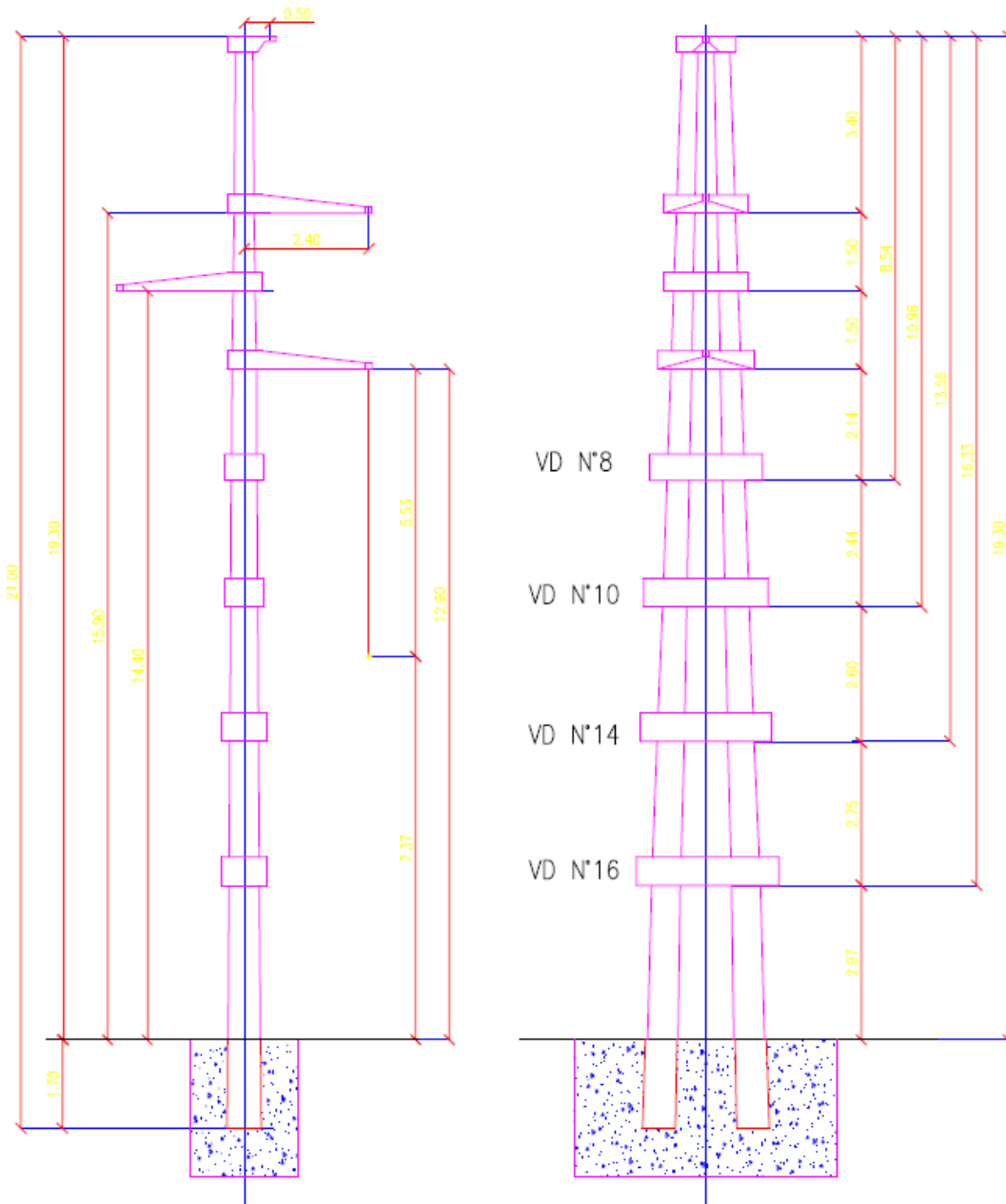


Figura 11. Estructuras dobles

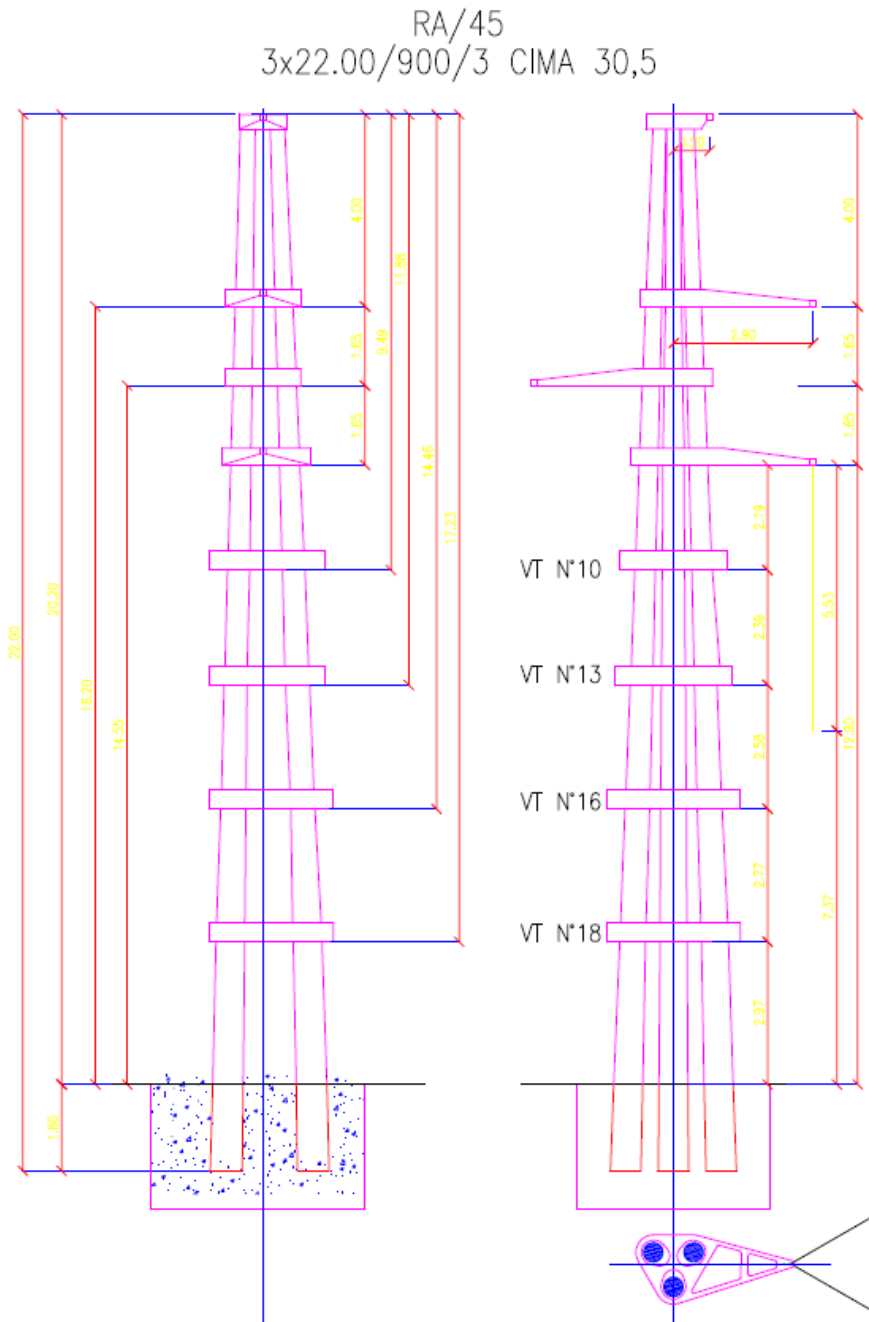


Figura 12. Estructuras triples

3.1.2.4.7 Características de los aerogeneradores

En base a la caracterización realizada del recurso eólico, se realizó una simulación con el modelo de Vestas V117 4,2 MW de 80 m de altura de buje. Se presentan a continuación los resultados de esta simulación.

Tabla 7. Características de los aerogeneradores.

Fabricante	Modelo	Potencia [MW]	Altura de Buje	PAE [MWh]	FC [%]
Vestas	V117	4,2	80	1.046.403	59,2

En el Anexo 3, se adjunta documentación técnica con las características generales del modelo elegido.

3.1.2.5 Actividades del proyecto

Se consideraron las actividades del proyecto relacionadas con las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono teniendo en cuenta el Parque Eólico, la Estación Transformadora y la Línea. Para la etapa de Construcción vinculada al montaje de los aerogeneradores, las acciones consideradas fueron las siguientes:

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos y línea.
- ✓ Circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y Funcionamiento de obrador.
- ✓ Excavación, zanjeo y movimiento de suelos
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ET.
- ✓ Fundaciones.
- ✓ Desfile de torres y montaje.
- ✓ 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.
- ✓ Mantenimiento de equipos e instalaciones del PE y Línea.
- ✓ 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 PE y Línea
- ✓ Generación y disposición de residuos
- ✓ Contingencias

3.1.3 Marco legal, político e institucional

El presente Estudio de Impacto Ambiental se elaboró en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente a nivel internacional, nacional y provincial.

El marco institucional y la normativa ambiental vigente en la Argentina, en el sector eléctrico, establecen que los agentes del mismo son directamente responsables del cumplimiento de las leyes, decretos y reglamentaciones, tanto nacionales como provinciales, que corresponde aplicar en cada caso y ante la Autoridad de Aplicación pertinente.

La Ley Nº 24.065 da marco regulatorio a la energía eléctrica y su Decreto reglamentario definen las condiciones por las que se consideran los aspectos ambientales. Teniendo en consideración la necesidad de diversificar la matriz energética, se creó el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar (Ley Nº 25.019), que tiene su correlato equivalente en la legislación provincial de la Provincia del Chubut.

En el año 2015 fue sancionada la Ley 27.191 Régimen de Fomento Nacional - Uso de fuentes renovables de energía - Producción de energía eléctrica - Modificación. Sancionada: 23/09/2015 - Promulgada de Hecho: 15/10/2015 (BO 21/10/2015). A través del Decreto 531/2016, el Ministerio de Energía y Minería, publicó el Decreto Reglamentario de la nueva ley de energías limpias, 27.191, que modifica la 26.190.

Este Decreto apunta a una mayor diversificación de la matriz de generación eléctrica y a expandir la potencia instalada a corto plazo. Se establecieron beneficios impositivos para los que inviertan en energías renovables. Señala además que la expansión de las energías renovables es una cuestión “de máxima prioridad” para el gobierno nacional, y una “política de Estado de largo plazo” con aptitud para asegurar los beneficios de energías limpias, señala el decreto.

La aprobación de la Ley Nacional Nº 27.191 y sus reglamentaciones buscan establecer condiciones que favorezcan la implantación de proyectos de energías renovables en general y eólicos en particular. La mencionada Ley establece como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el 8% del consumo de energía eléctrica nacional al 31 de diciembre de 2017, y el 20% al 31 de diciembre de 2025. Con este fin, se llevó a cabo durante el 2016 las primeras licitaciones planificadas por el Gobierno Nacional para el abastecimiento de energía de fuentes renovables (Renovar Ronda 1 y Renovar Ronda 1.5. 2016).

Como consecuencia de la organización federal prevista en la Constitución Nacional, el derecho ambiental en la Argentina está disperso en normas nacionales y provinciales, (las provincias retienen el poder de policía en sus jurisdicciones).

Asimismo, existen organismos a nivel nacional, provincial y municipal, que se ocupan de la administración del ambiente, con ámbitos de competencias que abarcan cada uno de esos niveles jurisdiccionales.

Es de destacar que, en la Constitución Nacional reformada en 1994, se ha considerado la protección del medio ambiente como un derecho constitucional expresamente declarado en el artículo 41. Ello implica un gran avance, dado que en la Constitución anterior quedaba comprendido dentro de los derechos difusos contemplados por el artículo 33, en cuanto reconocía los derechos no enumerados que nacen del principio de la soberanía del pueblo.

La ley N° 24.065 da marco regulatorio a la energía eléctrica y su decreto reglamentario, por los cuales se definen las condiciones por las que se consideran los aspectos ambientales.

A su vez, el Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar (Ley N° 25.019), tiene su correlato equivalente en la legislación provincial de la Provincia del Chubut.

Por otro lado, la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos en materia de Residuos Industriales N° 25.612, como así también de aquellas leyes que regulan en particular la protección de los recursos naturales que puedan ser afectados durante la construcción y funcionamiento del Proyecto, tal es el caso de la Ley Nacional N° 25.675 sobre protección al medio ambiente; la Ley Nacional N° 20.284 sobre preservación de la atmósfera, y la Ley N° 22.428 que fija el régimen legal para la conservación y recuperación de los suelos, entre otras normas.

A nivel provincial se efectuó el relevamiento de la legislación, que directa o indirectamente, regula la preservación y protección del medio ambiente en general y los recursos naturales en particular, vigentes en la Provincia del Chubut.

Sin perjuicio de lo anterior el presente documento cumple con los contenidos de las especificaciones Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

A continuación se presenta un listado de las normas de referencia para la evaluación ambiental del proyecto.

3.1.3.1 Constitución Nacional y Código Penal

3.1.3.1.1 Constitución Nacional

Tabla 8. Constitución Nacional.

Artículo de la Constitución	Descripción
Art. 41	Establece que todos los habitantes tienen derecho a un ambiente sano y el deber de preservarlo. El daño ambiental generará la obligación de recomponer según establezca la ley. Las autoridades deben velar por el cuidado del ambiente, el uso de los recursos, protección de la biodiversidad y la educación ambiental. La Nación y las provincias deben dictar normas de presupuestos mínimos de protección ambiental. Quedan prohibidos los ingresos de residuos peligrosos o radioactivos al territorio nacional
Art. 43	Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo, contra todo acto u omisión de autoridades o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley.
Art. 124	Las provincias podrán crear regiones para el desarrollo económico - social y establecer órganos

Artículo de la Constitución	Descripción
	con facultades para el cumplimiento de sus fines. Podrán también celebrar convenios internacionales en tanto no sean incompatibles con la política exterior de la Nación. Corresponde a las provincias el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio.

3.1.3.1.2 Código Penal

Tabla 9. Código Penal.

Artículo del Código Penal	Resumen
Art. 200 -203 - 207	Será reprimido con pena de prisión o reclusión de 3 a 10 años, el que envenenare o adulterare, de un modo peligroso para la salud, aguas potables o sustancias alimenticias o medicinales destinadas al uso público o al consumo de una colectividad de personas.

3.1.3.2 Constitución Provincial

La Constitución de la Provincia del Chubut, tutela la protección del medio ambiente y regula respecto de los recursos naturales renovables y no renovables en su territorio, a saber.

Tabla 10. Constitución Provincia del Chubut.

Artículo de la constitución	Descripción
Art. 5 y 6	Capítulo 5 y 6. Ordena al Estado provincial la preservación de la integridad, diversidad natural y cultural del medio y dictar la legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones correspondientes y exigiendo la reparación de los daños.
Art. 34	El reconocimiento de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos
Art. 99	El Estado ejerce el dominio originario y eminente sobre los recursos nat. renovables y no renovables, migratorios o no, que se encuentran en su territorio y su mar, ejerciendo el control ambiental sobre ellos. Promueve el aprovechamiento racional de los recursos naturales para garantizar su desarrollo, conservación, restauración o sustitución
Art. 100	La tierra es un bien permanente de producción y desarrollo. Cumple una función social. La ley garantiza su preservación y recuperación procurando evitar tanto la pérdida de fertilidad como la erosión y regulando el empleo de las tecnologías de aplicación.
Art. 101	Son de dominio del Estado las aguas públicas ubicadas en su jurisdicción que tengan o adquieran aptitud para satisfacer usos de interés general. La ley regula el gobierno, administración, manejo unificado o integral de las aguas superficiales y subterráneas, la participación directa de los interesados y el fomento de aquellos emprendimientos y actividades calificadas como de interés social. La Provincia concierta, con las restantes jurisdicciones, el uso y el aprovechamiento de las cuencas hídricas comunes
Art. 102	El Estado promueve la explotación y aprovechamiento de los recursos minerales, incluidos los hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos y minerales nucleares, existentes en su territorio, ejerciendo su fiscalización y percibiendo el canon y regalías correspondientes. Promueve, asimismo, la industrialización en su lugar de origen.

Artículo de la constitución	Descripción
Art. 103	Todos los recursos naturales radioactivos cuya extracción, utilización o transporte, pueden alterar el medio ambiente, deben ser objeto de tratamiento específico.
Art. 104	La fauna y la flora son patrimonio natural de la Provincia. La ley regula su conservación.
Art. 105	El bosque nativo es de dominio de la Provincia. Su aprovechamiento, defensa, mejoramiento y ampliación se rigen por las normas que dictan los Poderes públicos provinciales. Una ley general regula la enajenación del recurso, la que requiere para su aprobación el voto de los cuatro quintos del total de los miembros de la Legislatura. La misma ley establece las restricciones en interés público que deben constar expresamente en el instrumento traslativo de dominio, sin cuyo cumplimiento éste es revocable. El Estado determina el aprovechamiento racional del recurso y ejerce a tal efecto las facultades inherentes al poder de policía
Art. 106	El Estado deslinda racionalmente las superficies para ser afectadas a Parques Prov. Declara por ley, que requiere para su aprobación el voto de los dos tercios del total de los miembros de la Legislatura, zonas de reserva y zonas intangibles y reivindica sus derechos sobre los Parques Nac. y su forma de administración. En las reservas regula el poblamiento y el desarrollo económico
Art. 107	El Estado promueve el aprovechamiento integral de los recursos pesqueros y subacuáticos, marítimos y continentales, resguardando su correspondiente equilibrio. Fomenta la actividad pesquera y conexas, propendiendo a la industrialización en tierra y el desarrollo de los puertos provinciales, preservando la calidad del medio ambiente y coordinando con las distintas jurisdicciones la política respectiva
Art. 108	El Estado dentro del marco de su competencia regula la producción y servicios de distribución de energía eléctrica y gas, pudiendo convenir su prestación con el Estado Nacional o particulares, procurando la percepción de regalías y canon correspondientes. Tiene a su cargo la policía de los servicios y procura su suministro a todos los habitantes y su utilización como forma de promoción económica y social.
Art. 109	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano que asegura la dignidad de su vida y su bienestar y el deber de su conservación en defensa del interés común. El Estado preserva la integridad y diversidad natural y cultural del medio, resguarda su equilibrio y garantiza su protección y mejoramiento en pos del desarrollo humano sin comprometer a las generaciones futuras. Dicta legis. destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños.
Art. 110	Quedan prohibidos en la Provincia la introducción el transporte y el depósito de residuos de origen extra-provincial radioactivos, tóxicos, peligrosos o susceptibles de serlo. Queda igualmente prohibida la fabricación, importación, tenencia o uso de armas nucleares, biológicas o químicas, como así también la realización de ensayos y experimentos de la misma índole con fines bélicos.
Art. 111	Todo habitante puede interponer acción de amparo para obtener de la autoridad judicial la adopción de medidas preventivas o correctivas, respecto de hechos producidos o previsibles que impliquen deterioro del medio ambiente.

3.1.3.3 Legislación Nacional

Tabla 11. Legislación Nacional de aplicación

Legislación	Descripción
Secretaría de Energía	
Ley 25.019	Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar. Declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional. Cabe aclarar, y así también lo hace la ley de referencia que la misma es complementaria de las Leyes N° 15.336 y N° 24.065 en tanto no las modifique o sustituya, teniendo como autoridad de aplicación a la Secretaria de Energía de la Nación.
Resolución 15/92	Aprueba el "Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión. Trata sobre aspectos ambientales en la elaboración de los proyectos, construcción y explotación del sistema de transporte de extra alta tensión de energía eléctrica Límites a la emisión de contaminantes atmosféricos.
Decreto 77/98	Resolución S.E. 77/98: modifica Res 15/92
Decreto 1.220/98	Observa a los artículos 3º y 5º del proyecto de Ley N° 25.019, promulgando el resto del articulado de la norma.
Decreto 1597/99	Aprueba la Reglamentación de la Ley N° 25.019 estableciendo el momento a partir del cual comienzan a contarse los plazos para determinar el período de vigencia de beneficios de índole fiscal y además reglamenta tales beneficios.
Resolución 113/99	Establece los requisitos para la presentación de solicitudes de acogimiento al beneficio de diferimiento del Impuesto al Valor Agregado y de inclusión en el régimen de estabilidad fiscal para proyectos de instalación y/o ampliación de centrales de generación de energía eléctrica de fuente eólica o solar.
Resolución 304/99	<p>Detalla las condiciones y requerimientos que deberán cumplir las empresas u organismos titulares de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, que aspiren a convertirse en agentes del Mercado Eléctrico Mayorista. A continuación se detallan las condiciones que deberán cumplirse, a saber (crf Anexo I, ítem 1):</p> <p>a) Observar el cumplimiento estricto de la legislación ambiental, asumiendo la responsabilidad de adoptar las medidas que correspondan para evitar efectos nocivos sobre el aire, el suelo, las aguas y otros componentes del ambiente.</p> <p>b) Mantener los equipos e instalaciones, en condiciones tales que permitan cumplir los requerimientos ambientales indicados por las leyes, decretos, reglamentaciones y normas (nacionales, provinciales y/o municipales) que correspondan aplicar en cada caso en particular.</p> <p>c) Establecer y mantener durante todo el período de operación, sistemas de registros de descargas y desechos, a fin de facilitar la verificación del cumplimiento de las normas de protección ambiental</p> <p>Respecto a los requerimientos, el ítem 2 de la norma obliga al cumplimiento de los siguientes aspectos a saber:</p> <p>a) Realizar la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto que contemple los parámetros del sistema natural y del sistema social de acuerdo con la metodología desarrollada en el Manual de Gestión Ambiental de Centrales Térmicas Convencionales de Generación Eléctrica, Resolución ex SUBSECRETARIA DE ENERGIA N° 149 del 2 de octubre de 1990, en los puntos 4.2.4 (Diagnóstico preliminar del sistema ambiental), 4.2.4.2 (Subsistema Natural) y 4.2.4.3 (Subsistema Social).</p> <p>b) Elaborar el Plan de Gestión Ambiental con las medidas de mitigación correspondientes, para las etapas de construcción y operación, de acuerdo con los requerimientos establecidos en la</p>

Legislación	Descripción
	<p>Resolución Nº 32/94 del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), acerca de los Procedimientos de Programas de Gestión Ambiental. La Resolución ENRE Nº 555/01, que deroga la Resolución ENRE Nº32/94 establecen la Guía de Contenidos Mínimos de la Planificación Ambiental</p> <p>c) Evitar la instalación de los equipos en las cercanías de aeropuertos, radares o antenas emisoras de sistemas de comunicaciones.</p> <p>d) Instalar los equipos a no menos de DOSCIENTOS METROS (200 m) de las rutas viales de jurisdicción nacional o provincial.</p> <p>e) Realizar durante la etapa de construcción, un adecuado movimiento de suelos, a fin de evitar la ocurrencia o aceleración de procesos erosivos, la alteración de escurrimientos de aguas superficiales o su acumulación.</p> <p>f) Restituir las tierras afectadas por la construcción y emplazamiento de las instalaciones, al término de los trabajos respectivos, a su estado natural, al máximo que sea posible, compatible con el servicio y en el mínimo plazo.</p> <p>g) Cumplir con la Norma IRAM Nº 4062 "Ruidos molestos al vecindario".</p> <p>h) Cumplir con la Ley Nº 24.051 y Decreto Reglamentario Nº 831/93, acerca del manejo y disposición final de residuos peligrosos.</p> <p>i) Abstenerse de poner en servicio capacitores, transformadores u otros equipos que contengan Difencilos Policlorados.</p> <p>j) En el caso de instalación de acumuladores de energía, tomar los recaudos necesarios para minimizar los daños producidos por derrames ocasionales de electrolitos.</p> <p>l) En el caso de construirse una línea de media o alta tensión, cumplir con los requerimientos del Manual de Gestión Ambiental para Líneas de Extra Alta Tensión, Resolución Secretaria de Energía Nº 15 del 15 de setiembre de 1992 y con la Resolución Secretaria de Energía Nº 77/98. (Cabe aclarar que la mencionada Resolución fue modificada por la Resolución N 297/SE/98).</p> <p>m) Cuando el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), como consecuencia de procedimientos iniciados de oficio o por denuncia, considere que cualquier acto del operador de Centrales Eólicas de generación Eléctrica cause o pueda causar daño ambiental y/o es violatorio de la legislación ambiental, de su reglamentación, de las resoluciones dictadas por aquélla, o de las condiciones establecidas sobre dicha materia, será responsabilidad del mismo.</p> <p>n) Proveer, en las condiciones y plazos que establezca el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), la documentación técnica vinculada con las cuestiones objeto de la observación y/o denuncia.</p> <p>o) Responder a los comentarios, objeciones y posiciones planteadas respecto de esas cuestiones, aportando los argumentos necesarios que permitan dilucidar la situación conflictiva y proponer las soluciones que correspondan.</p> <p>p) Adoptar las directivas que produzca el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE). Por último, la Resolución en el ítem 3 denominado: PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL establece que se deberán realizar los siguientes programas de monitoreo ambiental, a saber:</p> <p>a) Mediciones anuales de niveles de ruidos.</p> <p>b) Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.</p>
ENRE	
<p>Ley 24065 y su Dto Reg.</p>	<p>Marco Regulatorio de Energía Eléctrica, definen las condiciones según las cuales se considerarán los aspectos ambientales en el nuevo esquema de funcionamiento.</p>

Legislación	Descripción
1398/92	
Resolución 1725/98	Deroga la Resolución ENRE N° 953/97 y se establece que los peticionantes del Certificado de Conveniencia y Necesidad Pública previsto por el artículo 11 de la Ley N° 24.065 para la construcción y/u operación de instalaciones de transporte y/o distribución de electricidad deberán presentar al ENRE un estudio de evaluación de impacto ambiental realizado de conformidad con los lineamientos establecidos por la Resolución de la Secretaría de Energía N° 77/98. Este estudio deberá ser presentado con anticipación suficiente a la realización de la Audiencia Pública prevista en la Ley N° 24.065 a fin de que el estudio pueda ser conocido por todos los interesados.
Resolución 15/92	Aprueba el Manual de Gestión Ambiental del Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión.
Resolución 236/96	Guía para la realización de EIA en ampliación del sistema de Transporte y distribución.
Resolución 546/99	Resolución ENRE 546/99: Aprueba los procedimientos ambientales para la construcción de instalaciones del sistema de transporte de energía eléctrica que utilicen tensiones de 132 kV o superiores.
Resolución 1724/98	Aprueba los procedimientos de medición de campos eléctricos y magnéticos en sistemas de transporte y distribución de energía eléctrica.
Resolución 555/01 y 178/07	Planificación Ambiental. Guía de contenidos mínimos.
Resolución 562/07	Modifica el punto III.3.3. de la Res. 555/01 sobre las mediciones necesarias en el transporte de energía eléctrica en alta tensión.
Resolución 636/04	Obliga a mantener vigente la certificación del SGA y a remitir al ENRE, juntamente con los informes de avance semestrales, copia de los informes de las auditorías de mantenimiento o de renovación del SGA. Deben observar los contenidos y procedimientos que establece la Res. AANR 006/04. Deroga Res. ENRE 52/95.
Resolución 197/11	Guía de contenidos de los Planes de Gestión Ambiental. Modifica Res 555/01. Incluye Parque Eólicos
Resolución ASPA 1/2010	Guía de contenidos, formatos y presentación de los informes previstos en la Resolución ENRE N° 555/2001
Secretaría de Cultura de la Nación	
Ley 25.743	Ley de protección arqueológica y paleontológica. Distribución de competencias y de las autoridades de aplicación. Dominio sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos. Registro Oficial de Yacimientos Arqueológicos y Paleontológicos y de Colección u Objetos Arqueológicos o Restos Paleontológicos. Concesiones. Limitaciones a la propiedad particular. Infracciones y sanciones. Delitos y Penas. Traslado de objetos. Protección especial de los materiales tipo paleontológico. Sancionada el 4 de junio de 2003 y promulgada el 25 junio de 2003. Artículo 1º.- Es objeto de la presente ley la preservación, protección y tutela del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico como parte integrante del Patrimonio Cultural de la Nación y el aprovechamiento científico y cultural del mismo. Artículo 2º.- Forman parte del Patrimonio Arqueológico las cosas muebles e inmuebles o vesti-

Legislación	Descripción
	gios de cualquier naturaleza que se encuentren en la superficie, subsuelo o sumergidos en aguas jurisdiccionales, que puedan proporcionar información sobre los grupos socioculturales que habitaron el país desde épocas precolombinas hasta épocas históricas recientes. Artículo 3º.- La presente ley será de aplicación en todo el territorio de la Nación.
Dec. 1.022/04	Reglamentario de la Ley 25.743.
Ministerio de Energía y Minería	
Ley 27.191	Régimen de Fomento Nacional - Uso de fuentes renovables de energía - Producción de energía eléctrica - Modificación. Sancionada: 23/09/2015 - Promulgada de Hecho: 15/10/2015 (BO 21/10/2015)
Dec. 531/16	Decreto Reglamentario de la nueva ley de energías limpias, 27.191
Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social (MGRAS)	El presente documento constituye el Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social (MGRAS) desarrollado por el Ministerio de Energía y Minería (MEyM) a través de la Subsecretaría de Energías Renovables (SSER) para su aplicación en la Operación de Garantía del Banco Mundial en marco del Programa RenovAr. El MGRAS establece los lineamientos, pautas y procedimientos en materia de gestión ambiental y social que serán observados e implementados tanto por el MEyM en su calidad de ente técnico de la entidad financiera intermediaria como por los proyectos individuales de energías renovables que sean adjudicados en el Programa RenovAr y hayan optado por la Garantía del Banco Mundial.
Ministerio de trabajo	
Dec. 351/79	Aprueba la reglamentación de la Ley Nº 19.587, contenida en los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII que forman parte integrante del citado Decreto.
Dec. 911/96	CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN OBRAS: Reglamenta las condiciones de higiene y seguridad a desarrollar en las obras en construcción, montaje e instalaciones. La Res 231/96 reglamenta el artículo 9.
Resolución 295/03	Especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas y sobre radiaciones. Modifica Decreto 351/79
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable	
Ley 22344/80	Aprueba Convenio Internacional de Especies Amenazadas en Flora y Fauna Silvestre.
Pacto Federal Ambiental	El Pacto Federal Ambiental tiene como objetivos primordiales: La promoción de políticas de desarrollo ambientalmente adecuadas a lo largo y a lo ancho del territorio nacional, las que habrán de lograrse mediante el establecimiento de Acuerdos Marco entre los Estados Federados y entre estos últimos y la Nación. Ello, a su vez, con el propósito de agilizar y hacer más eficientes las acciones de preservación ambiental en base a los postulados emanados del "Programa 21" aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD '92). En el ámbito provincial, promoverá la unificación y/o coordinación de todos los organismos con incumbencia en la temática ambiental, tendiendo a que la fijación de políticas de Recursos Naturales y Medio Ambiente se concentre en el máximo nivel jerárquico posible. Los estados signatarios asumirían, de acuerdo con el Pacto, el compromiso de: Compatibilizar e instrumentar la legislación ambiental en sus respectivas jurisdicciones. Impulsar y adoptar políticas de educación, investigación, capacitación, formación y participación comunitaria conducentes a la protección y preservación del ambiente.

Legislación	Descripción	
	Por último, los suscriptores del Pacto Federal Ambiental reconocen como un instrumento válido para la coordinación de la política ambiental en la Argentina al Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) en el que la Nación, representada por la SRNAH, asume la implementación de las acciones a desarrollar a fin de cumplir con los contenidos del Acuerdo.	
Ley 25.675	LEY GENERAL DEL AMBIENTE: Presupuestos mínimos para el logro de una gestión ambiental sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Principios de la política ambiental. Competencia judicial. Instrumentos de política y gestión. Ordenamiento ambiental. Educación e información. Participación ciudadana. Seguro ambiental y fondo de restauración. Sistema Federal Ambiental. Ratificación de acuerdos federales. Autogestión. Daño ambiental. Fondo de Compensación Ambiental.	
Ley 25.612	Gestión integral de residuos industriales y de actividades de servicio.	
Ley 25.916	Gestión integral de residuos domiciliarios.	
Ley 25.831	Régimen de libre acceso a la Información Pública Ambiental” que garantiza el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado nacional, provincial, municipal y de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixta	
Ley 25.688	Preservación de las Aguas. Régimen de Gestión Ambiental de Aguas” consagra los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Se crean los comités de cuencas hídricas para las cuencas Interjurisdiccionales	
Ley 25.743	Protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.	
Ley 25.670	Presupuestos Mínimos para la Gestión y Eliminación de los PCBs. Sistematiza la gestión y eliminación de los PCB’s. Prohíbe la instalación de equipos que contengan PCBs y la importación y el ingreso al territorio nacional de PCB o equipos que contengan PCBs.	
Ley 26.093	Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y uso sustentables de Biocombustibles	
Ley 26.331	Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos.	
Ley Nº 24.040	Establece pautas para controlar y eliminar gradualmente el uso de sustancias que destruyen la capa de ozono.	
Ley 24.051	Ley Nacional de Residuos Peligrosos	
Resolución 177/2007	Aprueba las normas operativas para la contratación de seguros del Art. 22 Ley 25675. Categoriza las actividades de las industrias de acuerdo con el riesgo ambiental que generan.	
Resolución 481/2011	Modifica la Res. 177/2007 estableciendo el nivel de complejidad ambiental a partir del cual se debe contratar el seguro del art. 22,	
GENERAL		
Legislación	Organismo	Descripción
Ley Nº26.190		Crea el régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica, cuyo objeto es declarar de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir del uso de fuentes de energía renovables con destino a la prestación de servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad. La presente norma modifica a la Ley Nacional Nº 25.019 que fuera analizada up supra.

Legislación	Descripción	
Ley N°24.065		Generación, transporte, distribución y demás aspectos vinculados con la energía eléctrica. Determina el marco regulatorio del sector eléctrico. Establece los lineamientos respecto de la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica
Leyes N°24.418 /23.724/ 23.778 /24.167	Estado Nacional	Convenio internacional de Viena y Protocolo de Montreal. Establece pautas para controlar y eliminar gradualmente el uso y producción de sustancias destructivas de la capa de ozono.
Ley N°22.428 y su Dto. Reg. 681/81	Sec. de Agricultura, Ganadería y Pesca	Declara de interés general la acción pública y privada tendiente a la conservación y recuperación de la capacidad productiva de los suelos. Su ámbito de conservación se limita al territorio sometido a jurisdicción nacional y a aquellas provincias que han adherido a la misma.
Ley N°22.421 y su Dto. Reg. Dto. 691/81	Según la jurisdicción	Ley de protección y conservación de la fauna silvestre. Penaliza la caza de la fauna silvestre.
Ley N°24.375	Estado Nacional a través de las Provincias	Convenio sobre diversidad biológica
Ley N°23918	Estado Nacional a través de las Provincias	Ratifica la Convención sobre Conservación de especies Migratorias de Animales Silvestres.
Decreto 1398/92	PEN / SEE / ENRE	Reglamentario de la Ley N° 24.065. Régimen de Energía Eléctrica. Reglamentario Leyes 24.065 y 15.336
Ley N°19.552		Servidumbre administrativa de electroductos, que regula las condiciones de restricciones a la propiedad originadas en la necesidad de expansión del sistema de transporte eléctrico, con las modificaciones introducidas por la Ley N° 24.065
Ley N°22.428		Preservación del Recurso Suelo. Decreto Reglamentario N° 681/81
Ley N°22.421		Protección y Conservación de la Fauna Silvestre y su Decreto Reglamentario N° 666/97
Ley N°22.351		<p>Áreas Naturales y Protegidas.</p> <p>Regula el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y establece que se deben mantener las áreas que sean representativas de una región fitogeográfica sin alteraciones, prohibiéndose en ellos toda explotación económica. Asimismo, dispone que la Administración de Parques Nacionales será la autoridad de aplicación en el tema.</p> <p>Mediante esta norma se derogan las Leyes 18.524 y 20.161.</p> <p>A su vez, el Decreto N° 2.148/90 se refiere a las Reservas Naturales Estrictas y a la conservación de la diversidad biológica argentina; y el Decreto N° 453/93 introduce dos nuevas categorías: las Reservas Naturales Silvestres y las Reservas Naturales Educativas.</p>

Legislación	Descripción	
Ley N°19.587		LEY NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO: Establece las condiciones generales básicas de la seguridad e higiene que se deben cumplir en todos los establecimientos del país. Establece normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias y de tutela para proteger la integridad psicofísica de los trabajadores, prevenir, reducir o eliminar riesgos en los puestos de trabajo y desarrollar una actitud positiva respecto de la prevención de accidentes.
Res. 51/97	SRT	PROGRAMAS DE SEGURIDAD: Establece la exigencia de presentación de programas de seguridad a aprobar por el empleador ante la ART, previo a la realización de tareas cubiertas por el decreto 911/96.
Ley N°24.557/95	---	RIESGOS DEL TRABAJO: prevención de los riesgos y la reparación de los daños sufridos por los trabajadores que se deriven del trabajo. Impone la figura de la ART, como una figura de contralor privado sobre las condiciones de Higiene y Seguridad en el ambiente de trabajo.
Ley N°20284	---	Consagra la facultad y responsabilidad de la autoridad sanitaria nacional de estructurar y ejecutar un programa de carácter nacional que involucre todos los aspectos relacionados con las causas, efectos, alcances y métodos de prevención y control de la contaminación atmosférica
Ley N°21386	---	Áreas Naturales y Protegidas. Alcanza al patrimonio mundial, cultural y natural. Obliga a no tomar deliberadamente ninguna medida que pueda causar daño, directa o indirectamente, al patrimonio cultural y natural. Asimismo, dispone que la Administración de Parques Nacionales sea la autoridad de aplicación en el tema.
Ley N°23.302	---	Ley Nacional N° 23.302. Política Indígena y Apoyo a las Comunidades Indígenas. La presente ley además de crear la Comisión Nacional de Asuntos Indígenas propone un impulso en las condiciones básicas de educación, salud y bienestar general de las comunidades aborígenes. Más allá de esto, en su primer artículo da cuenta de la necesidad de que estas comunidades sean incluidas en los procesos culturales y socioeconómicos del país: Artículo 1º.- Declárase de interés nacional la atención y apoyo a los aborígenes y a las comunidades indígenas existentes en el país, y su defensa y desarrollo para su plena participación en el proceso socioeconómico y cultural de la Nación, respetando sus propios valores y modalidades. A ese fin, se implementarán planes que permitan su acceso a la propiedad de la tierra y el fomento de su producción agropecuaria, forestal, minera, industrial o artesanal en cualquiera de sus especializaciones, la preservación de sus pautas culturales en los planes de enseñanza y la protección de la salud de sus integrantes.

3.1.3.4 Legislación Provincial

Tabla 12. Legislación Provincial (Prov. de Chubut).

Legislación	Descripción
Ley N° 3771	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables Adhiere a la Ley Na-

Legislación	Descripción
	cional Nº 24.065 sobre abastecimiento, distribución, transporte y generación de energía eléctrica.
Ley Nº 4389 Dto. Reg. Nº 235/99	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables. Declara de interés provincial la generación, transporte, distribución, uso y consumo de la energía eólica y la radicación de industrias destinadas a la fabricación de equipamiento para tal finalidad.
Ley Nº 4312	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables. Establece el marco regulatorio provincial de energía eléctrica. Fija entre sus objetivos para la política provincial en materia de generación, transporte y distribución de electricidad la adecuada protección del medio ambiente.
Ley Nº 4788	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables. Modifica los incisos b), c), d) y e) del artículo 4º de la Ley Nº 4.389.
Decreto Nº 1114/11	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables Aprueba la Reglamentación de la Ley XVII Nº 95 "Régimen de Promoción de Fuentes de Energías Renovables"
Ley XI Nº 1 (antes Ley 697)	Régimen legal especial de protección establecido por las, a través de las Reservas Naturales Turísticas, con el objetivo de la conservación y protección de los recursos culturales, naturales y del medio ambiente en general.
Ley XI Nº 5 (antes Ley Nº 2554)	Aprueba el Convenio entre el Gobernador de la Provincia y la Administración de Parques Nacionales por el cual se establece acuerdo mutuo de cooperación para el ordenamiento de los asentamientos humanos.
Ley XI Nº 8 (antes Ley Nº 2974)	Convenio entre el Instituto Forestal Nac., las Provincias del Chubut, Río Negro y Santa Cruz, el Ministerio del Interior de la Nac., la Administración de Parques Nacionales y la Dir. Nac. de Defensa Civil para organizar un sistema de prevención y lucha contra incendios forestales para las Provincias signatarias del mismo.
Ley XI Nº 9 (antes Ley Nº 3124)	Convenios previos para el desarrollo de actividades de interés público
Ley XI Nº 10 (antes Ley Nº 3257)	Conservación de la fauna silvestre. Autoridades de aplicación, atribuciones, multas. Creación de la Junta Asesora de la Dirección de Flora y Fauna Silvestre.
Ley XI Nº 11 (antes Ley Nº 3559)	La provincia del Chubut estipula las condiciones de manejo de su patrimonio arqueológico y paleontológico en la Ley Nº 3.559/90, modificatoria de la ley Nº 877/71. Asimismo, es de aplicación la Ley "Régimen de las ruinas y yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos; Decreto Reglamentario Nº 1.387/98, cuya autoridad de aplicación es la Subsecretaría de Cultura prov., dependiente del Ministerio de Cultura y Educación Artículo 1º.- Declárese de dominio público del Estado Provincial y patrimonio del pueblo de la Provincia del Chubut, las ruinas, yacimientos arqueológicos, antropológicos y paleontológicos, los que quedarán sometidos al régimen de la presente ley. Artículo 2º.- La utilización, aplicación, explotación y estudio de ruinas, yacimientos arqueológicos, paleontológicos, antropológicos y vestigios requerirá la previa autorización del Poder Ejecutivo a través de la Autoridad de Aplicación.

Legislación	Descripción
	<p>Artículo 3°.- Los permisos para estudios e investigaciones se concederán a personas e instituciones científicas nacionales, provinciales y extranjeras, conforme a lo normado en la Ley Nº 3.124 y previa comprobación de que los mismos se efectuarán sin fines comerciales. Ref. Normativas: Ley Nº 3.124 de Chubut.</p> <p>Artículo 10°.- Quienes fueran autorizados a realizar trabajos en los yacimientos registrados según la presente ley, quedan obligados a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Permitir el control de la Autoridad de Aplicación. 2.- Acatar los plazos para la retención del material que fije la Autoridad de Aplicación. 3.- Declarar la totalidad del material que de las investigaciones y alumbramientos surja. 4.- Elevar a la Autoridad de Aplicación copia de todos los informes y publicaciones que deriven de los trabajos.
Ley XI Nº 12 (antes Ley Nº 3716)	Régimen ahorro forestal
Ley XI Nº 13 (antes Ley Nº 3739)	Prohibición de ingreso de residuos tóxicos al territorio provincial
Ley XI Nº 15 (antes Ley Nº 4069)	Obligación de realizar trabajos de restauración del espacio natural por parte de quienes realicen aprovechamientos mineros en la Provincia del Chubut.
Ley XI Nº 16 (antes Ley Nº 4073)	Regulación de las acciones relacionadas con biocidas y agroquímicos.
Ley XI Nº 18 (antes Ley Nº 4617)	Sistema de Áreas Naturales Protegidas. La Ley Nº 4617 modifica a las leyes Nº 2161 y Nº 4217 y deroga los artículos 1, 2, 12 y 13 de la Ley Nº 2161, el artículo 4 de la Ley Nº 4217
Ley XI Nº 19 (antes Ley Nº 4630)	Patrimonio Cultural y Natural. Creación del Registro Provincial de Sitios, Edificios y Objetos de valor patrimonial, cultural y natural. Ratificación.
Ley XI Nº 29 (antes Ley Nº 5277)	Convenio con la Provincia de Río Negro sobre manejo del fuego, para prevenir, detectar y suprimir Incendios Forestales y Rurales.
Ley XI Nº 30 (antes Ley Nº 5332)	Aprobación del Convenio de Transferencia entre la Provincia del Chubut y la Administración del Área Natural Protegida Península Valdés, con el objeto de ceder y transferir a dicho organismo la administración del "Área Natural Protegida Península Valdés".
Ley XI Nº 34 (antes Ley Nº 5420)	Adhesión al Acta Constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) suscripta el 31/8/90.
Ley XI Nº 35 (antes Ley 5439)	<p>Sanciona el Código Ambiental Provincial. Establece obligaciones de efectuar Evaluación de Impacto Ambiental de los proyectos, actividades u obras capaces de degradar el ambiente.</p> <p>Evaluación de Impacto Ambiental: En el LIBRO SEGUNDO, Del régimen especial, TÍTULO I, Del estudio del impacto ambiental, CAPÍTULO I, en su Artículo 30° establece quelos proyectos, actividades u obras, públicos o privados, capaces de degradar el ambiente, deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en la presente ley.....</p>

Legislación	Descripción
	Residuos Peligrosos: En el TÍTULO VI denominado. De los residuos peligrosos. establece en su Artículo 66° la adhesión a la Ley Nacional Nº 24.051 que regula la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos, la que tendrá vigencia en todo el territorio provincial. La norma establece que Autoridad de Aplicación tendrá las facultades otorgadas en la presente ley, con excepción de lo previsto en el artículo 62º de la Ley Nacional Nº 24.051.
Ley XI Nº 40 (antes Ley 5538)	Aprueba el Convenio celebrado con la Cámara Empresaria de Medio Ambiente, para el desarrollo de políticas sustentables en la Provincia del Chubut.
Ley 5541	Crea el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAY-CDS). Modifica el artículo 99º de la Ley Nº 5439, designando como Autoridad de Aplicación del mismo al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable.
Ley XI Nº 45 (antes Ley 5771)	Acuerdo Marco Intermunicipal para gestión integral de residuos sólidos urbanos. Su aprobación. Estatuto del Consorcio Público Intermunicipal.
Ley XVII Nº 9 (antes Ley 1119)	Declárase de interés en todo el territorio de la Provincia la conservación del suelo. Modifica parcialmente por la Ley 1740/79, establece multas por infracciones y actualiza los montos.
Ley XVII Nº 17 (antes Ley 1921)	Adhesión a la Ley Nacional 22428 de Fomento a la Conservación de los Suelos.
Ley XVII Nº 24 (antes Ley 2576)	Creación del Registro de Productores Mineros de la Provincia.
Ley XVII Nº 25 (antes Ley 2597)	Aprueba Convenio para la utilización de Energía Eólica entre la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y la Provincia, por el que se crea el centro Regional de Energía Eólica para estudio y aplicación del recurso en la prov. y el resto del país
Ley XVII Nº 28 (antes Ley 2701)	Aprueba el Convenio celebrado entre la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, la Secretaría de Energía de la Nación y la Provincia del Chubut, que tiene por objeto impulsar el desarrollo y aplicación de la energía eólica.
Ley XVII Nº 29 (antes Ley 2723)	Aprueba Convenio con la Secretaría de Recursos Hídricos de la Nación para la integración de la Provincia al Plan Nacional y Federal Hídrico.
Ley XVII Nº 35 (antes Ley 3129)	Normas para explotación de canteras.
Ley XVII Nº 37 (antes Ley 3254)	Convenio entre el Centro Regional de Energía Eólica (CREE) y la Empresa Provincial de Energía de Santa Fe (EPE) tendientes al conocimiento, evolución y aprovechamiento de energía eólica en la Provincia de Santa Fe.
Ley XVII Nº 38 (antes Ley 3255)	Convenio entre el Centro Reg. de Energía Eólica (CREE) y la Empresa Servicios Púb. Sociedad del Estado de la Prov. de Santa Cruz sobre acciones comunes para el conocimiento, evaluación y aprovechamiento del recurso eólico en la Provincia de Santa Cruz.
Ley XVII Nº 39 (antes Ley 3425)	Creación del derecho de compensación minera.

Legislación	Descripción
Ley XVII Nº 53 (antes Ley 4148)	Código de Aguas de la Provincia del Chubut.
Ley XVII Nº 69 (antes Ley 5008)	Prohibición de carga, captura, acosamiento o persecución de las especies caucuenes o avutardas en diversos Departamentos.
Ley XVII Nº 88 (antes Ley 5850)	Política Hídrica Provincial
Decreto 1675	Residuos Peligrosos
Decreto 1282	Procedimiento sumarial - infracciones ambientales Reglamenta el titulo 10º y 11º del Libro 2º de la ley N°5439 estableciendo el procedimiento sumarial de las infracciones contra los regímenes legales del MAyCDS
Decreto 185/09	Reglamenta el Código Ambiental Provincial
Ley IX Nº 40 (antes Ley Nº 4.389)	Regulación de la Actividad Eólica. y Decreto Reglamentario 235/99
Ley V Nº 61 (antes Ley Nº 3657)	Grupos Étnicos y Aborígenes: La normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, es la Ley Provincial 3.657, que crea el Instituto de Comunidades Indígenas, la Ley provincial 4.013 que crea del Registro de Comunidades Indígenas y la Ley Provincial 4.384 que establece el Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes
Ley Nº 171 (antes Ley Nº 4013)	Crea del Registro de Comunidades Indígenas
Ley XXVI Nº 916 (antes Ley Nº 4384)	Establece el Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes
Disposición Nº 36	Deben adoptarse los decretos reglamentarios de las leyes provinciales que se mencionan en el artículo 164º del Código Ambiental como de aplicación provisoria a fin de hacer operativo el mismo, hasta tanto se dicte su decreto reglamentario.
Resolución Nº 83/12	Auditorías ambientales de cierre y obligaciones de notificación
Disposición 185/12	Almacenamiento de Residuos Peligrosos
Decreto 1003/16	Modifica el Dto. 185/09 Reglamentario de la Ley 5439, y Deroga el Decreto 1476/11
Decreto 1005/16	Deroga el Decreto 1476/11 y reglamente Titulo VI Ley 5439
Decreto 1540/16	Vuelcos
Resolución 37/17	Monitoreos de Fauna Voladora

3.1.3.5 Banco Mundial

Las Guías sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad (MASS) son documentos de referencia técnica que contienen ejemplos generales y específicos de la práctica internacional recomendada para la industria en cuestión. Cuando uno o más miembros del Grupo Banco Mundial participan en un proyecto, estas Guías sobre MASS se aplican con arreglo a los requisitos de sus respectivas políticas y normas.

Las presentes Guías sobre MASS para este sector de la industria deben usarse junto con el documento que contiene las Guías generales sobre MASS, en el que se ofrece orientación a los usuarios respecto de cuestiones generales sobre la materia que pueden aplicarse potencialmente a todos los sectores industriales. Las Guías sobre MASS para la energía eólica contienen información pertinente sobre aspectos ambientales, de salud y de seguridad de las instalaciones en tierra (onshore) y mar (offshore). Han de aplicarse a las instalaciones de generación de energía eólica desde las primeras evaluaciones de viabilidad que se realicen, así como desde el momento en que se elabore la evaluación de impacto ambiental, y se deberán continuar aplicando durante las fases de construcción y operación.

Las Normas de Desempeño están destinadas a los clientes, ofreciendo orientación para identificar riesgos e impactos con el objeto de ayudar a prevenir, mitigar y manejar los riesgos e impactos como forma de hacer negocios de manera sostenible, incluida la obligación del cliente de incluir a las partes interesadas y divulgar las actividades del proyecto. En el caso de sus inversiones directas (lo que incluye el financiamiento para proyectos y corporativo ofrecido a través de intermediarios financieros), la IFC exige que sus clientes apliquen las Normas de Desempeño para manejar los riesgos e impactos ambientales y sociales, a fin de mejorar las oportunidades de desarrollo. La IFC utiliza el Marco de Sostenibilidad junto con otras estrategias, políticas e iniciativas en la conducción de sus actividades comerciales, con el propósito de alcanzar sus objetivos de desarrollo generales. Las Normas de Desempeño también pueden ser aplicadas por otras instituciones financieras.

Tabla 13. Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial.

Norma	Código	Descripción.
Guía		GUÍAS SOBRE MEDIO AMBIENTE, SALUD Y SEGURIDAD PARA LA ENERGÍA EÓLICA
Norma de Desempeño N° 1	PS 1	Evaluación y Gestión de Riesgos Ambientales y Sociales y su impacto
Norma de Desempeño N° 2	PS 2	Condiciones de Trabajo
Norma de Desempeño N° 3	PS 3	Eficiencia de los recursos y la prevención de la contaminación
Norma de Desempeño N° 4	PS 4	Salud Comunitaria, Seguridad y Seguridad
Norma de Desempeño N° 5	PS 5	Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario
Norma de Desempeño N° 6	PS 6	Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales vivos
Norma de Desempeño N° 7	PS 7	Pueblos indígenas
Norma de Desempeño N° 8	PS 8	Patrimonio Cultural

3.1.4 Proyectos asociados

Como fuera mencionado anteriormente, las obras asociadas al Parque Eólico corresponde a la construcción de la Línea desde los aerogeneradores hasta Estación la Transformadora, y la Estación Transformadora a construirse.

3.1.5 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto en su totalidad se estima en aproximadamente 20 años.

3.1.6 Monto del proyecto

La inversión prevista alcanza aproximadamente los U\$D 65 MM + IVA

3.1.7 Ubicación física del proyecto y selección del sitio

El polígono que delimita el área de estudio ha sido identificado por medio de las siguientes coordenadas geográficas:

Tabla 14. Vértices del predio.

Vértice	Latitud	Longitud
1 (NOROESTE)	45°41'50.90"S	67°59'51.73"O
2 (NORESTE)	45°41'52.02"S	67°58'13.77"O
3 (SUDOESTE)	45°43'35.03"S	67°59'46.68"O
4 (SUDOESTE)	45°43'33.01"S	67°58'10.65"O

3.1.7.1 Ubicación Física

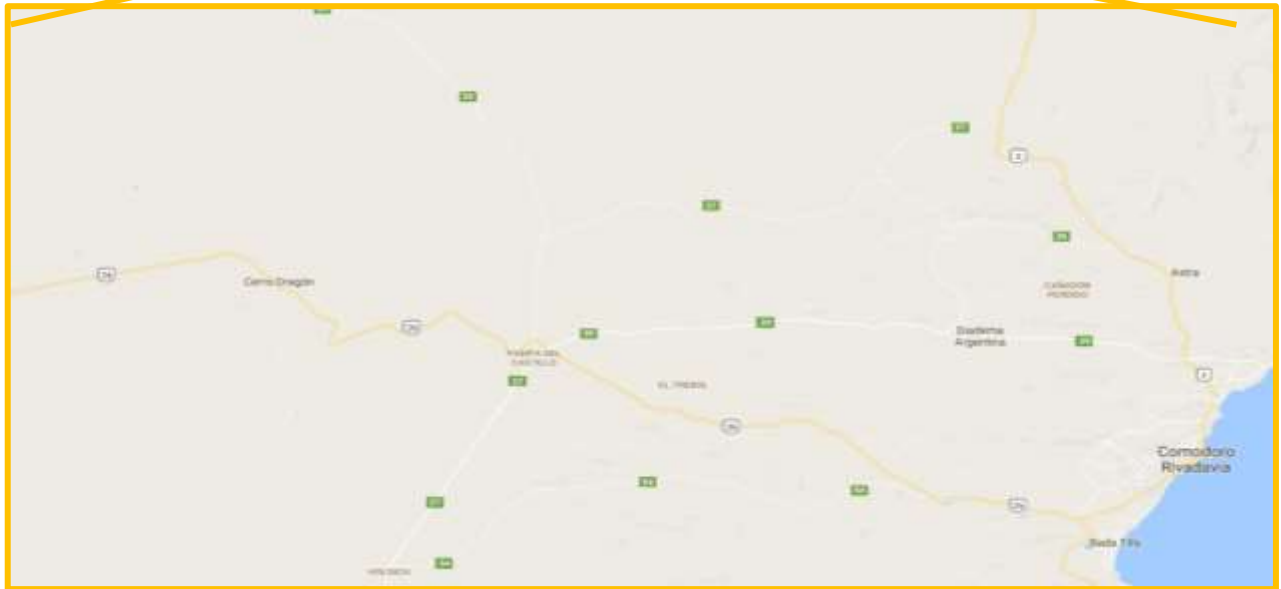
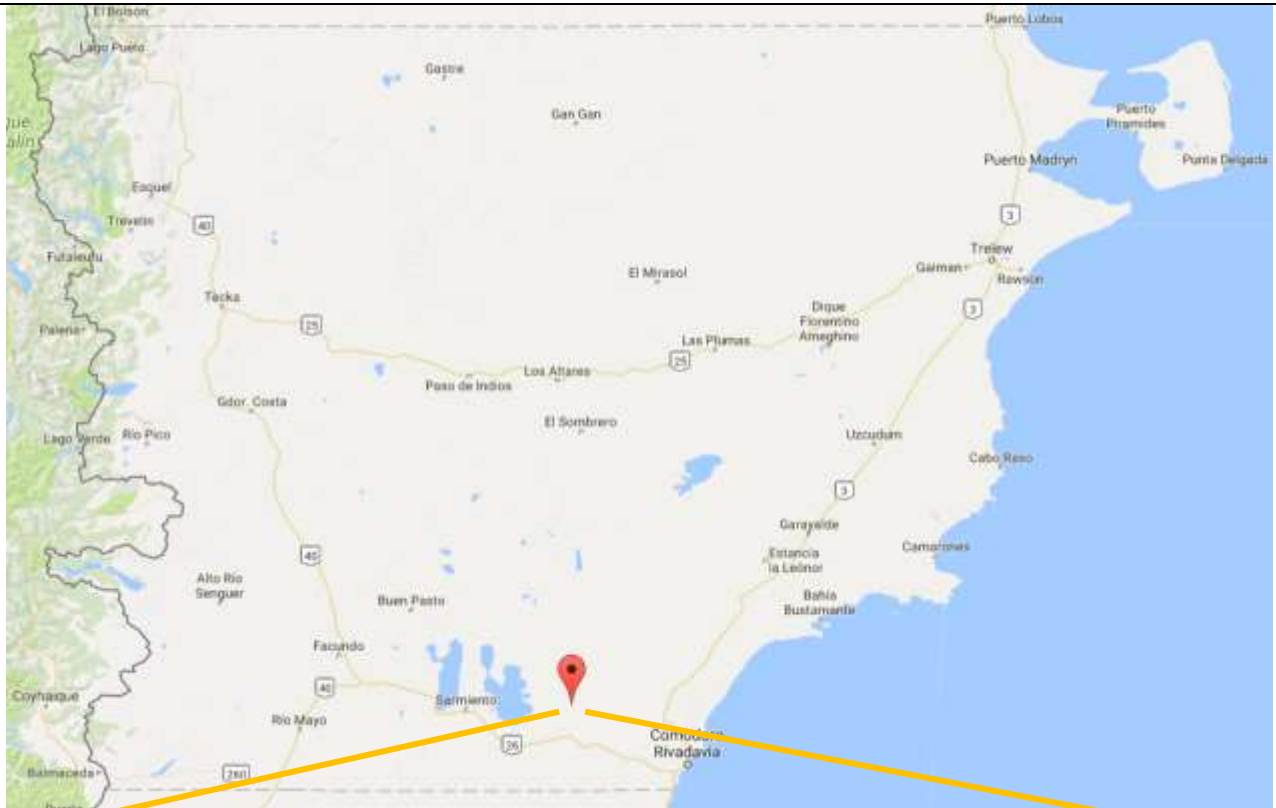
- Provincia: Chubut.
- Departamento: Escalanteruido
- Predio: consiste en un rectángulo ubicado sobre la Ruta Provincial N° 37 a 32 km al noroeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut.
- Superficie: El terreno cuenta con 666 hectáreas.
- Propietarios: Familia Gastaldi
- Características de la zona: Zona rural.
- Uso actual del suelo: Ganadería Ovina y petróleo
- Ruta: Sobre Ruta Provincial N° 37.
- Distancia a Comodoro Rivadavia: 50 km aproximadamente en línea recta



Tabla 15. Coordenadas aerogeneradores.

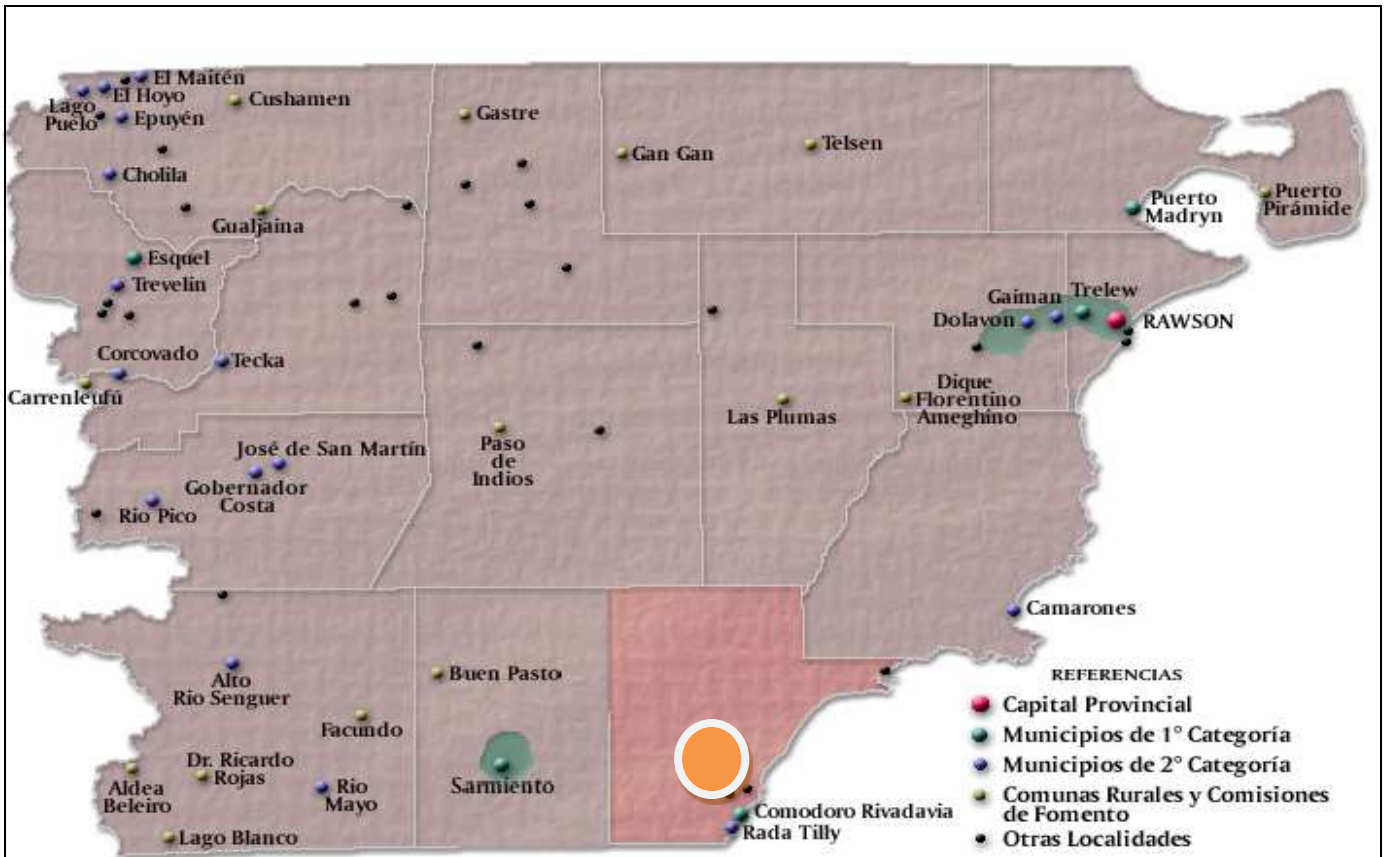
Equipo	Coordenada	
	Este	Norte
WTG1	578552	4935929
WTG2	578561	4936649
WTG3	578570	4937369
WTG4	579984	4935975
WTG5	579989	4936335
WTG6	579993	4936695
WTG7	579998	4937055
WTG8	580003	4937415
WTG9	580007	4937774
WTG10	580012	4938134
WTG11	580017	4938494
WTG12	580021	4938854

Tabla 16. Planilla de georreferenciación del Proyecto.

REFERENCIAS	VÉRTICES/ INSTALACIONES	COORDENADAS	
		Latitud	Longitud
PREDIO	A	45°41'50.90"S	67°59'51.73"O
	B	45°41'52.02"S	67°58'13.77"O
	C	45°43'35.03"S	67°59'46.68"O
	D	45°43'33.01"S	67°58'10.65"O
ET	Punto central	45°42'23.57"S	67°58'56.81"O
Centro Opertivo	Punto central	45°42'23.57"S	67°58'56.81"O
LAT 132 kV	Inicio	45°42'23.57"S	67°58'56.81"O
	Fin	45°42'48.43"S	68° 3'1.07"O



	<p>Estudio de Impacto Ambiental PARQUE EOLICO VISTAS DEL ONETO Provincia del Chubut</p>	<p>Fuente: Sistema de Información Territorial Provincia del Chubut</p>
	<p>Figura 13. Mapa de la provincia del Chubut y ubicación del PE</p>	



Referencias

- Departamento Escalante
- Parque Eólico

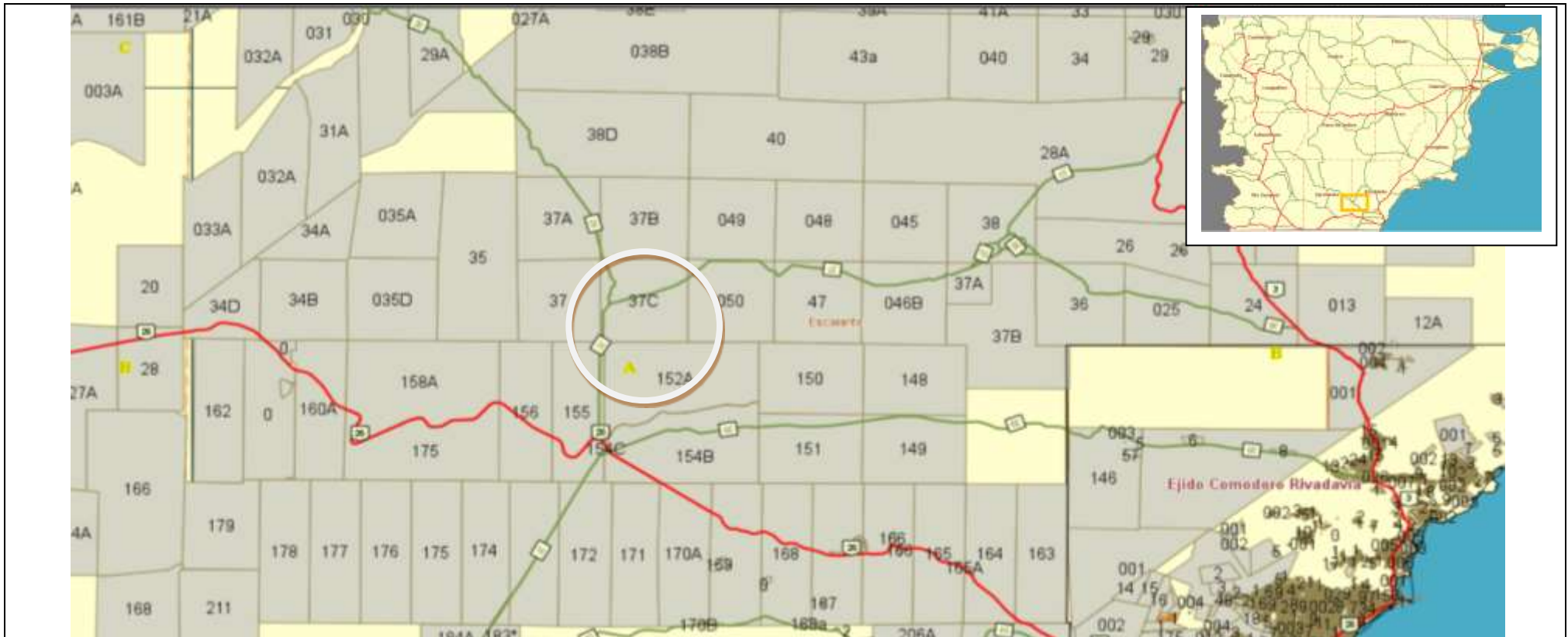


Figura 15. Mapa ubicación Proyecto: lote 37 c
Fuente: Sistema Información territorial Provincia del Chubut..

3.2 Selección del sitio

La elección del predio para instalar el Parque Eólico, y la decisión sobre la ubicación del sitio de cada uno de los aerogeneradores se realizó siguiendo un proceso de análisis de varios pasos, que se detallan a continuación.

1. En primer lugar, se llevó a cabo una verificación preliminar sobre las potenciales restricciones el área, no se identificándose problemáticas ambientales.
2. De acuerdo con el relevamiento preliminar de campo realizado, el predio seleccionado es adecuado para la ubicación de los aerogeneradores.
3. Se llevaron a cabo mediciones eólicas para el proyecto del Parque Eólico con el fin de verificar y confirmar el potencial eólico general, así como para tener un conocimiento detallado sobre las características del régimen de vientos incluyendo, entre otras variables: velocidad promedio anual, direcciones predominantes de los vientos, presión, temperatura y humedad relativa, con estas variables se han calculado, la energía producida asociada a cada aerogenerador y los niveles de turbulencia del recurso eólico.

3.2.1 Recurso eólico

La República Argentina cuenta con características técnicas inigualables en cuanto a recurso eólico aprovechable. El país tiene cerca del 70% de su territorio cubierto con vientos cuya velocidad media anual, medida a 50 m de altura sobre el nivel del suelo, supera los 6 m/s. Particularmente, zonas en la Patagonia media y sur cuentan con velocidades promedio que superan los 9 m/s y hasta 12 m/s (Figura 16).

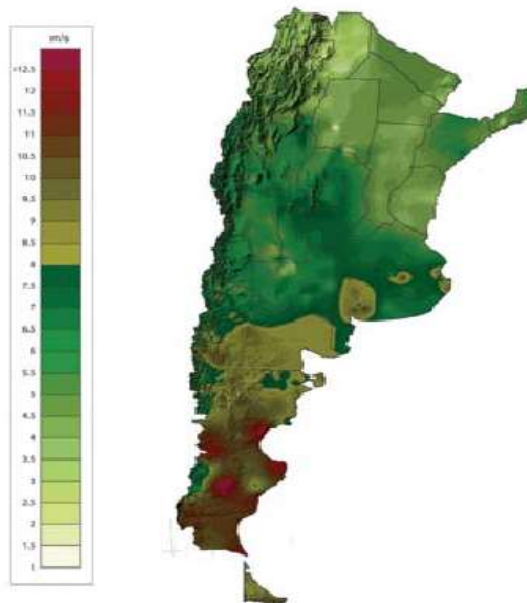


Figura 16. Velocidad Media Anual a 50 m de altura en m/s.

Fuente: Centro regional de energía eólica. Ministerio de Planificación Federal, inversión Pública y servicios

Pero hablar de velocidad media de viento no da información de cuanto aprovechable es el recurso sino simplemente del valor esperado de su distribución de probabilidad que, en el mejor de los casos, se aproxima pero carece de contenido para entender verdaderamente el recurso en el campo.

Conocidos los valores de velocidad media, medidos en el campo, y caracterizada la distribución de Weibull es que se puede comenzar a evaluar el recurso eólico.

El principal dato de “cuánto viento aprovechable hay” sale de una función acumulada conocida con el nombre de Factor de Capacidad (FC). Esto es un valor porcentual de la energía que una turbina eólica entregará durante todo un año en relación con la cantidad de energía que podría entregar una turbina trabajando el 100% del tiempo. De este modo, un FC=48% indica que la energía entregada por un aerogenerador será el 48% de la energía que la misma máquina podría entregar durante todo el año en condición de potencia nominal. Por ejemplo, un aerogenerador de 1 MW de potencia nominal comenzará a generar energía cuando el viento incidente sobre su rotor supere los 3 m/s (10,8 km/h), en tal caso, entregará una potencia que comenzará en 0 MW y alcanzará 1 MW cuando la velocidad del viento sea de 12 m/s, entre 12 y 25 m/s entregará su potencia nominal (1 MW en este caso) y se pondrá en “bandera” (0 MW), de modo de proteger la estructura, cuando las velocidades sean mayores a los 25 m/s.

Si se supone que esta máquina generará durante el año entero una energía igual a 4800 MWh; dado que la energía que podría haber entregado en situación nominal e ideal de funcionamiento (generando en todo momento 1 MW de potencia) es de 8760 MWh, el cociente entre estos dos valores es lo que se conoce como Factor de Capacidad, que en este ejemplo FC=48%.



Figura 17. Factor de Capacidad >35% a 70m de altura.

Fuente: Centro regional de energía eólica. Ministerio de Planificación Federal, inversión Pública y servicios

La forma de obtener en cálculo la energía anual a despachar por un aerogenerador y la característica tan importante, el FC, es por medio de la integración matemática entre la distribución de probabilidad (obtenida de acuerdo con las mediciones en el campo) y la función matemática que describe la curva de potencia de la máquina, facilitada por el fabricante.

Los primeros modelos, utilizando curvas de potencia de tecnología comercial actual, arrojan resultados sorprendentes. Zonas patagónicas muestran FC mayor a 45% pero no sólo ahí los vientos son aprovechables; zonas serranas en distintas provincias, así como también a lo largo de la costa de la provincia de Buenos Aires (en cercanía a los grandes centros de consumo), arrojan resultados mayores al 35%. Cabe mencionar a modo de comparación que el FC promedio en Europa, en donde la industria está ampliamente desarrollada, ronda el 25%.

Las velocidades promedio varían notablemente a lo largo del año. En regla general se observa mayor recurso en época estival que en los períodos invernales.

A lo largo de un día la variación entre mañana y noche también es muy considerable, predominando las máximas velocidades en torno a las 18hs. para todos los días del año. Esto es relevante, debido a que una adecuada matriz energética debe buscar la mejor manera de aprovechar las distintas energías, de acuerdo con su disponibilidad, otorgando previsibilidad en la producción.

3.2.2 Mediciones in situ

La adquisición de los datos anemométricos está siendo realizada por el sistema de medición anemométrica instalado en la propiedad, cuyas coordenadas referenciales son: UTM, DATUM WGS84: zona 19 G, 540402 m E; 4933659 m S.



Fotografía 1. Torre de medición anemométrica.

A través de los datos anemométricos obtenidos por la campaña anemométrica y el análisis en programa computacional, fueron obtenidas las siguientes informaciones referentes, mostradas en la Figura que a

continuauciónse detalla, a la frecuencia de ocurrencia de las velocidades medias del viento de los doce sectores de dirección para la altura del anemómetro 1.

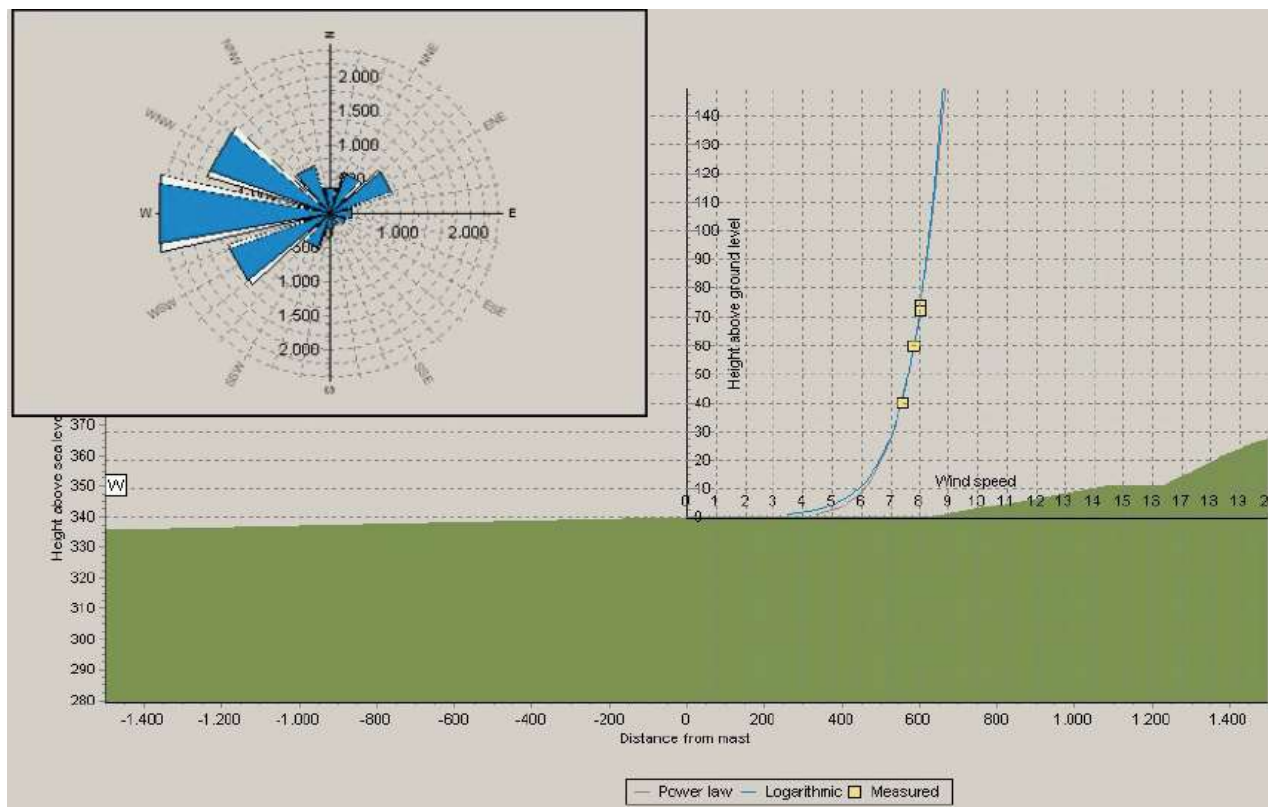


Figura 18. Distribución de las velocidades medias de viento y de dirección medidas a 72 metros.

Fuente. ENAT SA

3.2.3 Colindancias del predio y actividades desarrolladas

El predio es colindante tierras vinculadas a la actividad petrolera, y con las Rutas provinciales N° 26 y 27.

3.2.4 Urbanización del área

El predio seleccionado para la instalación del proyecto corresponde a un área rural.

3.2.5 Superficie requerida

El predio donde se emplazará el Parque Eólico tiene una superficie total de 1420 hectáreas, de las cuales se emplearán unas 750 hectáreas. La superficie neta será la requerida por las bases o fundaciones de cada aerogenerador, el sector de grúas y los caminos internos del Parque. Siempre que sea posible, para los caminos internos del parque y los tendidos eléctricos se utilizarán picadas existentes.

En las siguientes figuras y tablas se muestran los distintos espacios requeridos, tanto para la base de cada aerogenerador, como los requeridos para la operación de las grúas y el estibaje de las distintas piezas del aerogenerador.

Se requerirá de un área común para los aerogeneradores de aproximadamente 84 m x 40 m, en donde se realizará el estibaje de cargas complementarias.

Tabla 17. Superficie requerida en la instalación de Aerogeneradores.

Instalación	Aerogeneradores		
	Superficie Individual [m ²]	Superficie Total [m ²]	Hectáreas
Área de Excavación y Fundación	620	14880	14.88
Área de Trabajo de Grúas	870	20880	20.88
Zona de Almacenamiento	660	15840	15.84
		Total	51.6

3.2.6 Situación legal del predio.

ENAT S.A. cuenta con el debido instrumento jurídico que le otorga el derecho a emplazar un parque eólico

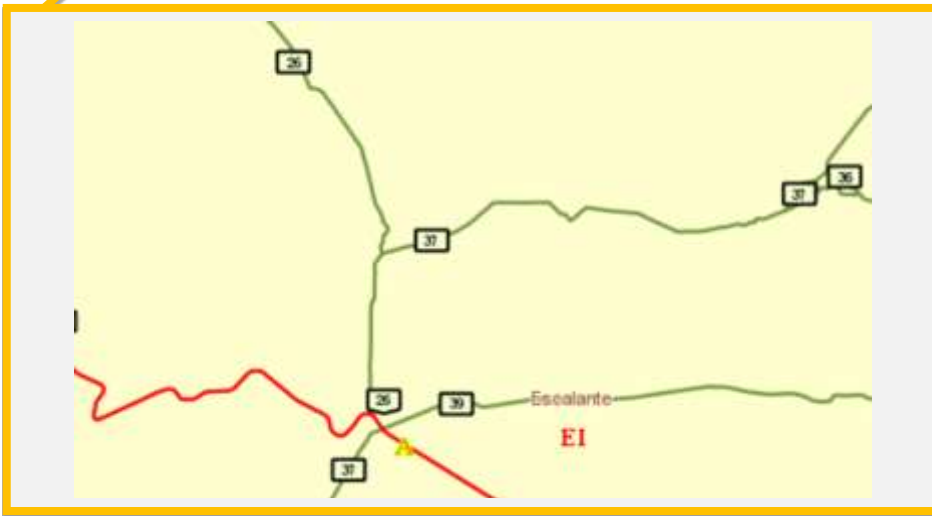
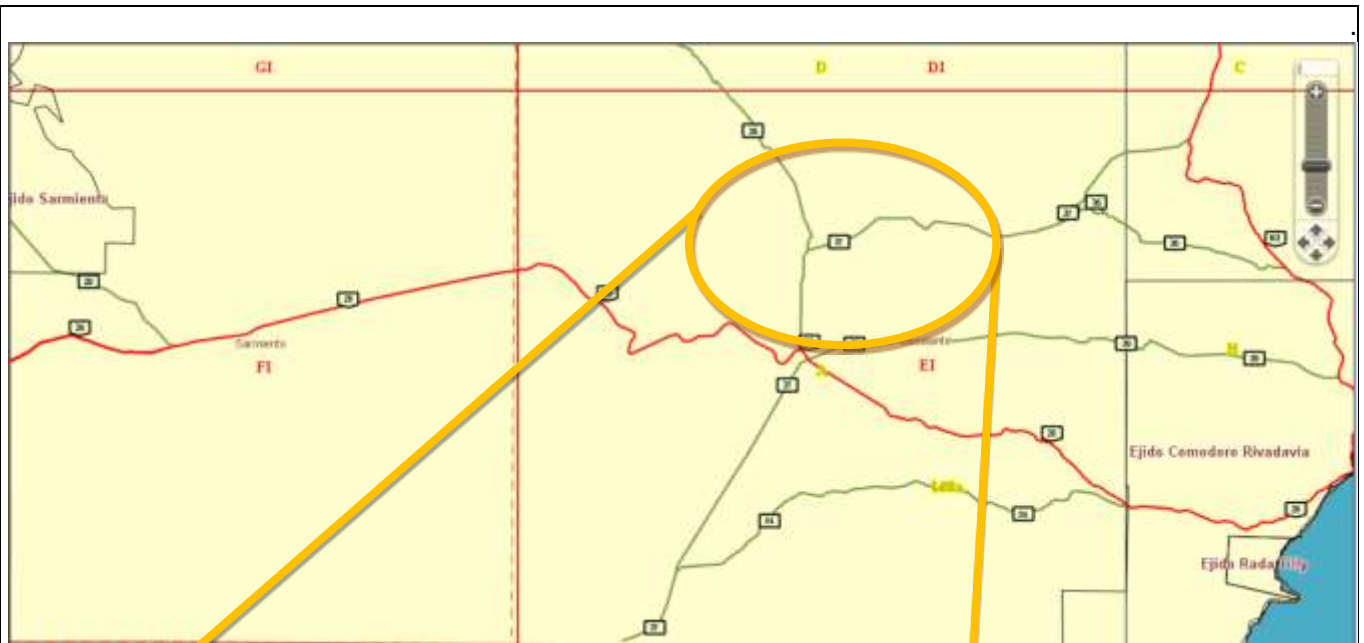
3.2.7 Uso actual del suelo.





El uso actual del suelo se basa fundamentalmente en la explotación petrolera y en menor escala cría de ganado ovino. La zona de emplazamiento del Parque Eólico se encuentra sumamente antropizada o afectado por varios factores:

- Actividad ganadera.
- Rutas Provinciales Nº 26 y 37
- Líneas eléctricas actividad petrolera
- LEAT 500 kV
- Gasoducto General San Martín
- Instalaciones Petroleras
- Accesos y caminos y picadas sísmicas

3.2.8 Vías de acceso.

El acceso a al Parque Eólico se realiza por la Ruta Provincial N°37.



Referencias	
	Rutas Nacionales
	Rutas Provinciales
	Caminos internos
	Parque Eólico

3.2.9 Participación de Superficiarios y Permisos

Todos los permisos de paso que sean necesarios para la construcción de la Línea Eléctrica sean éstos por predios de propiedad privada, permisos de cruces especiales por rutas y caminos, serán gestionados en forma previa al comienzo de la obra.

3.2.10 Obras y servicios de apoyo

Las obras y servicios de apoyo que se utilizarán se detallan a continuación:

3.2.10.1 Obrador

Ubicación aproximada del Obrador dentro del predio: Coordenadas geográficas: 45°42'15.98"S, 67°58'45.20"O. El Obrador poseerá las siguientes características.

- Un comedor compuesto por 2 módulos. Un módulo funciona como cocina para calentar la comida y el otro es el espacio de comedor para 50 personas.
- Trailer vestuarios en cantidad suficiente para la demanda de la obra.
- Dos módulos de oficina de jefatura con capacidad de 8 personas cada uno.
- Baños químicos.

3.3 Etapa de construcción

3.3.1 Programa de trabajo

La fecha exacta de comienzo de las tareas será definida una vez que se cuente con todos los permisos necesarios para ello.

Tabla 18. Cronograma tentativo de obra.

ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO		DURACIÓN	FECHA INICIO	1º MES	2º MES	3º MES	4º MES	5º MES	6º MES	7º MES	8º MES	9º MES	10º MES	11º MES	12º MES	13º MES	14º MES	15º MES	16º MES	17º MES	18º MES
1	Proyecto Ejecutivo de interconexión	5 MESES	1º MES	■	■	■	■	■													
2	Compra de Equipos y Transformadores	4 MESES	3º MES			■	■	■	■												
3	Contratación del Constructor	3 MESES	4º MES				■	■	■												
4	Entrega de equipos para el montaje	9 MESES	7º MES							■	■	■	■	■	■	■	■	■			
5	Construcción de obras civiles	6 MESES	7º MES							■	■	■	■	■	■						
6	Montaje Electromecánico para interconexión	5 MESES	13º MES													■	■	■	■	■	
7	Preparación del Parque	3 MESES	5º MES					■	■	■											
8	Construcción Obas Civiles del Parque	7 MESES	6º MES						■	■	■	■	■	■	■						
9	Fundaciones Aerogeneradores	7 MESES	7º MES							■	■	■	■	■	■						
10	Excavación y zanjeo y caminos	7 MESES	9º MES									■	■	■	■	■	■	■			
11	Montaje de Aerogeneradores	7 MESES	11º MES											■	■	■	■	■	■	■	
12	Construcción de Línea de media tensión	7 MESES	10º MES										■	■	■	■	■	■	■		
13	Puesta en Marcha de las Instalaciones	3 MESES	16º MES																■	■	■

Para la etapa de Construcción vinculada al montaje de los aerogeneradores y la línea, las acciones consideradas fueron las siguientes:

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos, ET y línea.
- ✓ Circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y Funcionamiento de obrador.
- ✓ Excavación, zanjeo y movimiento de suelos
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ET.
- ✓ Fundaciones
- ✓ Desfile de torres y montaje
- ✓ Terminación de obra
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

3.3.2 Preparación del terreno

Esta actividad comprende la adecuación del terreno para el emplazamiento de las obras del Proyecto y consiste en el despeje y la limpieza de vegetación. Esta remoción sólo se realizará en el área de la base de los aerogeneradores, plataforma para las grúas y nuevos tramos de caminos internos que se requieran para el acceso a cada una las locaciones. Este material será acopiado provisoriamente, y la fracción de suelo orgánico será utilizada para cubrir nuevamente sitios utilizados en forma provisoria.

Se ha contemplado la reutilización y adecuación de caminos y picadas existentes para el trazado de los caminos internos de comunicación entre aerogeneradores.

3.3.3 Requerimientos de mano de obra

A continuación se detalle el personal requerido para la etapa de construcción y su posterior operación.

Gestión del Proyecto

- Propietarios y sus representantes.
- Gerencia de Proyectos.
- Control de Proyecto.
- Coordinador de Seguridad, Salud y Medioambiente.

Gestión de la Construcción y desmantelamiento

- Supervisión/manejo del área.
- Gerencia especializada de construcción.
- Capataces.
- Oficinistas.

Ingenieros en:

- Geotecología.
- Topografía.
- Estática.
- Electricidad.
- Transporte y Logística.
- Tecnología de turbinas eólicas (representante del fabricante).

Profesionales y operarios para:

- Movimientos de tierra.
- Especialistas de fundaciones o similares (si es necesario)
- Obras de hormigón armado.
- Obras viales.
- Obras eléctricas.
- Obras de Transporte.
- Ensamble de los aerogeneradores (equipos, operadores de grúas).
- Paisajismo.

Otros Trabajadores:

- Tareas generales.
- Servicios (vigilancia, cocina, limpieza).

Se estima que entre el 10º y el 15º mes de obra de la etapa de construcción, se producirá la mayor demanda de trabajadores y esa demanda podrá alcanzar los 70 u 80 empleos directos e indirectos. Cabe señalar, que las cifras de estas proyecciones constituyen un indicador del número de personas involucradas en las Etapas, pero no establece la cantidad de trabajadores que estarán presentes en el área física de construcción u operación durante dicho período de tiempo.

3.3.3.1 Equipo utilizado

3.3.3.1.1 Preparación del Sitio

En la etapa de preparación del sitio y en las actividades relacionadas con la adecuación del terreno, los principales equipos involucrados serán los requeridos para los trabajos de nivelación y excavación. Intervendrán en estas tareas un (1) camión con carretón, un (1) camión con semirremolque, una (1) excavadora sobre oruga, un (1) rodillo compactador, dos (2) camiones volcadores de 12 m³, un (1) camión regador, dos (2) motoniveladoras y un (1) camión batea.

3.3.4 Fundaciones y Plataformas

Durante la etapa de construcción de fundaciones y plataformas los principales equipos requeridos para concretar las actividades serán: un (1) camión con carretón, un (1) camión con semirremolque, una (1) excavadora sobre oruga, un (1) rodillo compactador, un (1) camión volcador de 12m³, un (1) camión regador, cuatro (4) camiones motohormigoneros.

3.3.5 Transporte de Aerogeneradores

Un punto muy importante en la etapa de montaje de aerogeneradores será el transporte de las piezas de los mismos (palas, turbinas y torres). Los aerogeneradores llegarán al puerto de Comodoro Rivadavia y luego, serán transportados por vía terrestre al predio del Parque Eólico.

Las distancias a recorrer desde el Puerto de Comodoro Rivadavia hasta el predio del emplazamiento es de 57.9 km.

Para esta etapa se requerirá de equipos especiales tales como camiones rampa, que debido a sus dimensiones, necesitará especial atención el ángulo de giro. Para efectuar estas tareas se solicitarán los permisos correspondientes y se elaborará un plan de manejo a efectos de minimizar el impacto sobre el tránsito local. Los aerogeneradores se montarán sobre las fundaciones mediante una grúa especial.

Se considerarán todas las indicaciones proporcionadas por el fabricante respecto del mantenimiento necesario de las grúas antes de iniciar la operación de ensamble de otro aerogenerador.

Los vehículos involucrados en el sitio de montaje serán: trailers de baja carga, vehículos de base baja, semi-trailers y vehículos de adaptación. La cantidad de camiones requeridos para el transporte de todos los componentes de un (1) aerogenerador son los detallados a continuación:

- Tres (3) camiones para la torre.
- Un (1) camión para el generador.
- Cuatro (4) camiones para las tres palas.
- Siete (7) camiones para la góndola, los armarios principales de control y demás componentes menores.

La tarea de transporte de los aerogeneradores y las grúas se realizará según normas de seguridad vial. Asimismo, acompañarán a los camiones, vehículos guía con adecuada señalización que transitarán por delante y por detrás de la caravana con la adecuada señalización.





Es importante mencionar que el proyecto cuenta con una segunda alternativa logística de abastecerse desde el puerto de Puerto Madryn, ubicado a 400 km al norte del sitio.

Si bien el transporte terrestre es significativamente mayor, y no es considerada como la primera alternativa, la importancia de esta alternativa reviste en que ya ha sido utilizada para la recepción y traslado de aerogeneradores de características similares a las que se consideran para el presente proyecto.

Adicionalmente, debido a la gran cantidad de proyectos eólicos a ser construidos en las cercanías de Comodoro Rivadavia, la utilización de los recursos del puerto podría verse saturada y resulta beneficioso contar con una alternativa de descarga de aerogeneradores en otro sitio.



	<p> Estudio de Impacto Ambiental PARQUE EOLICO VISTAS DEL ONETO Provincia del Chubut </p>	<p>Fuente: ENAT S.A.</p>
	<p>Figura 21. Transporte de materiales desde Puerto Madryn</p>	

3.3.6 Obras Eléctricas

Durante las obras eléctricas los principales equipos involucrados serán:

- (1) grúa de 45 t,
- (1) motoniveladora,
- (1) retroexcavadora,
- (4) camiones de caja corta con hidrogrúa de 6 t,
- (1) tractor con hidrogúa de 8 t,
- (1) camión con semirremolque,
- (1) camión regador,
- (2) compactadores manuales y
- (2) vibrocompactadores para hormigón.

El tiempo estimado para realizar este trabajo será de entre once (11) y trece (13) meses.

3.3.7 Materiales

Los materiales serán transportados hasta el sitio de obra a través de vehículos de carga debidamente autorizados.

3.3.8 Preparación del Sitio

Para las etapas de preparación del terreno los áridos serán provenientes de canteras habilitadas por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

No se puede aún precisar el nombre de la cantera, debido fundamentalmente a que se deben hacer los estudios preliminares para conocer las características de los materiales y si los mismos son adeudados para el emprendimiento. Una vez determinada la cantera apropiada, ENAT SA. informará antes de dar inicio a las obras, al Ministerio de Medio Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia de Chubut el nombre y lugar de la Cantera registrada y habilitada. Se especificarán los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del suelo afectado.

3.3.9 Fundaciones y Plataformas.

Durante la etapa de construcción de fundaciones y plataformas se utilizará hormigón y hierro, cuyas características se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 19. Tipo y cantidades de hormigón por fundación.

Concepto	Designación	Tota
Hormigón	470 m ³ por base	5640 m ³ por base
Hierro	47 t / base	564 t / base

3.3.10 Obra Eléctrica

En la etapa de montaje de la línea de alta tensión, los materiales e insumos (columnas de hormigón armado, aisladores, conductores, entre otros) provendrán de proveedores locales, siendo transportados por camiones adecuados que cumplirán con las condiciones ambientales establecidas.

3.3.11 Vallados y Portones

Se instalarán vallas y portones temporarios donde sea requerido, para evitar el paso de terceros.

3.3.12 Requerimientos de energía

3.3.12.1 Electricidad

La energía requerida para el funcionamiento de equipos, usos menores y luces de seguridad será suministrada a través de motogeneradores diesel.

3.3.12.2 Combustible

El combustible para vehículos y maquinaria será comprado en estaciones de servicio locales. Los combustibles a utilizar son Gas Oil y Nafta, en ese orden de importancia.

No se requerirá almacenamiento en el área del proyecto.

3.3.13 Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales

El suministro de agua potable será efectuado en bidones. El agua envasada sólo será utilizada para consumo humano.

Los operarios involucrados en la tarea de construcción tendrán instalado un tráiler con un baño químico. Se estima que cada trabajador requerirá aproximadamente 100 litros de agua por día.

El hormigón elaborado se contratará a una empresa de Comodoro Rivadavia o de la región.

3.3.14 Residuos generados

Los residuos generados (escombros, alambres, metales, restos de embalaje, entre otros) y los residuos domésticos o domiciliarios serán gestionados de acuerdo con lo especificado en el PGA.

Durante la gestión de residuos Sólidos y Líquidos se generarán los siguientes registros: Generación de residuos sólidos, Retiro de residuos contaminados, Generación de residuos especiales y Control de ge-

neración de residuos líquidos”

La gestión de residuos generados en la etapa de construcción será gestionada de la siguiente manera:

- Los residuos domiciliarios serán trasladados a sitios habilitados.
- Los residuos metálicos serán dispuestos para venta como chatarra o su reutilización
- Los residuos tales como restos de embalajes (cartón o madera) serán dispuestos para su posterior donación.
- De generarse Residuos peligrosos los mismos serán retirados por empresas habilitadas para el transporte de este tipo de residuos. La disposición final será realizada por Operadores habilitados, de acuerdo con el tipo de residuo. Únicamente los aceites lubricantes productos de los cambios de aceite que será necesario realizarle a la grúa, equipos viales y de transporte (estarán a cargo de la/s empresa/s contratada/s), y se realizarán en sitios habilitados (nunca en el lugar). Estos aceites serán gestionados por la empresa propietaria de la maquinaria.
- Cualquier pérdida de los vehículos y maquinarias será accidental, ya que será obligación asegurar el correspondiente mantenimiento de las máquinas que operarán en el sitio.

El transporte y posterior disposición final de residuos peligrosos será realizado por empresa habilitada para tal efecto por el Ministerio de Medio Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

Tabla 20. Generación estimativa de Residuos: Preparación y Construcción.

Tipo	Cantidad	Unidades
Preparación		
Domiciliarios	20	Kg/mensuales
Cartón y hojas	0	Kg/mensuales
Plásticos	0	Kg/mensuales
Maderas	0	Kg/mensuales
Contaminados (excepcionalmente)	contingencias	Kg/mensuales
Materiales Férricos	0	Kg/mensuales
Construcción		
Domiciliarios	40	Kg/mensuales
Cartón y hojas	100	Kg/mensuales
Plásticos	10	Kg/mensuales
Maderas	200	Kg/mensuales
Contaminados (excepcionalmente)	contingencias	Kg/mensuales
Materiales Férricos	20	Kg/mensuales

3.3.15 Efluentes generados

No se Prevê realizar descarga de líquidos cloacales.

Para la instalación de baños químicos, mantenimiento y limpieza de los mismos, como así también la extracción y disposición final de los líquidos generados, se contratará a empresa habilitada para tal fin. Todos Los líquidos generados en los baños químicos serán enviados a disposición final a través de operadores autorizados.

ENAT S.A. solicitará antes de la contratación de la empresa encargada de los baños químicos, las autorizaciones correspondientes municipales/provinciales para el manejo y disposición final de las aguas grises y negras generadas

3.3.16 Emisiones a la atmósfera

Los gases de combustión a emitirse en la fase de construcción están asociados a los combustibles utilizados por maquinarias y vehículos afectados a las tareas constructivas (CO, CO₂, NO_x y SO_x). Todos los vehículos y maquinarias deberán ser sometidos a un programa de mantenimiento para garantizar que las emisiones se encuentran dentro de las normas vigentes.

Además, el movimiento de vehículos, maquinarias y excavación de suelos podría producir el levantamiento de polvo.

3.3.17 Semisólidos (barros, lodos u otros).

No se generarán residuos semisólidos como barros, lodos u otras.

3.3.18 Emisiones de Ruido

En la etapa de construcción las principales fuentes de producción de ruido son las relacionadas con la operación de las maquinarias involucradas y al tránsito vehicular.

3.3.19 Desmantelamiento de la estructura de apoyo

Las acciones a realizar una vez finalizada la etapa de construcción son las siguientes:

- Se eliminarán todos los residuos que no hayan sido enviados oportunamente a disposición final.
- Se restaurarán alambrados, caminos laterales, salidas, o cualquier otra obra que haya sido afectada durante la construcción.
- Se dejará el sitio en condiciones lo más aproximadas a las originales, salvo que el propietario lo requieran para su uso, para lo cual se deberá obtener la conformidad por escrito por parte del/los mismo/s.
- Se retirarán del lugar todos los elementos utilizados en la ejecución de la obra, tales como bateas, contenedores, tanques de agua, barreras de aviso, bastidores de madera.

3.4 Etapa de operación y mantenimiento

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las acciones que se relacionan con la operación del Parque Eólico, y a las Líneas de 33 KV, y los aspectos que hacen a su funcionamiento como por ejemplo modificaciones en el paisaje, generación de ruidos, movimiento inusual de vehículos y/o personal asociado al parque, etc.

- ✓ Operación del Parque Eólico, ET y línea
- ✓ Mantenimiento de equipos e instalaciones del PE y Línea
- ✓ Generación de campos electromagnéticos.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

3.4.1 Esquema de operación del Parque Eólico

La operación del Parque Eólico se llevará adelante contando con pronósticos del recurso eólico y por medio de un moderno sistema de telecontrol. Desde este sistema se podrán realizar algunas funciones de control del parque en general, que se indican posteriormente.

La comunicación del puesto central con el puesto local en el parque se realizará por medio de una red IP de comunicación.

Desde el puesto de control local se posibilita una monitorización y un control también global del parque reuniendo la información procedente de los sistemas y elaborándola de la forma adecuada. Esta funcionalidad también se traslada al puesto central.

3.4.1.1 Elementos que intervienen

Los subsistemas que constituyen el sistema de telemando de parque son los siguientes:

- SCADA central
- Aerogeneradores
- Estación meteorológica
- PLC de control de subestación eléctrica

Los últimos tres proporcionan de manera continua información en tiempo real al SCADA central. Éste se encarga de gestionar las comunicaciones con cada uno de ellos, tratar de manera adecuada la información recibida, almacenarla y soportar la interfaz HMI necesaria para operar la instalación.

3.4.1.2 Red de comunicación interna

Los elementos anteriormente descritos están comunicados por una red Ethernet con configuración en anillo situada en el parque y soportada a nivel físico por circuitos de fibra óptica.

A niveles de red y transporte el protocolo es TCP/IP. A nivel de aplicación será requisito utilizar protocolos estándar (MODBUS, OPC, DNP 3 etc.) y rechazar protocolos propietarios de los fabricantes.

En la subestación de parque se coloca el switch central. Este equipo dispone de las salidas en fibra necesarias para conectar, en función de la topología del parque, cada uno de los circuitos de comunicaciones internas.

En cada uno de los aerogeneradores se colocará otro switch con doble salida en fibra que posibilita la interconexión en anillo de todos los elementos que conforman el circuito y también con el PLC de control de la turbina.

En el caso de la estación meteorológica, se realiza una derivación de la red de fibra desde el aerogenerador más próximo.

La subestación eléctrica presenta más posibilidades de interconexión al SCADA central ya que habitualmente ambos sistemas se encuentran ubicados en la misma área.

3.4.1.3 Sistema SCADA

La arquitectura a nivel de hardware el sistema de telemando se compone de dos equipos, un servidor y un cliente. Las funciones de cada uno de ellos son:

SERVIDOR

- Gestión de la comunicación en tiempo real con los subsistemas.
- Servidor de datos en el puesto central
- Tratamiento de la información recibida, generación de alarmas y almacenamiento de datos históricos.
- Soporte de la administración del SCADA (ficheros de configuración de variables, bases de datos, política de usuarios, etc.).
- Soporte de programas auxiliares: para generación de ficheros de explotación, elaboración de variables calculadas, programas de control de activa y reactiva etc.

3.4.1.4 Funcionalidades básicas del scada

Entre las funcionalidades básicas de este sistema, se pueden destacar:

- Monitoreo en tiempo real de las variables procedentes de aerogeneradores, estaciones meteorológicas y subestación eléctrica.
- Registro de las alarmas producidas.
- Almacenamiento de datos históricos editados como tablas o curvas de tendencia.
- Cálculo de datos medios y almacenamiento en bases de datos relacionales
- Generación de información soporte para la explotación del parque.
- Posibilidad de acceso a datos.

3.4.1.5 Regulación de potencia activa

El sistema permitirá implementar funciones avanzadas de control.

Entre éstas se incluye el control de potencia activa (parcial, dentro de ciertos rangos operativos) total del parque mediante un sistema mixto que combina el envío de consignas de potencia activa individuales a cada aerogenerador con el arranque y paro de los mismos.

A partir de un setpoint de potencia y en función de las condiciones particulares del parque en ese instante concreto, el sistema optaría por la estrategia más adecuada en cada caso.

Hay que tener presente, que los parques eólicos, no cumplen la función de control de respaldo de potencia en el SADI, quedando el control de potencia activa, solo para los casos operativos en los que sea necesario

3.4.1.6 Especificación sistema de monitorización y control

En esta situación, un cambio de consigna es tratado por el software de la siguiente manera:

- El sistema de supervisión de potencia determina si es posible lograr la potencia requerida regulando la potencia individual de cada máquina. Por temas de seguridad el rango de variación se fija en un porcentaje de la potencia nominal.
- Por tanto, siempre que la consigna estuviera situada en esta banda sería posible regular potencia activa en cada una de las máquinas con el fin de ajustarse al nivel predefinido.
- Si la consigna cae fuera de la banda de regulación descrita, entraría en funcionamiento el sistema de arranque/parada, determinándose el número de aerogeneradores que es necesario detener con el fin de establecer en el parque un número de máquinas en funcionamiento que permita volver a las condiciones del punto anterior. Una vez alcanzada esta situación se volvería a regular potencia en las máquinas restantes.
- Se establece una situación de vigilancia continua con el fin de mantener estas condiciones en el tiempo.

3.4.1.7 Regulación de potencia reactiva

La solución utilizada para realizar la regulación del factor de potencia (requerido en el ANEXO 40, de “LOS PROCEDIMIENTOS” de CAMMESA), se realizará a través del “control conjunto de tensión” del parque eólico, en casos eventuales se requiera la instalación de un sistema adicional en la estación transformadora.

El convertidor recibe las señales procedentes de los transformadores de tensión e intensidad de la subestación y envía al autómatas señales de potencia activa, potencia reactiva y tensión de salida, permitiendo el cálculo del factor de potencia de la salida del parque.

El “sistema de control conjunto de tensión” efectúa una regulación del coseno de phi global de la instalación, enviando al sistema de telemando de parque las consignas individuales necesarias en cada instante para maximizar el complemento. El sistema de telemando transmitirá cada consigna a las máquinas utilizando la red de comunicaciones interna del propio parque.

También hay que prever como debe actuar el parque eólico en algunos casos de fallos de comunicación, quedando como respaldo, los sistemas requeridos en las ETG de TRANSPA.

Para finalizar es importante explicar que tanto un control de potencia, como una contribución a la estabilidad del sistema eléctrico en caso de subfrecuencias, disminuyen la energía inyectada a la red y por tanto tienen un efecto restrictivo.

En este caso, actuará el sistema **LVRT (LOW VOLTAGE RIDE THROUGH)**, que se encarga de mantener conectado el Parque Eólico, ante "huecos de tensión" que se produzcan en el SADI como consecuencia de fallas, este sistema ayuda a mantener la estabilidad del SADI, evitando la salida intempestiva del parque eólico, a su vez, el sistema durante este evento, se encargará del control de la tensión en el nodo, a través de la inyección de potencia reactiva, controlada por el "control conjunto de tensión".

Estas características eléctricas son requeridas por CAMMESA en "LOS PROCEDIMIENTOS".

3.4.1.8 Medición y pronóstico del viento

Para la operación del Parque Eólico, se va a contar con un pronóstico de viento, que cuente:

- Con 24 hs de anticipación, para la programación diaria de despacho
- Actualizado cada 4 hs (6 veces por día)
- Todo esto lleva a implementar sistemas de mediciones on-line, utilizando datos instantáneos, relevados del Parque.

3.4.2 Esquema de mantenimiento de aerogeneradores

El programa de operación y mantenimiento será contratado a la empresa VESTAS a través del modelo de contrato AOM 5000 o equivalente al momento de entrada en operación comercial.

Bajo este esquema, el tecnólogo será responsable de asegurar la disponibilidad de funcionamiento de cada uno de los aerogeneradores, las tareas de inspección trimestral y anual, la reposición de los repuestos necesarios para alcanzar la óptima producción del parque, y los procedimientos de seguridad necesarios.

De esta manera se lograra aprovechar la experiencia y el "know-how" del tecnólogo para minimizar el riesgo en la operación del parque y lograr una mejor producción conjunta de los aerogeneradores.

3.4.2.1 Durante su puesta en servicio

Previo y durante el período de puesta en marcha del equipamiento por parte del fabricante, se procederá a realizar un exhaustivo plan de capacitación al personal técnico que cumplirá también funciones de apoyo.

- Comprobaciones previas, mecánicas y eléctricas, con mediciones y ensayos
- Revisión de componentes,

- Ensayos y análisis en sistema convertidor
- Energización, pruebas en vacío
- Cumplimiento del PT N°4 de Cammesa, tal de verificar: la curva de capacidad P-Q del Parque Eólico en el punto de conexión con la red.
- La capacidad operativa del Parque Eólico
- Puesta en marcha

3.4.2.2 Mantenimiento predictivo

Siguiendo las técnicas disponibles y con una determinada frecuencia, se realizarán:

- Verificación de puntos calientes por termovisión, en el Sistema Eléctrico de Potencia.
- Verificación de puntos calientes por termovisión, en el Sistema Eléctrico de Comando.
- Análisis de vibraciones,
- Análisis de ruidos.
- Medición de temperatura.

3.4.2.3 Mantenimiento preventivo (programado)

Cada 4 (cuatro) meses de funcionamiento:

- Reajuste y comprobación de pernos, bastidores, etc.
- Inspecciones visuales, de pérdidas, ruidos.
- Inspección en Sistema Convertidor.

3.4.2.3.1 Mantenimiento menor

- Comprobaciones de torque de ajuste.
- Frecuencia y volumen de engrase.

3.4.2.3.2 Mantenimiento mayor

- Comprende una revisión exhaustiva del aerogenerador siguiendo las recomendaciones y rutinas propuestas por el fabricante, en:

3.4.3 Generador

En forma anual comprende la realización de:

- Medición y análisis del estado de Aislación (índice de polaridad, DP)

- Sistemas de comando: Cambio de Aceite hidráulico, cada 5 años o cuando los análisis fisicoquímicos marquen un apartamiento de las condiciones básicas.

3.4.3.1 Mantenimiento correctivo (no programado)

De menor envergadura:

- Comprende pequeños correctivos y pequeñas averías
- Cambios de componentes auxiliares

De mayor envergadura: Comprende correctivos de cierta envergadura:

- Cambio de Rotor
- Cambio Generador
- Cambio de Corona
- Cambios en Góndola
- Reparación en tramo de Torre.

En conjunto con las indicaciones de fábrica, habrá que establecer planes preventivos, que tengan en cuenta también la marcha y estado del equipamiento, a efectos de satisfacer los más altos regímenes de disponibilidad funcional del equipamiento.

El equipo para desempeñar las tareas de control y seguimiento de las tareas y planes de mantenimientos predictivos y preventivos contará con una nómina de personal que involucre a personal estable y contratado, junto al seguimiento de personal de Fábrica.

3.4.4 Recambio de piezas

Durante la operación del Parque Eólico pueden ser necesarias grandes grúas para eventuales recambio en los componentes mayores (palas y generador).

Sólo la necesidad de cambiar el generador completo podría requerir la utilización de una grúa de igual tamaño a la utilizada para la instalación. Está calculado que dicho inconveniente ocurre como máximo una vez durante la vida útil de la máquina, es decir, una vez cada 20 años.

Las reparaciones de palas podrían llevarse a cabo in situ, a través de la acción directa sobre la parte dañada, sin utilización de grúas. Las reparaciones de generador pueden efectuarse desde el interior de la góndola..

3.4.5 Sistema de Gestión Ambiental

Es importante mencionar que, durante la operación del Parque Eólico, de acuerdo con la normativa del ENRE, se debe implementar y certificar un Sistema de Ambiental.

3.4.6 Recursos naturales del área que serán aprovechados

La ejecución de este proyecto permitirá el aprovechamiento del importante potencial eólico característico de la región, fuente de energía renovable, permitiendo la generación de energía limpia.

No se contempla para la etapa de operación y mantenimiento la utilización de otros recursos naturales.

3.4.7 Requerimientos del personal

La plantilla de personal del Sector de Operación deberá interactuar con estos sistemas de Control y Supervisión, y deberá realizar las comunicaciones con el COC de Cammesa. Deberá satisfacer la requisitoria del PT N°15 de Cammesa, referida a la Habilitación de Operadores.

Previo y durante el período de Puesta en Marcha del Equipamiento por parte del fabricante y proveedor, se procederá a realizar un exhaustivo Plan de Capacitación al personal técnico que cumplirá también funciones de apoyo, durante el montaje. Donde participará además en las comprobaciones previas, mecánicas y eléctricas, con mediciones y ensayos, documentación, etc.

Al ser un sistema automático durante la etapa de operación intervendrán las siguientes personas aproximadamente:

- 2 Administrativos
- 4 Operarios
- 7 Mantenimiento
- 1 Seguridad y Medio ambiente

3.4.8 Materias primas e insumos

Los insumos necesarios durante el funcionamiento de los aerogeneradores consistirán en repuestos del equipamiento, herramientas de mano, grasa y consumibles.

3.4.9 Medidas de Seguridad

Durante la operación del proyecto existen medidas de seguridad para ayudar a prevenir accidentes o desastres. El fabricante de aerogeneradores garantiza que ellos cumplirán durante toda su vida útil las normas técnicas relevantes.

3.4.9.1 Energía eléctrica

Las instalaciones no tendrán grandes requerimientos de energía eléctrica.

En la etapa de funcionamiento no se implementará iluminación nocturna para evitar el riesgo de colisión de aves. Solamente se mantendrán los balizamientos exigidos por las normas de navegación aérea (requeridos por la ANAC), mediante balizas intermitentes, que no atraen aves.

3.4.9.2 Combustibles

Podrán requerirse combustibles líquidos para abastecimiento de los vehículos afectados a tareas de mantenimiento. Los mismos serán obtenidos de estaciones de servicio regionales.

3.4.10 Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable

Para esta etapa de trabajo no se requerirá de provisión de agua.

Se requiere de agua potable para el consumo normal humano, no siendo necesario requerimientos extraordinarios o excepcionales.

3.4.11 Residuos sólidos y líquidos generados

Durante la etapa de operación no se registrarán emisiones a la atmósfera.

Durante la etapa de operación y mantenimiento se prevé la generación de pequeñas cantidades, no significativas, de residuos asimilables a domiciliarios, en eventuales tareas de reparaciones que deban realizarse.

En cuanto a la generación de residuos sólidos, se pueden mencionar algunos que se producen regularmente en un proyecto de estas características: juntas, escobillas de carbón, restos de grasa T, contenedores vacíos de grasa, material de embalaje, trapos de limpieza, acumuladores, entre otros.

Los residuos generados (escombros, alambres, metales, restos de embalaje, entre otros) y los residuos domésticos o domiciliarios serán gestionados de acuerdo con lo especificado en el PGA.

Durante la gestión de residuos Sólidos y Líquidos, se generarán los siguientes registros: Generación de residuos sólidos, Retiro de residuos contaminados, Generación de residuos especiales y Control de generación de residuos líquidos”

La gestión de residuos generados en esta etapa será gestionada de la siguiente manera:

- Los residuos domiciliarios serán trasladados a sitio habilitado.
- Los residuos metálicos serán dispuestos para venta como chatarra o su reutilización.
- Los residuos tales como restos de embalajes (cartón o madera) serán dispuestos para su posterior donación.
- De generarse Residuos peligrosos los mismos serán retirados por empresas habilitadas para el transporte de este tipo de residuos. La disposición final será realizada por Operadores habilitados, de acuerdo con el tipo de residuo. Podrán ser únicamente los aceites lubricantes productos de los cambios de aceite que será necesario realizarle a la grúa (a cargo de la empresa contratada), y a realizarse en sitios habilitados (nunca en el lugar). Estos aceites serán gestionados por la empresa propietaria de la maquinaria.
- Cualquier pérdida de los vehículos y maquinarias será accidental, ya que será obligación asegurar el correspondiente mantenimiento de las máquinas que operarán en el sitio.

Tabla 21. Generación estimativa de Residuos: Operación y Mantenimiento

Tipo	Cantidad	Unidades
Operación y Mantenimiento		
Domiciliarios	15	Kg/anuales
Cartón y hojas	6	Kg/anuales
Plásticos	8	Kg/anuales
Maderas	0	Kg/anuales
Contaminados	8	Kg/anuales
Materiales Férricos	20	Kg/anuales

3.4.12 Inscripción como generador de residuos

De generarse residuos peligrosos la empresa se inscribirá como generador de residuos peligrosos de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

3.4.13 Efluentes líquidos, emisiones y radiaciones

No se prevé realizar descarga de aguas industriales, emisiones gaseosas (excepto los provenientes de vehículos utilizados para el mantenimiento), lodos o barros residuales, líquidos industriales o radiaciones ionizantes o no ionizantes.

3.4.14 Ruidos

Las turbinas eólicas generan dos tipos de ruido, mecánico y aerodinámico.

El ruido mecánico se produce por las partes mecánicas en movimiento tal como, el generador eléctrico y las transmisiones.

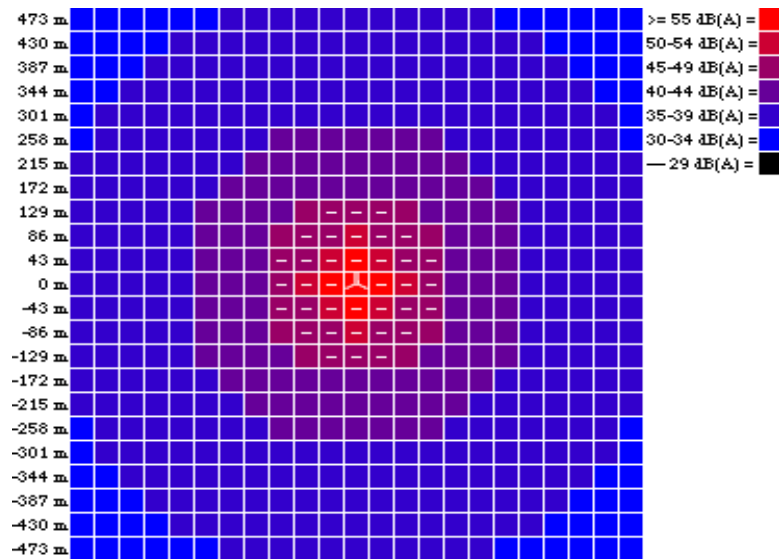
El ruido aerodinámico es causado por el flujo del aire incidiendo sobre el rotor.

Ambos ruidos son constantes. El efecto del ruido producido por las turbinas eólicas sobre el audiente depende de los ruidos ambientales circundantes y de la posición del audiente. Cuando el viento sopla a bajas velocidades, el ruido de las turbinas eólicas es bajo y por lo general su nivel no es significativamente mayor al ruido ambiental causado por los alrededores. A medida que la velocidad del viento aumenta, también aumenta el ruido ambiental causado por el viento y el ruido de las turbinas eólicas. Este aumento en el ruido ambiental tiende a opacar el ruido de las turbinas eólicas.

En cuanto a la posición del audiente, el ruido producido por la turbina eólica, es tan bajo que cuando se mantiene a una distancia mayor a los 350 m, pasa desapercibido.

Como puede verse en la Figura 22, la zona afectada por el sonido sólo se extiende a una distancia de unos pocos diámetros de rotor desde la máquina

Si se parte de la base que ningún paisaje está nunca en silencio absoluto. Por ejemplo, las aves y las actividades humanas emiten sonidos y, a velocidades de viento de alrededor de 4-7 m/s y superiores, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, mástiles, etc. enmascarará (ahogará) gradualmente cualquier potencial sonoro de los aerogeneradores.



© 1998 www.WINDPOWER.org

Figura 22. Aerogenerador respecto al sonido.

Fuente: www.windpower.org

Por otro lado, los niveles de emisión sonora de todos los nuevos diseños de aerogeneradores han bajado considerablemente. El nivel de producción de ruido se ajusta variando la velocidad de giro del aerogenerador. Se muestran claramente las ventajas de los niveles de ruido de las velocidades de giro más bajas, ya que el nivel de ruido aproximado es de 7 dB(A) menos a 4 m/s que a 8 m/s.

Con respecto a otros niveles de ruido, la diferencia puede llegar a ser hasta de 10 dB(A). Asimismo, debe tenerse en cuenta que una disminución de 3 dB(A) representa la reducción del nivel de ruido a la mitad.

Los Aerogeneradores a instalar poseerán un sistema que permite una variación de las velocidades de giro del rotor de un 60% aproximadamente en relación con la velocidad nominal. La velocidad del rotor puede variar hasta un 30% por encima o por debajo de la velocidad sincrónica. Esto reduce las fluctuaciones no deseadas en la producción suministrada a la red eléctrica y minimiza las cargas en las partes esenciales del aerogenerador. **Anexo 6. Análisis de Ruidos y Sombras**

3.4.15 Ruidos: Valores de Referencia

Al momento de realizarse los monitoreos de campo para la línea de base del presente documento, se efectuaron las siguientes mediciones.

Tabla 22. Puntos de Medición externos

Pto	Coordenadas			
A	45°35'36.71"	S	67°36'17.00"	W
B	45°35'54.19"	S	67°35'43.77"	W
C	45°36'48.36"	S	67°35'59.76"	W
D	45°38'9.15"	S	67°36'31.01"	W
E	45°38'38.50"	S	67°35'20.22"	W
F	45°39'51.49"S	S	67°35'58.56"	W
G	45°37'51.99"	S	67°43'4.52"	W
H	45°42'28.45"S	S	67°58'4.52"O	W
I	45°41'1.03"S	S	67°58'56.43"O	W

Tabla 23. Puntos de Medición internos

Pto	Coordenadas			
1	45°42'3.29"S	S	67°59'38.55"O	W
2	45°42'4.39"S	S	67°58'38.23"O	W
3	45°42'23.64"S	S	67°58'49.51"O	W
4	45°42'42.92"S	S	67°58'22.53"O	W
5	45°42'42.48"S	S	67°59'14.64"O	W
6	45°43'23.69"S	S	67°59'27.02"O	W
7	45°43'28.98"S	S	67°58'42.97"O	W
8	45°42'6.77"S	S	68° 0'59.68"O	W
9	45°42'40.85"S	S	68° 2'34.38"O	W



Fotografía 2. Mediciones de Ruido.

En el caso particular del proyecto la posible atenuación dada por la topografía juega un papel importante en la propagación de las ondas sonoras. Sin embargo, según Gerard Kiely (1999), no se dispone de información generalizada sobre los efectos de la topografía y normalmente se requieren mediciones en el sitio. Por lo tanto es de suponer que tanto la estepa arbustiva como las condiciones topográficas producirán una atenuación aun mayor sobre los niveles teóricos calculados.

En las líneas de transmisión, el ruido es generado por la descarga eléctrica denominada efecto corona debido a que la electricidad convierte el aire en partículas cargadas. La intensidad del ruido depende del gradiente superficial de campo eléctrico en los conductores, de su estado superficial y de las condiciones atmosféricas, especialmente la humedad excesiva que favorece las descargas. El clima seco que prevalece en la zona es un factor que determina que el ruido de la corona durante la operación será despreciable. El ruido se incrementa con el nivel de tensión de operación y comienza a tomar importancia para tensiones superiores a 300 kV.

En las operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores, de las líneas de transmisión se generarán niveles de ruido principalmente asociados al tráfico de vehículos livianos con bajas emisiones.

Los resultados se presentan en el **Anexo 6. Análisis de Ruidos y Sombras**.

3.4.16 Campo Eléctrico y Campo Magnético

La Resolución Nº 77/98 de la Secretaría de Energía ha establecido en base a los documentos elaborados conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud, la Asociación Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante (IRPA), y el Programa Ambiental de las Naciones Unidas, el valor límite superior de campo eléctrico y campo magnético no perturbado en base a los valores típicos de la mayoría de las líneas que se encuentran en operación.

3.4.16.1 Campo Eléctrico

Valor límite superior de campo eléctrico no perturbado, para líneas en condiciones de tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual: tres kilovoltios por metro (3 kV/m), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un (1) metro del nivel del suelo.

Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el nivel de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la reglamentación de la Asociación Electro Técnica Argentina (AEA) sobre líneas eléctricas aéreas exteriores.

El campo eléctrico es función de la tensión nominal y dado el nivel de tensión, no se espera obtener valores de campo eléctrico superiores a los mostrados.

3.4.16.2 Campo Magnético

Valor límite superior de campo de inducción magnética para líneas en condiciones de máxima carga definida por el límite térmico de los conductores: doscientos cincuenta miligaussios (250 mG), en el bor-

de de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medido a un (1) metro del nivel del suelo.

Cuando no estuviera definida la franja de servidumbre, el nivel de campo deberá ser igual o inferior a dicho valor en los puntos resultantes de la aplicación de las distancias mínimas establecidas en la reglamentación de la Asociación Electro Técnica Argentina (AEA) sobre líneas eléctricas aéreas exteriores. El campo magnético es función de la corriente, y se estiman valores que se encuentran muy por debajo de la normativa ambiental aplicable, cumpliendo este requisito ampliamente.

3.5 Etapa de cierre o abandono del sitio

Para la etapa de Abandono tanto del PE, la Estación Transformadora o de la Línea, se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Abandono y Retiro de Instalaciones PE, ET y Línea
- ✓ Generación y disposición de residuos
- ✓ Contingencias

3.5.1 Programa de restitución del área

Estimación de vida útil: 20 años.

Al finalizar la vida útil del proyecto, cuando las máquinas ya estén desgastadas y una reparación no sea técnicamente factible o no resulte interesante desde el punto de vista económico, existen dos opciones a seguir:

- El desmantelamiento total de las máquinas
- La instalación de nuevas máquinas (repotenciamiento o “repowering”)

3.5.1.1 Desmantelamiento total de las máquinas.

Se opta por detallar sólo la primera opción ya que la segunda opción, requerirá de una nueva Evaluación de Impacto Ambiental.

El desmantelamiento de las máquinas representa el proceso inverso a los pasos necesarios para el montaje de las mismas.

Es así que, en primer lugar se debe retirar el rotor, luego la góndola y por último debe realizarse el desmantelamiento de la torre.

Algunos de los materiales pueden ser fácilmente reciclados (el acero de la torre y de todas las estructuras de soporte y el cobre del generador) y es muy probable que otros materiales deban ser desechados en forma adecuada y de acuerdo con la legislación vigente al momento del desmantelamiento.

El volumen de materiales peligrosos o críticos desde el punto de vista ambiental es muy limitado. Como ejemplo pueden mencionarse algunas sustancias químicas utilizadas en las partes electrónicas del sistema de control y los componentes electrónicos.

Estos residuos tendrían el mismo tratamiento que los componentes electrónicos.

Para la base existen técnicamente dos opciones: retirar la base o dejar la base dependiendo del uso posterior que se le dé al área. La elección de cualquiera de las dos opciones depende del uso futuro que se desee dar al lugar.

Al no existir actualmente intenciones de dar al área un uso agrícola las bases podrían permanecer en el suelo.

En caso de tener que retirar las bases parcialmente o en su totalidad, esta tarea sería estándar, así como ocurre con otras estructuras de hormigón, como ser los puentes.

Los materiales a ser reciclados podrían ser venderse para obtener así un rendimiento de aproximadamente un tercio de los costos del desmantelamiento.

3.5.2 Monitoreo post cierre requerido

Las instalaciones, una vez desconectadas y retiradas, no requieren de tareas de monitoreo post desafectación, ya que no existen factores de riesgo que puedan causar potenciales impactos sobre el medio ambiente o las personas. De todas formas, se realizará la correspondiente Auditoria Ambiental Final Post Desafectación, donde se definirá oportunamente si es necesario realizar monitoreos.

3.5.3 Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto

Por las características previas del área en donde se emplazará este nuevo proyecto se adecuará la zona para un posible proyecto relacionado con la generación de energía. Actualmente no existen planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto.

3.5.4 Residuos sólidos y líquidos generados

Durante la etapa de cierre se deberá evaluar en su momento la generación residuos ya que la misma dependerá de la continuación o no del funcionamiento del Parque Eólico o del reemplazo de los aerogeneradores. En cuanto a la generación de residuos sólidos, se pueden mencionar algunos que se producen regularmente en un proyecto de estas características: juntas, restos de grasa, hierros maderas, partes de aerogeneradores, trapos de limpieza, acumuladores, entre otros.

Los residuos generados (escombros, alambres, metales, restos de embalaje, entre otros) y los residuos domésticos o domiciliarios serán gestionados de acuerdo con lo especificado en el PGA.

Durante la gestión de residuos sólidos y líquidos se generarán los siguientes registros: generación de residuos sólidos, retiro de residuos contaminados, generación de residuos especiales y control de generación de residuos líquidos. La gestión de residuos generados en esta etapa será gestionada de la si-

guiente manera:

- Los residuos domiciliarios serán trasladados a sitio habilitado
- Los residuos metálicos serán dispuestos para venta como chatarra o su reutilización
- Los residuos tales como restos de embalajes (cartón o madera) serán dispuestos para su posterior donación
- De generarse Residuos peligrosos los mismos serán retirados por empresas habilitadas para el transporte de este tipo de residuos. La disposición final será realizada por Operadores habilitados, de acuerdo con el tipo de residuo. Podrán ser únicamente los aceites lubricantes productos de los cambios de aceite que será necesario realizarle a la grúa (a cargo de la empresa contratada), y a realizarse en sitios habilitados (nunca en el lugar). Estos aceites serán gestionados por la empresa propietaria de la maquinaria.
- Cualquier pérdida de los vehículos y maquinarias será accidental, ya que será obligación asegurar el correspondiente mantenimiento de las máquinas que operarán en el sitio.

Tabla 24. Generación estimativa de Residuos: Cierre.

Tipo	Cantidad	Unidades
Operación y Mantenimiento		
Domiciliarios	20	Kg/anuales
Cartón y hojas	8	Kg/anuales
Plásticos	8	Kg/anuales
Maderas	0	Kg/anuales
Contaminados	20	Kg/anuales
Materiales Férricos	50	Kg/anuales

4 ANÁLISIS DEL AMBIENTE

4.1 Medio Físico

4.1.1 Climatología

La Cordillera de los Andes, que en la provincia presenta una altura máxima media de 2.000 m.s.n.m., se interpone a modo de barrera en el recorrido de los vientos húmedos provenientes del Pacífico. El ascenso de las masas de aire húmedo por encima de esta barrera orográfica provoca su enfriamiento y la descarga de humedad en un corto tramo del ambiente cordillerano.

En la región Este, el volumen de las precipitaciones disminuye rápidamente de los 600 a 200 mm en una franja que va de 30 a 60 km, manteniéndose a partir de allí por debajo de los 200 mm hasta la costa, donde en algunos lugares supera este valor y alcanza los 250 mm.

Según la clasificación de Thornwthwaite el área de estudio posee un clima Templado Semiárido de Meseta. Este tipo climático abarca un amplio sector de la provincia de Santa Cruz extendiéndose hasta la provincia de Chubut, abarcando una amplia franja costera que acompaña la costa del Golfo San Jorge. Las precipitaciones están por debajo de los 300 mm anuales con viento del sudoeste, seco y frío, con una leve influencia oceánica (acción moderadora) que solo se trasmite hacia las temperaturas medias anuales.

La información utilizada para el análisis está basada, en estadísticas obtenidas del Servicio Meteorológico Nacional, perteneciente a la Fuerza Aérea Argentina, en el período comprendido entre los años 1991 y 2000, de la estación Comodoro Rivadavia ubicada a 45°47' de Latitud Sur, y 67°30' de Longitud Oeste y a 46 m sobre el nivel del mar. Se entendió a esta localidad como la más apropiada para comprender el área en estudio, salvando la distancia de su cercanía al Océano Atlántico.

4.1.1.1 Temperatura

A continuación, se indican las temperaturas medias mensuales (en °C).

Tabla 25. Temperaturas medias mensuales (en °C).

Valores Medios	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Temperatura (°C)	19,6	18,2	16,2	13,3	9,8	6,3	6,5	8,3	9,8	13	15,9	17,9
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	21,2	20	17,3	13,8	12,3	8,2	10,8	10,5	12,6	15,2	17,1	20,2
Año de ocurrencia	1992	1993	1993	2000	1996	1998	1998	1993	1996	1998	1998	1995
Mín. Valor Medio	17,6	16,8	14,9	12,6	7,2	4,8	4,2	5,4	6,1	11,3	14,2	15,6
Año de ocurrencia	1996	1996	1999	1993	1992	1995	1992	1995	2000	1994	1992	1991



	<p>Estudio de Impacto Ambiental PARQUE EOLICO VISTAS DEL ONETO Provincia del Chubut</p>	<p>Fuente: http://mapoteca.educ.ar/mapa/chubut/</p>
	<p>Figura 23. Mapa tipos de Clima.</p>	

El máximo valor de temperatura media mensual registrada fue de 21,2 °C en enero de 1992, mientras que el mínimo valor medio fue de 4,2 °C en Julio de 1992.

Tomando como base la tabla expuesta más arriba, se representa el diagrama de temperaturas medias mensuales, en función a los meses del año.

A continuación se indica la temperatura mínima y máxima mensual (en °C).

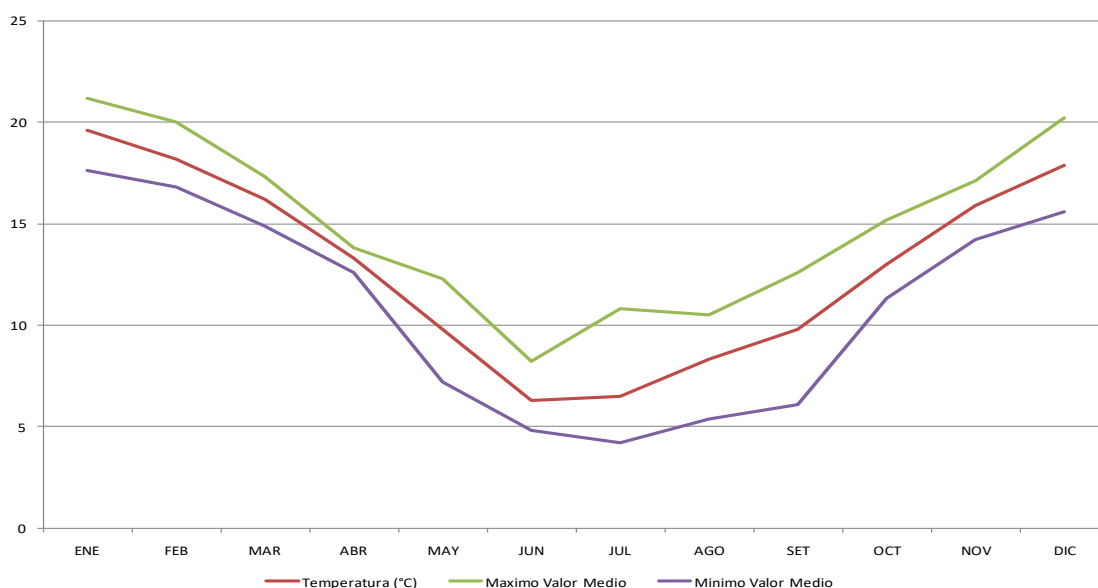


Figura 24. Diagrama de Temperaturas.

Tabla 26. Temperaturas mínimas y máximas mensuales (en °C).

Temperatura (°C)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Máximo	37,4	36,5	39,2	31,2	24,5	21,1	21,8	23,6	29,7	29,6	34,3	38,6
Día/año	21/1992	23/1991	03/1997	02/1998	13/1998	04/1996	28/1996	28/1997	17/1996	31/1991	18/1998	25/1995
Mínimo	5,9	4,9	0,3	-0,1	-3,9	-6,2	-7,1	-5,1	-5,1	-1,2	1,6	3,9
Día/año	10/1995	27/1992	22/1992	29/1996	27/1993	27/1995	15/1995	24/1995	14/2000	2/1991	13/2000	4/1993

La temperatura máxima absoluta registrada fue de 39,2 °C el 03/03/1997, mientras que la temperatura mínima absoluta fue de -7,1 °C registrada el 15/07/1997.

4.1.1.2 Precipitaciones

A continuación se indican los valores medios mensuales de precipitaciones (en mm).

Tabla 27. Valores medios mensuales de precipitaciones (en mm).

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Precipitación (mm)	6,1	7,4	6,9	7	6,9	10,5	5,3	6,5	6,9	7,1	6,2	9,2	6,1
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo Valor Medio	11	11	11	11	14	17	10	13	14	12	10	15	11
Año de ocurrencia	1998	1992	2000	1993	1998	1997	1995	1999	2000	1995	1994	1991	1998
Mínimo Valor Medio	2	4	2	3	1	4	2	2	2	4	2	4	2
Año de ocurrencia	1994	1995	1997	1999	1991	1998	1998	2000	1996	1996	1999	1996	1994

El máximo valor medio de precipitaciones mensuales (en mm.), fue registrado en junio de 1997, arrojando un valor de 17 mm., mientras que el mínimo valor se registró en mayo de 1991 siendo de 1 mm.

Tomando como base la tabla presentada inmediatamente arriba, se representa el diagrama de precipitaciones para los distintos meses del año.

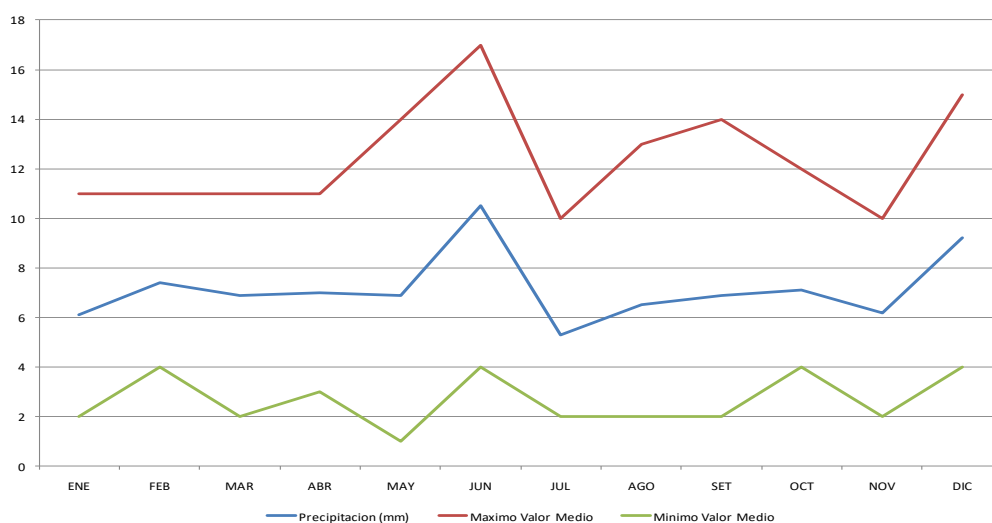


Figura 25. Diagrama de precipitaciones para los distintos meses del año.

La siguiente tabla corresponde a los valores extremos de precipitación diaria (en mm).

Tabla 28. Valores extremos de precipitación diaria (en mm).

Precipitación diaria (mm)	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Máximo	46	26,4	42,3	48,1	47,6	35,9	63,9	22,1	27,3	56,5	39,2	18
Día/año	31/1999	09/1996	15/1997	18/1992	05/1992	13/1997	09/1991	06/1991	10/2000	28/1999	11/2000	12/1991

El valor extremo de precipitación registrado fue de 63,9 mm el día 09/07/1991.

4.1.1.3 Vientos

La tabla presentada a continuación corresponde a los valores medios de intensidad de vientos, medidos en km/h.

Tabla 29. Valores medios de intensidad de vientos, medidos en km/h.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Intensidad del Viento (Km/h)	25,8	22,2	19,4	20,1	20,1	17,7	21,7	21,6	20,8	22,9	24,1	26,4
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máx. Valor Medio	31,4	25,6	24	23,4	25	21,6	29,8	25,8	25,9	32,5	31,2	32,7
Año de ocurrencia	1997	1994	1996	1996	1995	1995	1998	1998	1994	1992	1996	2000
Mín. Valor Medio	21,8	17,3	15,3	14,3	13,9	13,3	16,2	19,1	15,5	18,7	18,2	21,7
Año de ocurrencia	1992	1998	1999	1998	1998	2000	1994	1997	1997	1993	1992	1997

El máximo valor medio (en km/h) fue de 32,7 en diciembre de 2000, mientras que el mínimo valor medio fue de 13,3 en el mes de junio de 2000.

A continuación se presentan los valores extremos de vientos detallando su velocidad (en km/h) y dirección (en grados y cuadrante).

Tabla 30. Vientos detallando su velocidad (en km/h) y dirección (en grados y cuadrante).

	ENE D/V	FEB D/V	MAR D/V	ABR D/V	MAY D/V	JUN D/V	JUL D/V	AGO D/V	SET D/V	OCT D/V	NOV D/V	DIC D/V
Máximo	WNW/133	W/124	W/120	W/122	W/120	W/113	W/135	W/120	W/124	W/131	WNW/135	WSW/122
Día/año	30/1993	20/1994	22/1991	23/1992	09/1996	04/1995	08/1995	03/1994	15/1999	26/1998	06/1995	21/1996

V: Velocidad; D: Dirección

El valor extremo máximo registrado fue de 135 km/h con una dirección de O el 08 de Julio 1995. Por otra parte se establece una relación entre la velocidad media por la dirección y la frecuencia de dirección, tal como se observa en la tabla a continuación:

Tabla 31. Velocidad media por la dirección y la frecuencia de dirección

Dirección		Meses											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
N	F.	24	44	49	23	40	33	25	29	47	36	32	33
	V. M.	15,6	12,7	10,9	13	12,7	13,2	13,2	11,6	13,6	10,8	11,5	13
NE	F.	171	129	77	56	41	27	24	43	78	101	136	157
	V. M.	20	18,5	16,1	15,6	13,3	13,5	11,6	15,7	15,8	16,1	18,5	20,4
E	F.	38	44	53	30	24	23	6	14	29	45	33	32
	V. M.	15,4	15,9	13,8	14,3	13,9	12	11,5	9,7	13,8	13,1	14,3	16,1
SE	F.	34	48	56	38	28	39	24	35	39	35	48	38
	V. M.	15,5	14,1	15,6	13,8	13,7	12,3	11,6	13,7	13,2	12,9	13,9	14,1
S	F.	44	43	26	18	28	29	27	31	40	48	32	32
	V. M.	18,1	17,3	15,3	15,7	12,2	13,9	15,4	18	17,5	12,7	15,5	17,6
SO	F.	114	158	128	131	177	212	193	140	133	103	109	126
	V. M.	24,2	21,3	18,5	19,3	19	16,6	19,9	20,2	20,2	20,9	23,8	25,2
O	F.	516	453	496	560	529	511	554	557	502	531	528	534
	V. M.	32,1	28,3	24,6	24	24,3	20,8	25,2	25,7	25,8	29,9	30,3	32,6
NO	F.	49	55	75	107	106	96	131	127	114	81	60	36

Dirección	Meses											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
V. M.	19,8	20,8	15,1	17	18,5	17,6	20,7	18,9	15,8	16,9	18,7	21,5

F.: Frecuencia; V. M.: Velocidad Media

Tomando como base los valores obtenidos en esta tabla, se representan a continuación los diagramas de Frecuencia de Dirección de viento y de Velocidad Media de vientos (km/h).

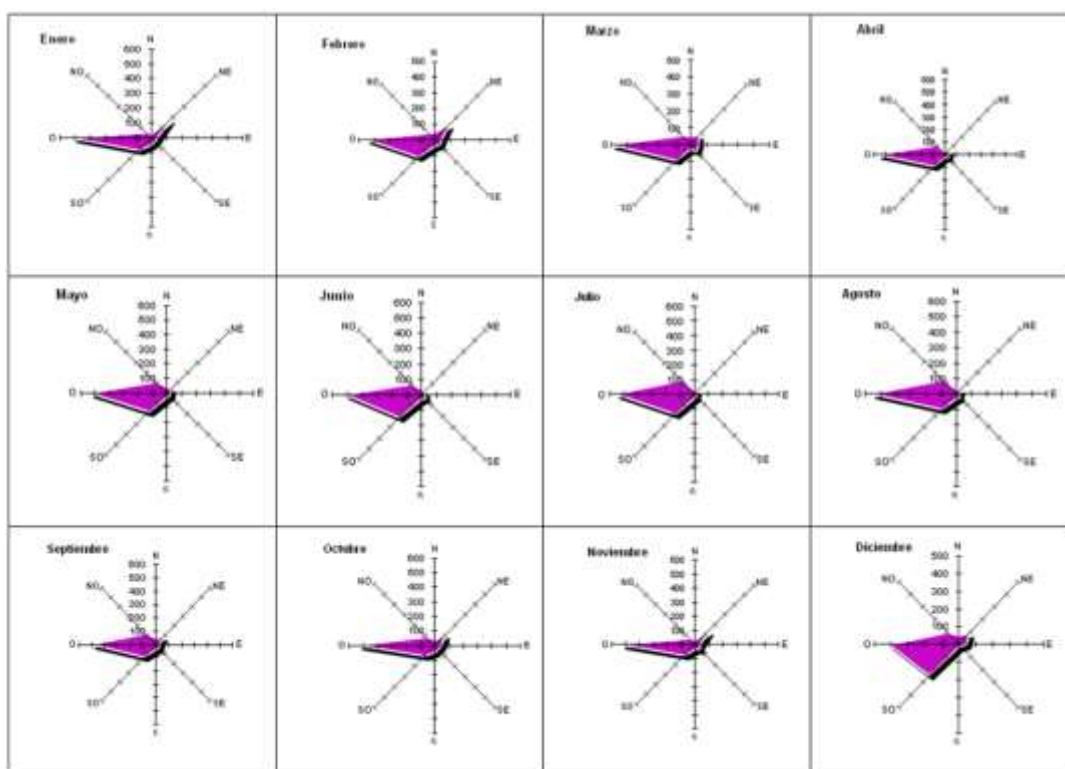


Figura 26. Diagramas de Frecuencia de dirección de vientos en escala de 1000 – Estación C. Rivadavia Aero.

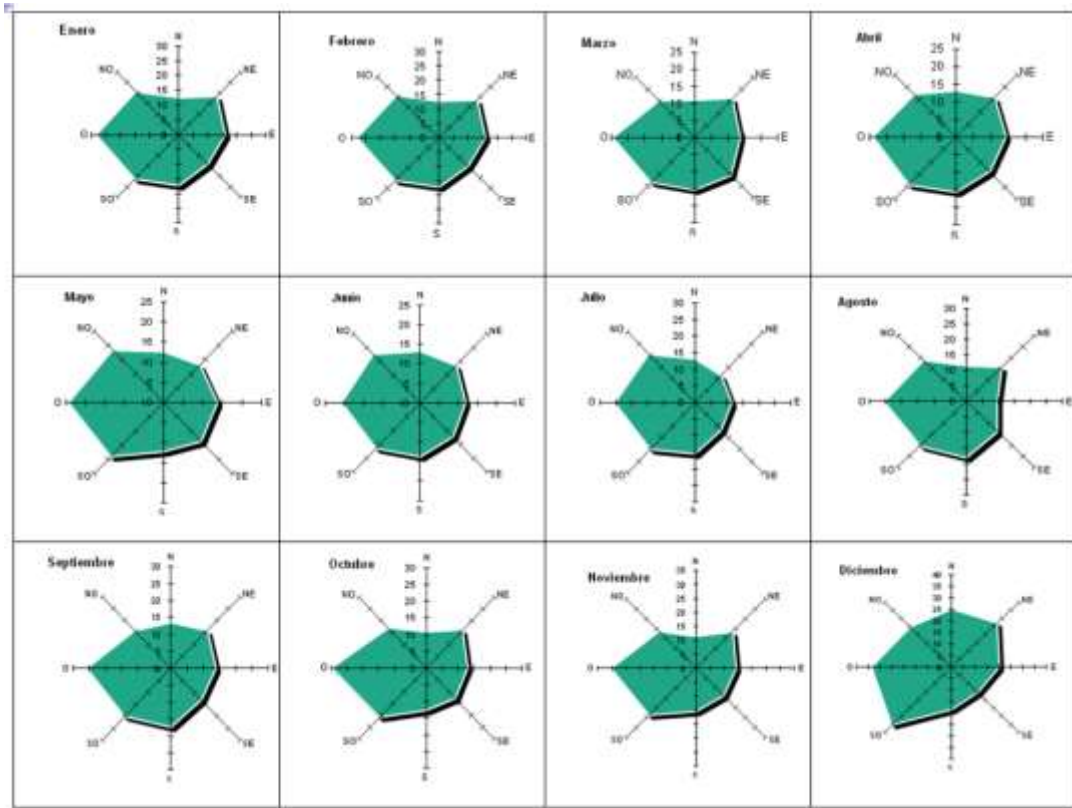


Figura 27. Diagramas de Frecuencia de intensidad (km/h) de vientos – Estación C. Rivadavia Aero.

De los diagramas surge claramente que si bien los vientos más frecuentes son del sector norte (norte, noroeste y oeste), los vientos más intensos son del sector sur (sur y suroeste) y se manifiestan con mayor frecuencia en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

4.1.1.4 Humedad Relativa

La influencia de los vientos oceánicos, más húmedos y frecuentes en invierno, complementada con la ocurrencia de brumas, permite tener condiciones benéficas de humedad.

La tabla que se detalla a continuación contiene los valores porcentuales medios mensuales de Humedad Relativa.

La máxima media (en %) fue registrada en mayo de 1998, con un valor del 73,5 %, mientras que el mínimo valor medio fue del 30,1 %, y se registró en diciembre de 2000.

Tomando como base la tabla presentada inmediatamente arriba, se representa el diagrama de humedades relativas para los distintos meses del año.

Tabla 32. Medios mensuales de Humedad Relativa.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Humedad Relativa (%)	36,6	41,7	46,9	48,9	56,8	61,7	54,7	49	48,1	44,4	40,5	37,5
Años considerados	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Máximo Valor Medio	41	53,1	55,3	61,5	73,5	71,1	62,4	56,3	66,5	53,6	55,9	51
Año de ocurrencia	1995	1998	1999	1998	1998	1997	1994	1995	2000	1997	1992	1997
Mínimo Valor Medio	33,3	35	37,9	44,8	45,1	48,8	42	40,2	36,3	31,1	32,4	30,1
Año de ocurrencia	1998	1994	1996	2000	1996	1996	1998	1998	1996	1998	1993	2000

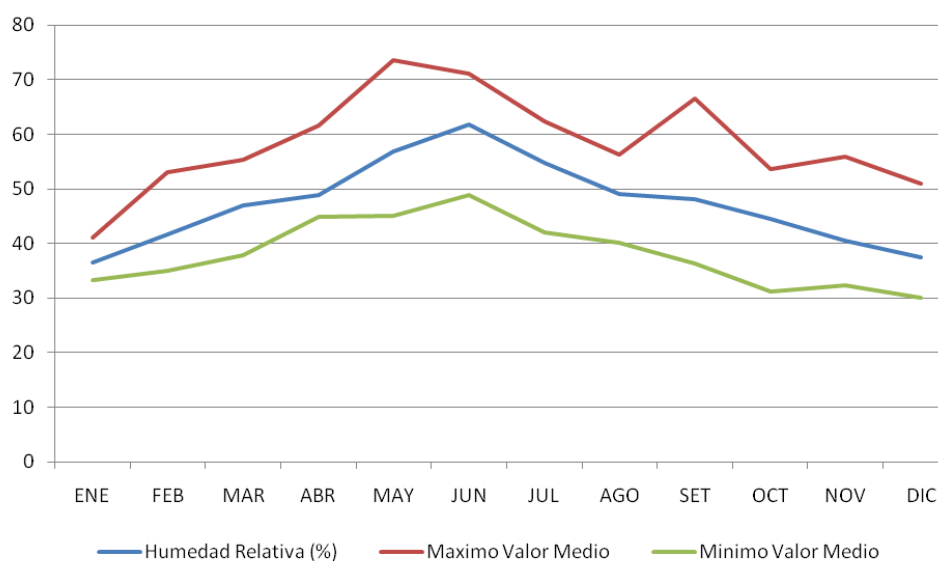


Figura 28. Diagrama de humedades relativas para los distintos meses del año.

La tabla a continuación corresponde a los porcentuales de humedad relativa mínimas y máximas mensuales registradas.

Tabla 33. Humedad relativa mínimas y máximas mensuales registradas.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
Máximo	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Día Año	27/1991	20/1992	17/1994	01/1991	11/1991	25/1991	28/1997	05/1996	04/1999	10/1999	02/1991	04/1999
Mínimo	1	3	5	4	7	11	7	2	4	1	10	1
Día Año	24/1994	21/1999	04/1995	05/1991	20/1995	20/1996	30/1993	29/1998	25/1993	13/1993	17/1993	10/1993

El mínimo valor absoluto se registró los días 24 de enero de 1994, 13 de octubre de 1993 y el 10 de diciembre de 1993 con un valor del 1 %.

4.1.1.5 Presión atmosférica:

La presión máxima obtenida a nivel de la estación es de 1039,3 H.Pas, registrado el 11 de junio del 2000.

4.1.1.6 Heladas, granizo y nevadas

El número de días por año con heladas oscila entre los 23,4 y 25,8 días, siendo el período de heladas entre abril y octubre.

En cuanto al número de días con granizo oscila entre los 2,1 y 2,8 días por año, no habiendo en el año un período libre de granizo.

Con respecto a las nevadas, son poco ocurrentes en el área, registrándose valores de 6,1 a 6,2 días por año.

4.1.2 Geología

En función de los objetivos planteados en el proyecto, solo resulta de interés la sucesión estratigráfica que se encuentra acotada al período comprendido entre el terciario superior y el cuaternario, ya que de este modo, se incluye a la totalidad de las formaciones geológicas aflorantes en el sector de interés y las que tienen directa incumbencia dentro del contexto del proyecto. Hecha esta aclaración, se considera conveniente incorporar a la descripción a la Fm. Chenque o Patagonia, la cual pese a que no cumple con los requisitos antes formulados, resulta oportuna su descripción ya que se la mencionará al describir el esquema hidroestratigráfico regional en el apartado correspondiente.

A continuación, se hará un breve repaso de las características geológicas de la cuenca del Golfo San Jorge, para luego abocarnos a la descripción de los rasgos geológicos locales más destacados.

4.1.2.1 Marco geológico general

El área en cuestión, ocupa una pequeña porción del flanco norte de la cuenca del Golfo San Jorge que, en su génesis, se define como una cuenca de tipo intracratónica, ubicada entre el Macizo Nordpatagónico (al norte) y el Nesocratón del Deseado, al sur; zonas que habrían permanecido relativamente estables durante su relleno. La misma posee un origen extensional, cuya apertura comenzó a producirse a partir del Jurásico superior, momento en que se inició la rotura del continente de Gondwana, apertura del océano Atlántico y la deriva de la placa Sudamericana hacia el oeste. Esto permitió la generación de un depocentro con un hundimiento escalonado de bloques hacia su centro (ubicado un poco al sur del paralelo 46º de latitud sur), cuyo fondo se encontraría conformado por corteza continental o incipientemente oceánica. De esta manera, se produjo una importante acumulación de sedimentos que involucraron unidades estratigráficas que permiten ser diferenciables entre sí, tanto por sus contenidos litológicos, como por el tipo de ambiente de depositación involucrado en cada caso (cuadro 1). Fue así que en un comienzo se acumularon depósitos detríticos lacustres y fluviales correspondientes a las formaciones Anticlinal Aguada Bandera-1 y Pozo Cerro Guadal-1 del Jurásico superior al Cretácico inferior, correspondientes a la fase tectónica de rift tardío. Lo hicieron apoyándose sobre el Complejo Marifil o rocas

volcánicas equivalentes (fase tectónica de rift temprano) o bien, sobre rocas más antiguas plutónicas y metamórficas del basamento cristalino.

Le siguen luego depósitos lacustres y fluviales de las unidades Pozo D-129 y Matasiete, con pelitas, calizas oolíticas y tobas (Sag temprano). Sobre las anteriores se depositaron extensos bancos, fundamentalmente piroclásticos y fluviales, de la Formación Mina El Carmen y su equivalente Formación Castillo (Sag tardío) del Aptiano-Albiano. Continuaron acumulándose depósitos piroclásticos y epiclásticos fluviales, pertenecientes a las formaciones Comodoro Rivadavia y Yacimiento el Trébol o a su equivalente lateral: la Formación Bajo Barreal inferior y Bajo Barreal superior, respectivamente, ambas asignadas al Cretácico superior. Este conjunto es cubierto (en forma discordante) por sedimentitas marinas danianas (Terciario temprano) de la Formación Salamanca. Sobre la misma se depositan las sedimentitas continentales de la Fm. Río Chico, del Paleoceno superior y Sarmiento, del Eoceno-Oligoceno; advirtiéndose en esta última, un significativo aumento en la participación de piroclastos finos. Le siguen en orden decreciente de edad las sedimentitas marinas del Oligoceno a Mioceno pertenecientes al “Patagoniano” o Formación Chenque, las cuales rellenaron una amplia cuenca engolfada; llegando en su avance final hacia el oeste, hasta las primeras estribaciones de la Cordillera de los Andes. Transicionalmente, durante el transcurso del Mioceno se pasa nuevamente a un ambiente de tipo continental, fundamentalmente fluvial, al cual pertenece la Formación Santa Cruz.

En clara relación discordante se acumulan sobre parte de los depósitos preexistentes, el nivel más antiguo de gravas, el cual es conocido en forma genérica como “Rodados Patagónicos”. De origen fluvio-glaciar y con amplia representación regional, a estos materiales se le computa una edad Pliocena. En forma topográficamente escalonada y sentido descendente, hacen su aparición otros niveles terrazados más jóvenes, que fueron producidos por corrientes fluviales decrecientes en cuanto a la energía del flujo; en general se los asocia al Pleistoceno.

Finalmente, durante el Holoceno, se depositan sedimentos modernos, dentro de los que se incluyen aquellos de origen fluvial, eólico y de remoción en masa.

4.1.2.2 Marco geológico local

La columna estratigráfica que forma parte del área de estudio, solo se encuentra aflorando en forma parcial, ya que en su gran mayoría las unidades geológicas existentes solo se manifiestan bajo el subsuelo, siendo reconocibles a través de los registros de los pozos perforados en los yacimientos petroleros vecinos. A continuación se describirán, en forma resumida y comenzando desde la más antigua a la más moderna, las unidades litoestratigráficas aflorantes dentro del área de estudio o que se disponen en subsuelo y que de una u otra manera son alcanzadas por el proyecto o ejercen cierto grado de influencia sobre el mismo (Figura 29 esquema geológico local).

En el mapa geológico adjunto, se establecen los límites y el alcance de las unidades geológicas reconocidas en el lugar.

EIDADES		UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		AMBIENTE		
CUATERNARIO	HOLOCENO	COBERTURA MODERNA		Continental y marina		
	PLEISTOCENO	TERRAZAS FLUVIALES		Fluvial		
TERCIARIO	PLIO-PLEIST.	RODADOS PATAGÓNICOS		Continental		
	MIOCENO	SANTA CRUZ		Continental		
	EO-OLIGOC.	PATAGONIA		Marino		
	PALEOCENO	SARMIENTO		Continental		
CRETÁCICO	SUPERIOR	GRUPO CHUBUT	LAGUNA PALACIOS	YACIMIENTO EL TRÉBOL	Fluvial, lacustre, Deltaico, Piroclástico	
			BAJO BARREAL	COMODORO RIVADAVIA		
	INFERIOR		CASTILLO	MINA DEL CARMEN		
			MATASIETE			Fluvial
			POZO D-129		Lacustre	
			Neocomiano	POZO Cº GUADAL-1		Lacustre, Fandelta
				POZO A. A. BANDERA-1		
			JURÁSICO	SUPERIOR	MARIFIL, GRUPO LONCO TRAPIAL	
	INFERIOR					
	PALEOZOICO-TRIÁSICO		LIÁSICO BASAMENTO		Marino y continental	

Figura 29. Columna estratigráfica de la Cuenca del Golfo San Jorge (tomada de Sciutto, J.C. y otros 2000).

4.1.2.3 Depósitos terciarios

- **Formación Patagonia o Chenque (Oligoceno Superior – Mioceno Inferior)**

Durante el Mioceno inferior se produjo el segundo episodio de inundación atlántica en el ámbito de la cuenca del Golfo San Jorge. Dichos depósitos se hallan representados por la Formación Patagonia o Chenque, erigiéndose como la ingresión marina de mayor desarrollo areal en la región patagónica. La sedimentación de la Formación Patagonia se produjo sobre una plataforma levemente inclinada, comprendiendo profundidades de agua intermareales no mayores de 50 m.

Existen excelentes afloramientos de los términos inferiores e intermedios que se hallan distribuidos a lo largo de la faja costera atlántica, entre los que se pueden contar los que se observan en los alrededores de la ciudad de Comodoro Rivadavia, conformando el cuerpo de las principales elevaciones: Cerro Chenque, Viteau, Hermite, entre otros.

En la zona del proyecto no se observan afloramientos de esta unidad, dado que la misma se encuentra a cotas muy inferiores en relación a las que posee la Pampa del Castillo. Si nos atenemos a los valores consignados por Sciutto (2000) en la cartografía geológica elaborada con motivo de la confección de la hoja geológica “Escalante”, el contacto entre la Fm. Santa Cruz (que le suprayace) y la Fm. Chenque se situaría en torno a los 500 m.s.n.m.

Los términos superiores de esta unidad se encuentran expuestos en distintos cortes del terreno producto de la construcción de la traza de la ruta nacional Nro. 26, en su tramo que va entre el punto de desvío que deriva hacia el campamento El Tordillo y el campamento El Trébol. Estos corresponden a un ambiente marino costero, litoral a sublitoral, de alta energía, con la presencia de valvas en forma de estratos tabulares de coquinas, areniscas entrecruzadas, areniscas amarillentas con intercalaciones de arcillitas y lentes conglomerádicos intercalados. Todos ellos, a excepción de los depósitos citados en primer término, son de origen netamente epiclástico. La importancia de los mismos radica en que suelen ser los que alojan los niveles acuíferos más importantes de la región.

Su techo se puede observar en la zona ubicada sobre el margen oriental de la Pampa del Castillo, resolviéndose en un pasaje transicional entre una sedimentación típicamente marina, con un variado número de canalizaciones vinculadas con facies litorales y estuáricas, a transformarse en un ambiente de carácter continental (fluvial y eólico) en lo que se conoce como Formación Santa Cruz (Bellosi 1998). Según Bellosi y Barreda (1993), el límite entre ambas formaciones se establece como un pasaje gradual de entre 10 a 20 m de espesor, marcado por un cambio facial en la coloración y en la madurez textural de las areniscas (fotografía 3).

Por otro lado, los sedimentos inferiores de esta unidad son predominantemente pelíticos y corresponderían a niveles energéticos bajos. Suelen presentarse afectados por abundantes bioturbaciones y es común en ellos la presencia de venillas de yeso que rellenan las profusas microfracturas que afectan a los bancos arcillosos.

- **Formación Santa Cruz (Mioceno medio)**

Su presencia fue reconocida sobre la ladera oriental de la elevación que conforma la Pampa del Castillo, constituyendo junto a los Rodados Patagónicos que la cubren, uno de los afloramientos de mayor relevancia dentro del área de estudio.

Se encuentra constituida por sedimentos epiclásticos y en menor proporción, por acumulaciones de naturaleza piroclástica. Feruglio (1949) la reconoció en la zona cuspidal de la Pampa del Castillo, describiéndola como una unidad de origen continental, constituida fundamentalmente, por intercalaciones de areniscas y tobas cineríticas que se disponen cubriendo la Formación Patagonia.

Su espesor se ha visto reducido con respecto al originalmente depositado, debido al efecto erosivo provocado por las aguas responsables de la acumulación de los Rodados Patagónicos que la cubren. Según Bellosi (1995), la Formación Santa Cruz alcanzaría en la región una potencia que rondaría entre los 150 y 200 m, mientras que en forma progresiva se reduciría hacia el noroeste por erosión y/o no depositación.

La acumulación de estos depósitos se produjo luego de un progresivo retroceso del mar atlántico ocurrido durante el Mioceno tardío; de acuerdo a la reconstrucción paleogeográfica (Bellosi y Jalfin, 1988), coexistían campos de dunas eólicas junto a cursos fluviales de alta sinuosidad que eran circundados por amplias llanuras de desbordamientos y pequeñas lagunas, dentro de un ambiente relacionado con planicies costeras de elevada progradación.

Debe destacarse, que las paleocorrientes de los cursos fluviales poseían, según lo indicado por Sciutto (2000), un flujo dominante en dirección al este.

Durante el reconocimiento de campo se pudieron observar distintos afloramientos de esta unidad en los cortes del terreno generados a partir de la construcción de caminos y locaciones de pozos. Como ejemplo, cabría citar la locación del pozo YPF.Ch.G-477, donde se puede apreciar el desarrollo de un perfil predominantemente arenoso, en el que se destaca sobre uno de sus márgenes, el desarrollo de un cuerpo tabular de aproximadamente 1,5 m de espesor y 3 m de extensión lateral, que en su interior presenta una estratificación cruzada planar muy marcada, que representaría la acreción lateral de un antiguo cauce meandriforme (fotografía 4).

Estratigráficamente, se encuentra cubierta por varios metros de depósitos psefíticos a los que se les suele asignar, en forma genérica, la denominación de “Rodados Patagónicos”; el contacto entre ambos se produce en forma neta y erosiva, bajo la cubierta de gravas que conforma la Pampa del Castillo. Por su parte, sobre el sector de cabeceras de cañadones y faldeos de la mencionada elevación, la Fm. Santa Cruz se halla recubierta por una serie de materiales de tipo areno-limoso, con espesor irregular, producto de la meteorización de sus propias rocas (regolitos).

- **Rodados Patagónicos: Depósitos terrazados de Pampa del Castillo (Pleistoceno)**

Con este nombre se denomina al nivel de rodados terrazados que tapiza la Pampa del Castillo. Se trata de un conjunto de gravas y gravas arenosas medianas a gruesas, no consolidadas y sub-horizontales, que pueden alcanzar espesores máximos cercanos a los 20 metros de espesor. Los componentes clásticos los

conforman vulcanitas mesosilíceas, redondeadas a subredondeadas que poseen, generalmente, textura porfírica.

En el contacto con la unidad infrayacente, que corresponde a la Formación Santa Cruz en este caso, se desarrolla una superficie de erosión que corta al sustrato en leve discordancia angular. La pendiente de este nivel gradacional es definida y constante, sudoeste – noroeste.

Existen otros conjuntos de niveles terrazados, como los de Pampa de María Santísima y Pampa Salamanca, que poseen el mismo origen común, acumulaciones dejadas por corrientes fluviales entrelazadas generadas por el derretimiento de hielos durante la era Cuaternaria.

Esta unidad geológica es la que reviste el mayor grado de importancia en el marco del proyecto evaluado, por cuanto se trata de los materiales que conforman el coronamiento de la Pampa del Castillo y sobre los cuales se instalarán las bases de los futuros aerogeneradores.

Durante el reconocimiento de campo realizado en una cantera situada a la vera de la ruta provincial Nro. 37 (cantera 15-YPF) se comprobó, en virtud de quedar expuesta una pared de unos 8 m de altura correspondiente al frente de ataque de la excavación, la existencia de una potente secuencia psefítica conformada por un paquete de gravas gruesas a medianas, masivas, fuertemente cementadas por la ligación provocada por los precipitados carbonáticos de color blanquecino, que era acompañadas en forma minoritaria por una matriz arenosa de grano mediano a grueso (fotografía 5). Ocasionalmente, se reconoció la existencia de lentes con mayor participación arenosa intercaladas dentro del cuerpo de roca mayoritariamente psefítico; estas mostraron una mayor frecuencia de aparición conforme se incrementaba la profundidad, mientras que a la par se observaba una franca disminución en la participación de cemento (fotografía 6).

En el sector analizado, estos depósitos se encuentran ocupando el espacio comprendido entre la cota 720 y 680 m.s.n.m., disponiéndose los terrenos topográficamente más elevados en lo que se ha dado por llamar Nivel Terrazado I, que comprende el 94% del área total de estudio. El sitio de cota más baja se ubica sobre el cuadrante noroeste, correspondiendo al Nivel Terrazado II, de características litológicas equivalentes al antes mencionado. En este mismo sentido es necesario aclarar que la Pampa del Castillo no constituye un único nivel terrazado, sino que por el contrario, dentro de la misma es posible reconocer una serie de subniveles o escalones que responden a la acción combinada de distintos pulsos de desagüe de origen fluvio-glacial, entre los cuales se sucedieron cambios en el nivel de base del sistema que posibilitaron la acumulación de materiales a diferentes cotas.

- **Depósitos Modernos (Holoceno)**

Los llamados genéricamente “depósitos modernos” comprenden un conjunto de sedimentos de texturas variables y orígenes diversos, recientemente depositados sobre las unidades geológicas preexistentes. Estos fueron movilizados por agentes de transporte como el agua, el viento y en menor medida, el efecto gravitacional que actúa, principalmente, en las áreas con pendientes (taludes). En la zona suelen encontrarse cubriendo tanto los flancos y cabeceras de los cañadones, como tapizando el fondo de los mismos.

Estos depósitos incluyen, en general, sedimentos finos con predominio de limos y arenas, que en la mayoría de los casos suelen ser de grano fino. Existe una ausencia casi total de fracciones mayores, reconociéndose solo la presencia de clastos de tamaño grava (media a gruesa) cuando se hallan asociados a los muy escasos eventos fluviales de fuerte intensidad que movilizan y depositan material grueso en el fondo de los cañadones (fotografía 7). Resulta evidente que dicho comportamiento responde a la acción simultánea de dos factores; por un lado la gran disminución en la capacidad actual de transporte del agua con respecto a tiempos geológicos anteriores y por otro, la mayor resistencia a la meteorización que poseen los conglomerados que forman parte de los niveles terrazados, por lo que se evidencia una menor disponibilidad de dicho material, en contraste con el aporte de material fino procedente de la erosión de las rocas friables pertenecientes a la Fm. Santa Cruz.

Entre los depósitos de talud es posible diferenciar los que se disponen cubriendo el tramo superior de los mismos, comprendido por la zona de mayor inclinación y por encima del quiebre de pendiente; forman una cobertura de espesor somero que acompaña las pendientes de los faldeos. Se trata de sedimentos de origen eólico (materiales finos con arena, limo y arcilla) y de acumulación de detritos, procedentes de la meteorización de las sedimentitas terciarias (Fm. Santa Cruz, casi exclusivamente). También existen depósitos de talud inferior, cuya génesis es similar a la anterior, diferenciándose por presentar espesores más importantes debido a la mayor actividad de los agentes antes descritos, a los que se suma el acarreo del agua mediante pequeños arroyamientos profusamente difundidos sobre el faldeo durante las precipitaciones de mayor intensidad. Su límite inferior está marcado por el quiebre de pendiente, donde estos materiales engranan lateralmente con los depósitos de fondo de valle (fotografía 8).

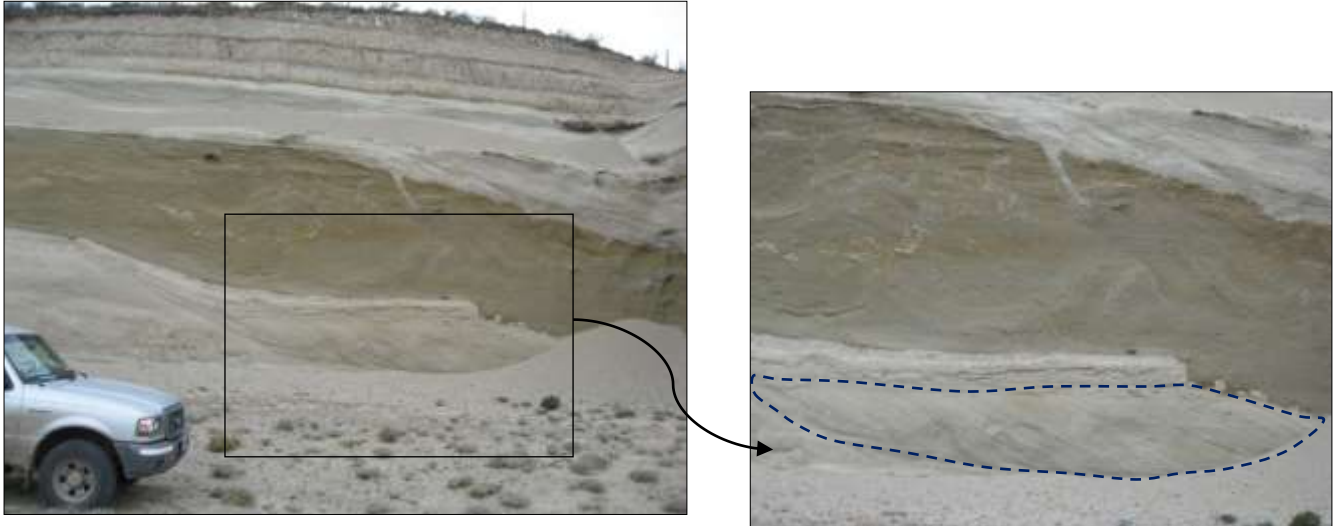
En el caso de los depósitos de fondo de valle, confluyen al eje principal del cañadón sedimentos aportados por los agentes antes mencionados y los arrastrados por las corrientes de agua que descargan sedimentos provenientes de las cabeceras. Los depósitos finos de fondo de valle son por lo tanto, sedimentos arenosos finos y limosos de escaso espesor (entre 1 y 3 m) que ocupan la zona central y suelen hallarse mezclados con sedimentos de origen eólico. La mayor participación eólica se produce cerca de la superficie, donde un manto predominantemente arenoso se preserva en forma de montículos, alcanzando espesores variables, desde pocos centímetros en los bajos localizados hasta alrededor de un metro en sectores protegidos por la vegetación del viento y la erosión hídrica.

Período	Época	Unidad geológica	Ambiente		Litología dominante
CUATERNA-RIO	Holoceno	SEDIMENTOS MODERNOS	Continental	Eólico	Arenas, limos arenosos, arcillas y gravas arenosas
				Aluvial	
Coluvial					
	Plioceno - Pleistoceno	RODADOS PATAGÓNICOS	Continental		Gravas y gravas arenosas
TERCIARIO	Mioceno	SANTA CRUZ	Continental		Areniscas, tobas, tobas arenosas, cineritas
		PATAGONIA	Marino		Areniscas, arcillas, arcillas tobáceas, margas, calizas coquinoides
	Eoceno - Oligoceno	SARMIENTO	Continental		Tobas cineríticas, tufitas, chonitas

Figura 30. Columna estratigráfica local (modificada y adaptada de Scitutto J.C., 2000). Las casillas en color celeste indican aquellas unidades geológicas que se encuentran aflorando superficialmente en la zona del proyecto o en sus alrededores.



Fotografía 3. Contacto entre la base de la Fm. Santa Cruz y el techo de la Fm. Chenque. El mismo se produce en la zona de Manantiales Behr (donde fue tomada la fotografía) a una cota aproximada de 479 m.s.n.m.



Fotografía 4. Cuerpo sedimentario que forma parte del relleno de un antiguo cauce fluvial de tipo meandriforme (Fm. Santa Cruz).



Fotografía 5. Bloque de ortoconglomerado desprendido de la pared, que se encuentra fuertemente cementado por la presencia de precipitados carbonáticos de aspecto terroso. Escala mango de piqueta: 30 cm.



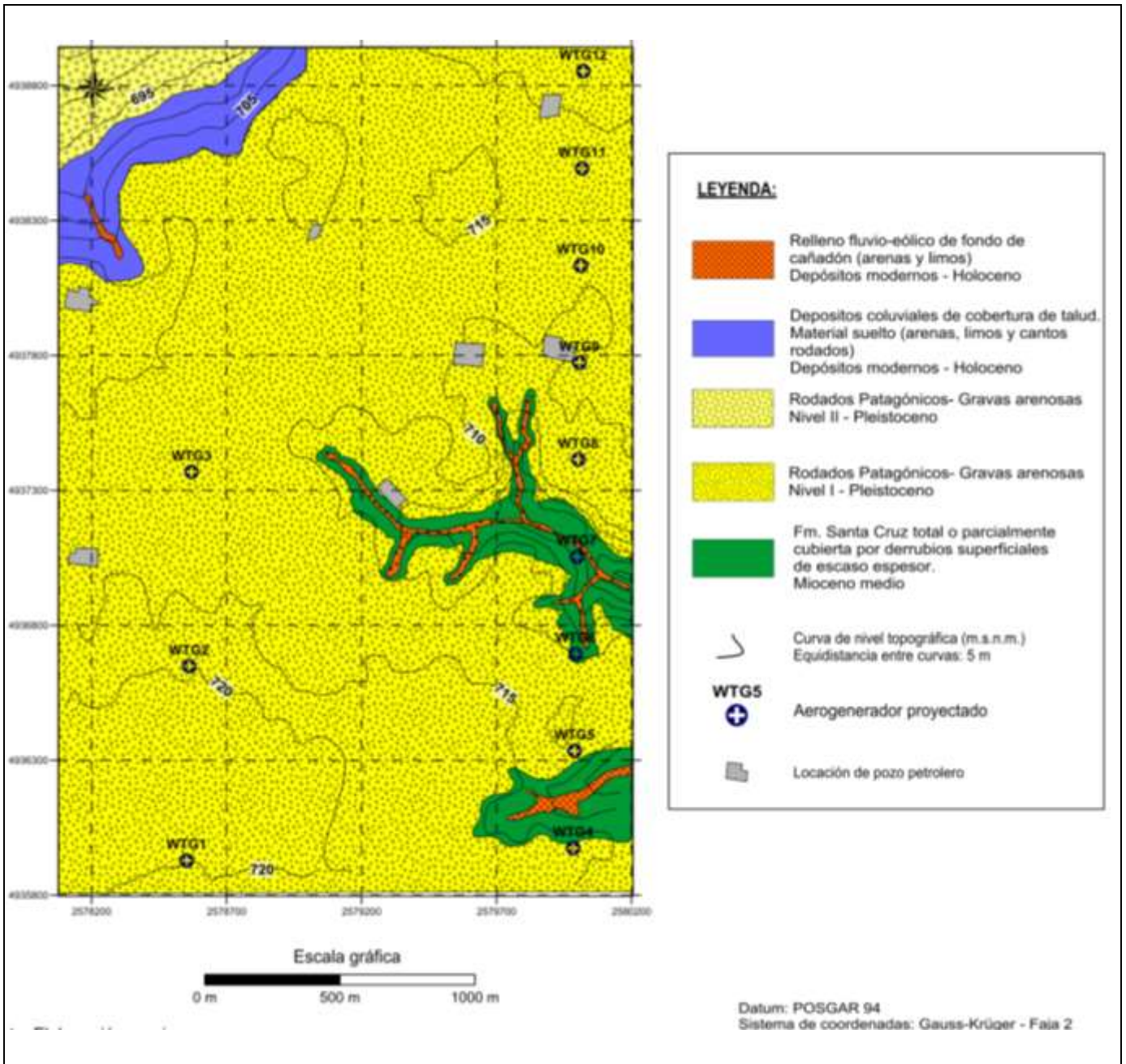
Fotografía 6. Lente gravo-arenosa de naturaleza friable, que ocupa la sección inferior de una cantera cercana al sitio de instalación de los aerogeneradores proyectados.



Fotografía 7. Arenas gruesas y gravas subordinadas, ocupando el fondo del valle de uno de los cañadones situados sobre el margen oriental de la Pampa del Castillo, en cercanías de la locación del pozo YPF.Ch.EN-622.



Fotografía 8. Depósitos de relleno moderno tapizando en forma de manto y con una cobertura de espesor irregular, la superficie de ambos faldeos de uno de los cañadones cercanos al proyecto.



4.1.3 Geomorfología

Desde el punto de vista fisiográfico, la zona ocupada por el proyecto expone alguna de las típicas características físicas que definen la patagonia extrandina, dado que el paisaje dominante está conformado por una extensa llanura sobreelevada conocida como Pampa del Castillo. Se trata de una amplia geoforma positiva, la cual se erige como la unidad geomorfológica de mayor entidad dentro del ámbito de estudio, por cuanto abarca prácticamente las 2/3 partes de la superficie analizada. Su posición sobreelevada con respecto a los terrenos que la circundan, se debe a un proceso de inversión de relieve que actuó en la región, luego de producirse la colmatación de la Cuenca del Golfo San Jorge; un levantamiento generalizado y simultánea erosión de las sedimentitas terciarias que rodeaban el fondo de un antiguo valle, permitió que esta pudiera preservarse en forma de planicie, al hallarse protegida por la cobertura de gravas que actuó como manto protector.

La mencionada meseta alcanza, dentro del área del proyecto, cotas máximas ligeramente superiores a los 720 m.s.n.m.; aunque cabría señalar que no se presenta como un único plano uniforme y continuo, sino por el contrario, como una entidad dentro de la cual es posible advertir diferentes subniveles de terrazas.

En el marco del área analizada y en base a las condiciones morfoestructurales y altimétricas observadas, fue posible reconocer la existencia de dos niveles escalonados:

a) Nivel terrazado I: de los dos subniveles diferenciados, es el que arealmente se encuentra más desarrollado y ocupa los sectores de mayor cota. Sobre el mismo se instalarán la mayor parte de los aerogeneradores, a excepción del WTG7. La superficie del terreno posee una pendiente tendida que desciende gradualmente en dirección al norte, con un gradiente promedio de 0,5% y una diferencia entre cotas extremas en torno a los 10 m. Su límite oriental posee un contorno recortado y sinuoso, producto de que allí se encuentran “encajadas” las cabeceras de los cañadones que drenan sus aguas en dirección a la costa atlántica.

b) Nivel terrazado II: restringido a tan solo 25 hectáreas del área total del proyecto. Posee similares características litológicas y composicionales al nivel anteriormente descrito. Las cotas estimadas (en forma indirecta) indican valores extremos entre 680 y 700 m.s.n.m. En este caso, la pendiente se encuentra orientada en dirección al noroeste.

Entre ambos niveles de escalonamiento existe un área que conforma un plano inclinado con pendiente al noroeste, el cual conecta ambos subniveles terrazados. Se extiende a modo de faja alargada con rumbo noreste y ancho promedio de 100 m, siguiendo el contorno de las curvas de nivel correspondientes al intervalo 700 / 710 m.s.n.m. A esta geoforma se la ha identificado bajo la denominación “talud de pendiente moderada”.

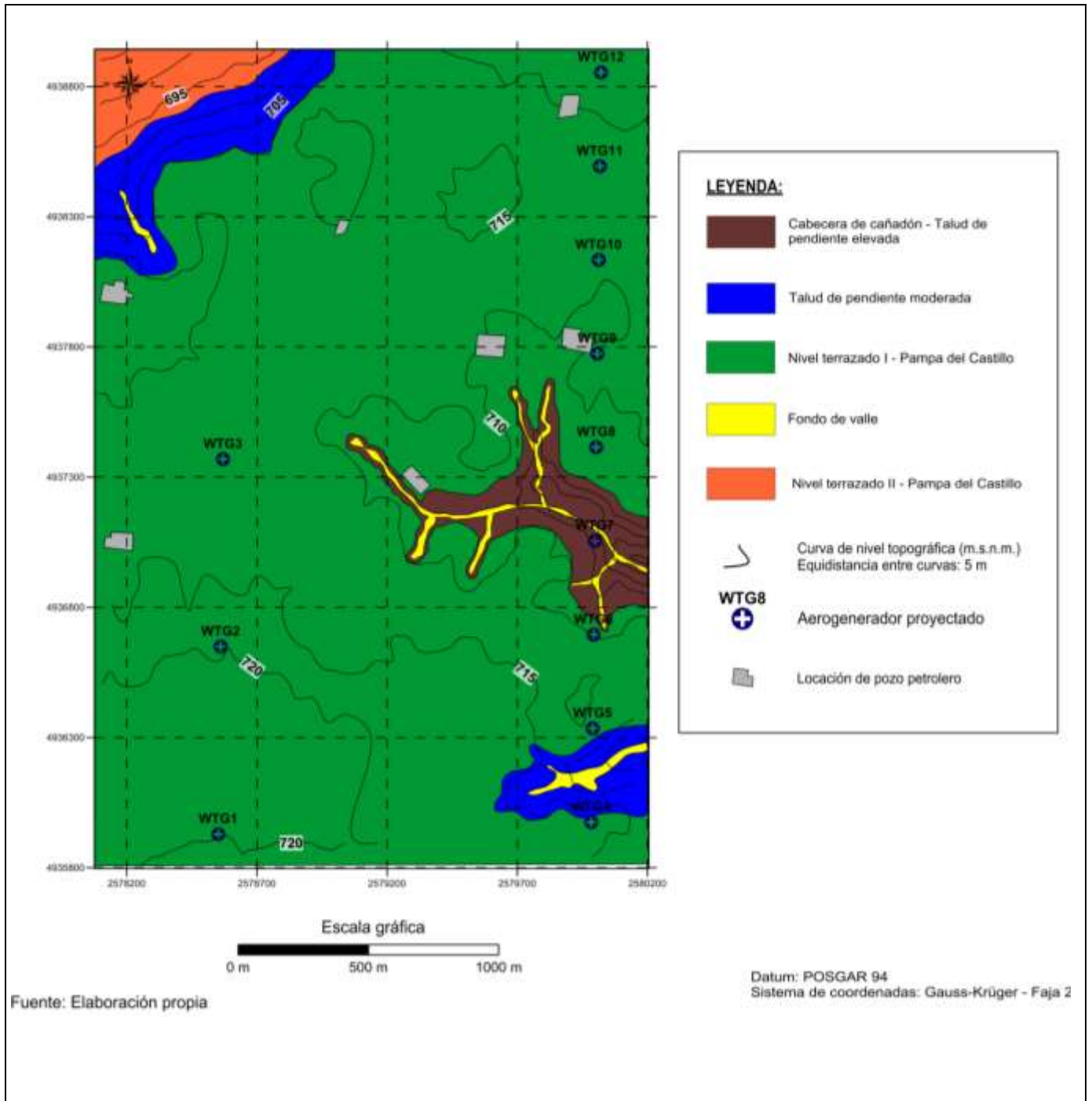
El “Fondo de Valle” corresponde al conjunto de geoformas asociadas a la actual red de drenaje, más específicamente relacionadas con el sistema colector principal. Su origen se asocia con una intensa actividad hídrica modeladora acaecida en períodos en que el régimen de lluvias fue notablemente superior al actual. El poder erosivo de las aguas de escorrentía actuó en forma intensa sobre el terreno, cuya acción se vio favorecida por la conjunción de dos factores determinantes: una elevada pendiente del



terreno y la composición litológica (mayoritariamente de naturaleza friable) de la Fm. Santa Cruz. Ambientes signados bajo esta geoforma se encuentran representados en la base de las cabeceras de un par de cañadones que luego, aguas abajo, confluyen y pasan a integrar, junto a otros, el colector principal del sector conocido como cañadón “Casa de Piedra”.

Los terrenos afectados por el proceso de modelado de las aguas generan además, taludes de pendientes moderadas a elevadas, adoptando formas sinuosas a través de las cuales se ve representado el diseño adoptado por las líneas de escurrimiento; que a su vez, son el reflejo de las variaciones en la resistencia ofrecida por el terreno frente al ataque de los agentes erosivos.



Fotografía 9. Cabeceras de uno de los cañadones cuyas nacientes se encuentran sobre el margen oriental del nivel terrazado I. Taludes de mediana pendiente confluyen hacia el fondo del mismo.



	<p> Estudio de Impacto Ambiental PARQUE EOLICO VISTAS DEL ONETO Provincia del Chubut </p>	<p>Fuente: Elaboración propia</p>
	<p>Figura 32. Mapa Geomorfológico</p>	

4.1.4 Edafología

4.1.4.1 Introducción

En general, la génesis del suelo está vinculada al material originario o roca madre, a la materia orgánica disponible, la actividad biológica, la intensidad de los procesos de meteorización sobre la fracción mineral y orgánica que a su vez depende del clima, temperatura, precipitaciones, migración y acumulación de sales solubles, carbonatos, sílice, entre otros. En este sentido, el material parental de los suelos en la zona de estudio corresponde a depósitos gravo-arenosos que cubren pedimentos y al aporte de arenas eólicas. Por su parte, el clima árido de la región condiciona que los procesos edafogenéticos sean muy lentos, ya que son inhibidos principalmente por las bajas temperaturas y la erosión eólica. A partir de lo observado en los perfiles analizados, la evolución de los suelos o pedogénesis produjo una relativa buena diferenciación de capas u horizontes de espesor y características variables en la terraza Pampa del Castillo, y una diferenciación escasa en los cañadones.

De acuerdo con el Atlas de Suelos de la República Argentina a Escala 1:1.000.000 de Salazar Lea Plaza et al. (1990), el suelo dominante en el área de trabajo corresponde a los Aridisoles, lo que fue constatado con la caracterización de suelos en calicata a partir de las propiedades reconocidas.

Los Aridisoles están ampliamente distribuidos en Patagonia en general, y se desarrollan principalmente en las terrazas fluviales y depósitos que cubren pedimentos. En estos suelos son característicos los horizontes de colores grises y castaños, su poca profundidad, la escasa materia orgánica y la presencia de una moderada cobertura vegetal de tipo arbustiva principalmente. Mientras que en los cañadones los Entisoles son más frecuentes, los horizontes están poco diferenciados, poseen una alta participación de arenas de origen eólico y escasa materia orgánica.

4.1.4.2 Objetivos

El objetivo de este estudio fue caracterizar el suelo presente en el área de trabajo, determinar el espesor de la capa fértil, su variabilidad en diferentes geoformas, y otros parámetros que permitan además, tener datos previos a las obras del Proyecto Eólico Vistas del Oneto ante eventuales contingencias que afecten al suelo.

4.1.4.3 Materiales y métodos

Para la descripción del recurso suelo en el área propuesta para el emplazamiento del Parque Eólico Vistas del Oneto, se trabajó a escala regional con el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 de Salazar Lea Plaza et al. (1990). Para una descripción de mayor detalle, se trabajó a escala local mediante calicata a fin de caracterizar el suelo de manera puntual y en diferentes sectores de interferencia directa e indirecta. La metodología empleada en esta instancia para la descripción y muestreo de los perfiles de suelo en campo se ajustó a las normas internacionales más utilizadas en Argentina y propuestas por Schoenerberger et al. (1998).

4.1.4.4 Resultados

Los perfiles de suelo analizados en el área destinada al Proyecto Eólico muestran variaciones de acuerdo a la geomorfología donde se realizaron los cateos.

De esta manera, en las calicatas realizadas sobre la terraza Pampa del Castillo superficialmente se observó una moderada cobertura vegetal de bajo porte, con presencia de abundante pedregosidad y esporádicos depósitos de areniscas eólicas inconsolidadas ubicadas a sotavento de la vegetación. En estos perfiles de suelo analizados, se reconocieron características uniformes que incluyen: un horizonte A poco profundo, con poca materia orgánica, raíces en cantidad y tamaño variables aunque dominan las raíces finas; una participación variable de pedregosidad vinculada al material parental, donde abundan clastos de hasta 8 cm en su mayoría; estructura en bloques, terrosa o suelta y presencia de una leve alcalinidad. Por debajo se identifica un horizonte B con variable participación de arcillas, estructura generalmente prismática, menor pedregosidad, mayor resistencia a la penetración que el horizonte A y presencia de raíces medianas a finas. Las arcillas presentes en este horizonte participan en la retención del agua que estará disponible para las plantas y también condicionan la capacidad de infiltración del agua meteórica. En algunos perfiles, dada la alta participación de arcillas se identificaron horizontes argílicos Bt, que presentan una mayor plasticidad y adhesividad. Completa el perfil de los suelos un horizonte C de color blanquecino, con alta pedregosidad, escasas raíces, presencia de alcalinos y profundidad muy variable; este horizonte se caracteriza por la alta concentración de carbonatos que permite caracterizarlo como un horizonte cálcico Ck. No se detectó la presencia de rasgos redoximórficos por lo que no se vinculan fluctuaciones en el régimen de humedad dadas por variaciones en el nivel freático. Tampoco se detectó la presencia de restos de hidrocarburos.

El uso de suelos Aridisoles es limitado desde lo agrícola-ganadero, y se restringe al pastoreo de ovinos y cultivos solamente bajo riego donde las condiciones lo permiten.

A continuación se presenta la Calicata 1 como representativa de la geoforma terraza Pampa del Castillo en el sitio del proyecto Parque Eólico Vistas del Oneto así como la Tabla siguiente con diferentes valores de espesor de la capa fértil sobre la terraza mencionada y afectada a las obras.

Tabla 34. Espesores de la capa fértil medida en la terraza sobre suelos Aridisoles.

Sitio en terraza Pampa del Castillo	Espesor de capa fértil (horizonte A)
45°43'15,3"S 67°59'40,9"W	16 cm
45°42'03,1"S 67°58'19,3"W	14 cm
45°43'11,7"S 67°58'25,5"W	15 cm
45°43'15,3"S 67°59'40,9"W	16 cm

• **-Calicata 1: Aridisol**

Sector terraza Pampa del Castillo

45°42'30,0''S / 67°58'43,0''W

Cota 710 m.s.n.m.

Tabla 35. Calicata 1

Horizonte	Potencia (cm)	Tipo de límite inferior	Textura	Estructura	Color en seco, Munsell	Rasgos redox	Pedregosidad Diámetro de clastos	Raíces	Cantidad de Raíces
A	27	Gradual	Arenosa a franco-arenosa	Terrosa a masiva	10YR2/2	No	No	Finas	Pocas
AC	+50		Areno-limosa	Terrosa a masiva	10YR3/2	No	No	Finas	Pocas
Horizonte	Reacción a HCl (10%)	Consistencia	Resistencia a la penetración	Nódulos o concreciones	Porosidad	Plasticidad en saturación	Adhesividad	Olor (hidrocarburos, etc.)	pH
A	Negativa	Media a baja	Baja	No	Alta	No	Leve	No	7,9
AC	Negativa	Media a baja	Moderada	No	Alta	No	No	No	8,4



Fotografía 10. Calicata 1

Por su parte, los Entisoles se encuentran escasamente representados en el área del proyecto, ya que fundamentalmente se encuentran restringidos a sectores de cañadones. En estos sitios, superficialmente se observó una alta cobertura vegetal de moderado a bajo porte, escasa pedregosidad y abundantes areniscas eólicas. En estos perfiles de suelo analizados, se reconocieron características típicas de los Entisoles como una casi nula diferenciación de los horizontes (A, B, C), ausencia de horizontes diagnósticos superficiales, escasa materia orgánica y elevada participación de la fracción arena. Son suelos jóvenes y formados en sedimentos recientes, por lo que es frecuente observar la estratificación original del sedimento. Generalmente solo presentan un horizonte A diferenciado y su composición y características son muy similares al material que les dio origen. En este sentido, en el caso de los cañadones que disectan la Pampa del Castillo en la parte Este y Sureste del área destinada al proyecto, el material parental corresponde a depósitos eólicos arenosos no consolidados del Cuaternario. Los perfiles del suelo allí analizados mostraron: un horizonte A de textura arenosa a franco-arenosa, estructura terrosa a masiva, buena profundidad, baja resistencia a la penetración, sin adhesividad ni plasticidad. En profundidad continúa, con escasa diferenciación, un horizonte C que mantiene propiedades del suprayacente A; esto permite clasificarlo como un horizonte AC, cuyo color es más claro que el horizonte A, la textura y estructura son similares a las antes descritas, con muy pocas raíces finas, nula pedregosidad y una mayor resistencia relativa a la penetración. No se detectó la presencia de rasgos redoximórficos por lo que no se vinculan fluctuaciones en el régimen de humedad dadas por variaciones en el nivel freático. Tampoco se detectó la presencia de restos de hidrocarburos.

A continuación se presenta la Calicata 2 como representativa de la geoforma cañadones, que erosionan y disectan los márgenes de la terraza Pampa del Castillo en la parte Este y Sureste del área destinada al proyecto. Asimismo, la Tabla 2 muestra diferentes valores de espesor de la capa fértil en estos cañadones.

- **Calicata 2: Entisol**

Sector ladera de cañadón

45°42'34,0''S 67°58'34,7''W

Cota 707 msnm

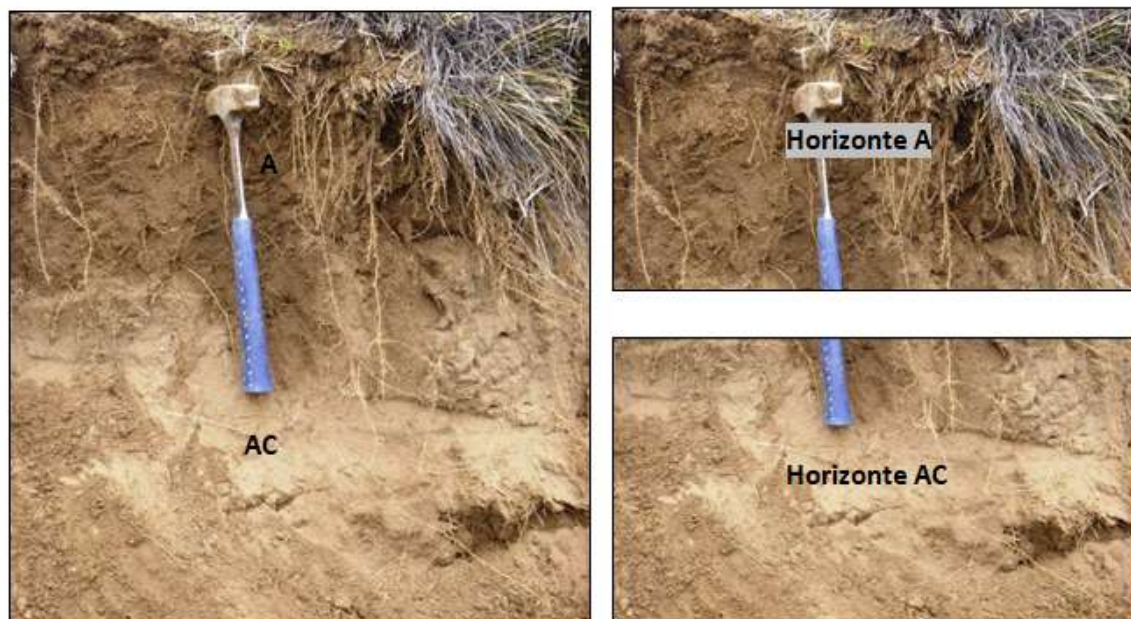
En la Tabla siguiente se muestran diferentes valores de espesor de la capa fértil sobre estos cañadones.

Tabla 36. Espesores de la capa fértil medida en cañadones sobre suelos Entisoles.

Sitio en cañadón	Espesor de capa fértil (horizonte A)
45°42'46,0''S 67°58'57,3''W	29
45°43'21,1''S 67°58'15,7''W	27

Tabla 37. Calicata 2

Horizonte	Potencia (cm)	Tipo de límite inferior	Textura	Estructura	Color en seco, Munsell	Rasgos redox	Pedregosidad Diámetro de clastos	Raíces	Cantidad de Raíces
A	27	Gradual	Arenosa a franco-arenosa	Terrosa a masiva	10YR2/2	No	No	Finas	Pocas
AC	+50		Areno-limosa	Terrosa a masiva	10YR3/2	No	No	Finas	Pocas
Horizonte	Reacción a HCl (10%)	Consistencia	Resistencia a la penetración	Nódulos o concreciones	Porosidad	Plasticidad en saturación	Adhesividad	Olor (hidrocarburos, etc.)	pH
A	Negativa	Media a baja	Baja	No	Alta	No	Leve	No	7,9
AC	Negativa	Media a baja	Moderada	No	Alta	No	No	No	8,4



Fotografía 11. Calicata 2

4.1.4.5 Conclusión y Recomendaciones

En la zona donde se propone instalar el Parque Eólico Vistas del Oneto, la geoforma que domina es la terraza Pampa del Castillo. La litología que la compone como material parental, junto al clima de la región y otros factores que intervienen en la formación de un suelo, condicionan los procesos pedogenéticos. De esta manera, el suelo dominante en el área del proyecto corresponde al orden Aridisoles.

Por su parte, en los cañadones dominan los suelos del orden Entisoles, cuyo material parental son los depósitos eólicos cuaternarios. Estos son suelos jóvenes, de tonalidades claras, con escasa diferencia-

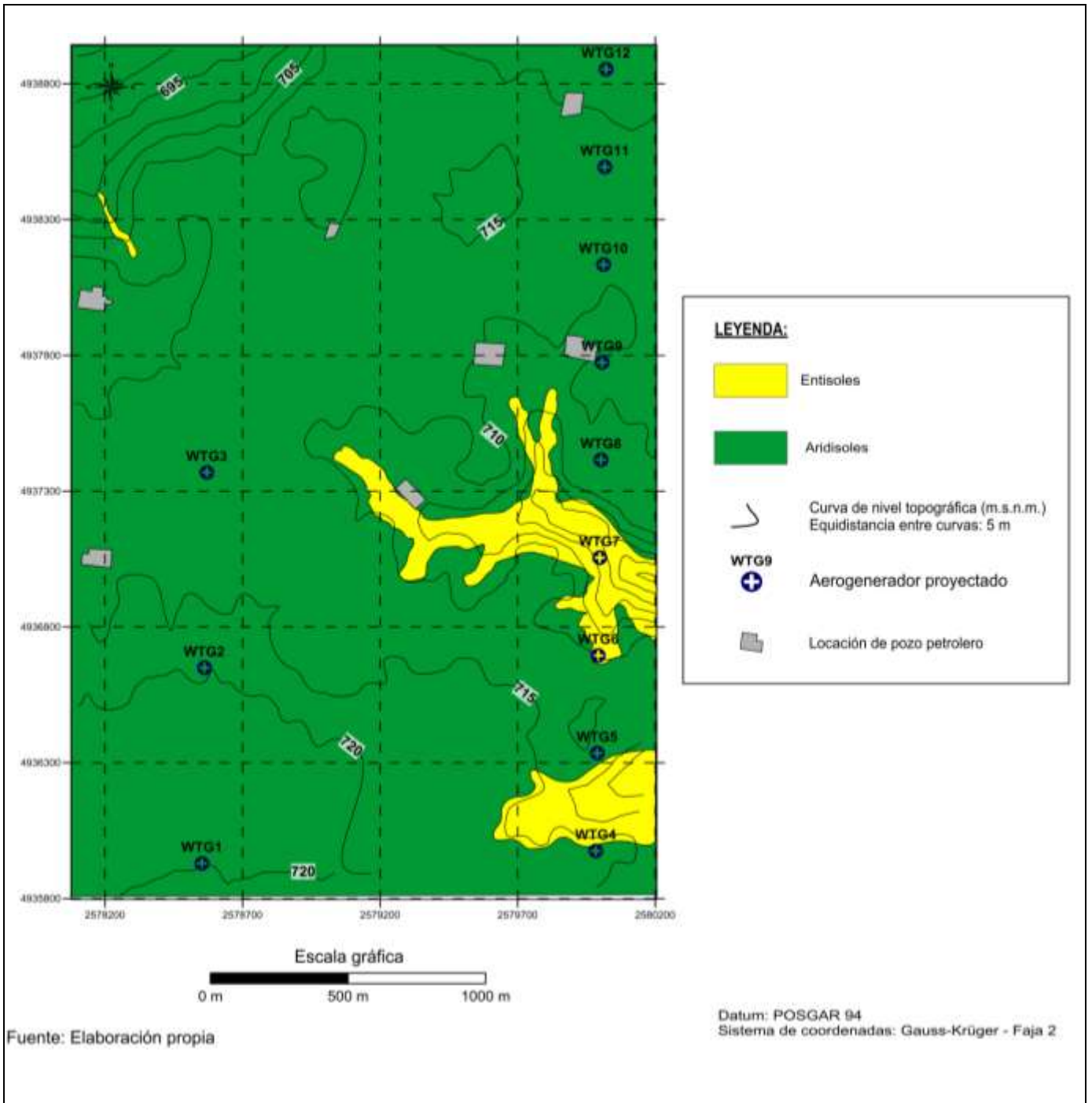
ción de horizontes y poca materia orgánica. Como los cañadones están restringidos al sector este y sureste del proyecto, estos suelos están poco representados arealmente.



El escaso desarrollo de la capa fértil observada en general, así como la degradación presente en los suelos, limita la productividad agrícola y ganadera de los mismos. Por tal motivo y ante el rápido avance de la desertificación en la región, se recomienda limitar el movimiento del suelo durante las obras que se realicen puesto que tanto el mismo como la vegetación arraigada, representan una protección contra la erosión, tanto ante lluvias torrenciales como por deflación eólica. Cualquier movimiento de suelos expone material a estos agentes, generando focos erosivos.

Por otra parte, la presencia de una capa de suelo favorece la infiltración del agua ante precipitaciones extraordinarias, restringiendo así el escurrimiento superficial erosivo de la misma.

La degradación del suelo observada en algunos lugares es producto fundamentalmente de la intensa actividad de la industria petrolera durante más un siglo en la región, potenciada por la denudación causada por erosión eólica.

Finalmente, se recomienda que ante una contingencia ambiental que afecte directa o indirectamente el suelo, como por ejemplo derrames de aceites u otros contaminantes, es esencial reconocer y analizar los efectos que tendrá sobre el ecosistema. En base a esto se podrá definir la necesidad o no de implementar métodos de remediación y en caso positivo, elegir el más eficiente. En este sentido, las calicatas caracterizadas en este informe servirán de control para reconocer posibles alteraciones en el suelo.



	<p> Estudio de Impacto Ambiental PARQUE EOLICO VISTAS DEL ONETO Provincia del Chubut </p>	<p>Fuente: Elaboración propia</p>
	<p>Figura 33. Mapa Geomorfológico</p>	

4.1.4.6 Estudios de suelos

ENAT SA ha realizado estudios de suelos preliminares para la instalación de los Aerogeneradores.

A continuación los principales resultados del mencionado estudio

4.1.4.6.1 Trabajo de campo y laboratorio

Se realizó 1 (un) Sondeo Geotécnico, cubriendo el área a construir, solicitado.

Se perforó con equipo rotativo mecánico con empuje hidráulico vertical, con herramienta aletada de diámetro 350 mm; se obtuvieron muestras, se realizaron los ensayos de penetración dinámica normalizada (S.P.T.) con el sacamuestras normalizado de Terzaghi de $\varnothing=51/35$ mm para los suelos finos y con el Cono de 60° y $\varnothing=51$ mm para los suelos gruesos, con la técnica según la norma ASTM -1586-63-T, caracterización de la estratigrafía encontrada con el avance de la perforación.-

En el laboratorio se procesaron las muestras obtenidas en el trabajo de exploración, determinándose las características de granulometría - mediante la serie de tamices de abertura cuadrada- características de curvatura y uniformidad, propiedades de Atterberg, límites líquido y plástico e índice de plasticidad, caracterización plastimétrica, fracción que pasa T N° 200 por vía húmeda, humedad natural de suelos, características potenciales de agresividad de los suelos, otras determinaciones de rutina.-

En campo no se registró nivel freático ni filtración de agua en el sondeo ejecutado, hasta la profundidad perforada al momento de ejecutar las tareas. No se conoce su régimen de variación estacional, ni niveles máximos.-

4.1.4.6.2 Perfil estratigráfico encontrado

SONDEO N° 1

Estrato 0,00 - 1,70m (GP - GM)

Rodados mal graduados hasta $\varnothing 10,00$ cm con arena y escaso porcentaje de material fino limoso, color castaño claro, plasticidad nula, medianamente denso.

Potencia: 1,70m.

Estrato 1,70 - 8,00m (GP)

Rodados mal graduados hasta $\varnothing 10$ cm con escaso porcentaje de arena, mezcla de color castaño claro y grisáceo, plasticidad nula, medianamente denso.

Potencia: 6,30m.

Se evidencia desmoronamiento del pozo a partir de -1,70m de la profundidad perforada.

No se registró nivel freático hasta la profundidad perforada.

4.1.4.6.3 Recomendaciones de fundación

En razón del perfil estratigráfico encontrado y las cargas a cimentar se recomienda lo siguiente:

Tabla 38. Capacidad Portante de los suelos

Cota Bajo boca de Sondeo [m]	-0,50	-1,00	-2,00	-3,00	-4,00
Presión de contacto Admisible Vertical - $q_{adm\ vertical}$ [tn/m ²]	10,00	15,00	17,00	18,00	20,00
Presión de contacto Admisible Horizontal - $q_{adm\ horizontal}$ [tn/m ²]	5,00	7,00	8,00	9,00	10,00
Coefficiente de Balasto Vertical $C_{B\ Vertical}$ [tn/m ³]	2.000	3.000	3.400	3.600	4.000
Coefficiente de Balasto Horizontal $C_{B\ Horizontal}$ [tn/m ³]	1.000	1.500	1.700	1.800	2.000
NOTA: La representatividad del Sondeo ejecutado está limitado a $R \leq 15,00m$.-					

4.1.4.6.4 Recomendaciones constructivas

- LIMPIEZA DEL TERRENO: Previo a la ejecución de las obras se procederá a la limpieza del terreno bajo las áreas a construir, se eliminará todo resto orgánico - vegetación local.-
- EXCAVACIONES: Se recomienda minimizar la exposición de las excavaciones de fundaciones a la acción climática. Se evitarán exposiciones prolongadas de las excavaciones de cimentación a los agentes climáticos, se evitará el ingreso de líquidos en excavaciones, se ejecutarán las fundaciones en el mínimo plazo compatible con la obra. Bajo el área de la Fundación se recomienda extender una capa de Hormigón Pobre, no estructural, de 5/10cm de espesor, que permita dotar de rigidez, limpieza, uniformidad y nivelación adecuada a la superficie inferior de la cimentación.-
- DRENAJES Y ESCURRIMIENTOS: Se recomienda proyectar los drenajes y escurrimientos que alejen los pluviales del área de las cercanías de las obras. Se proyectarán los desagües que conduzcan los líquidos superficiales a las cámaras de desagües y fuera del sector.-
- ACCIÓN CLIMÁTICA: En la zona de la obra se producen heladas - congelamientos, que afectan los suelos según caso, entre 0,20/0,40m, presencia de nieve, viento, etc.-
- ALTURA DE VERTIDO DE HORMIGÓN: No se recomienda verter el hormigón libremente desde alturas mayores a 1,50m. Para alturas mayores se utilizara embudos y conductos cilíndricos ajustables, rígidos o flexibles, para conducir lavena de hormigón. El conducto se mantendrá permanentemente lleno de hormigón y el extremo inferior sumergido en la masa de hormigón fresco.-
- AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS: En las partes de las estructuras en contacto con los suelos, se recomienda:
 - Empleo de cemento con reducido contenido de aluminato tricalcico(AC3).-
 - Para la elaboración de hormigón no se empleara cloruro de calcio (Cl2Ca), ni materiales de adición que lo contengan.-

- Utilización de cemento portland altamente resistente a los sulfatos - IRAM 1.669: Tipo V (ARS).-
- Para agua de mezclado no se emplea agua de mar ni ninguna otra con sales en exceso.
- Los áridos finos y gruesos no serán reactivos frente a los álcalis del cemento y cumplirán las condiciones establecidas en la norma IRAM 1.512 y 1.531. No deben contener resto de cloruros o de otras sales que permitan la corrosión de las armaduras.-
- La compactación se realizará empleando vibradores mecánicos de alta frecuencia, que permitan obtener máxima densidad y compacidad del hormigón de la estructura.-
- Terminación adecuada de la estructura usando encofrados apropiados resistentes y sin aristas vivas.-
- Recubrimientos mínimos de 5,00cm.-
- El curado se iniciara a la más temprana edad posible, se recomienda al menos mantener la protección durante 7 días.-
- Deberá cumplimentar Norma CIRSOC 201 con vigencia a partir 1 Enero de 2013.-
- **DESMORONAMIENTOS:** En excavaciones de fundaciones deberán preverse desmoronamientos en suelos granulares con menos de 3-5% de fracción fina (pasante tamiz N°200). Se recomienda entibaciones y/o ángulos de talud entre 35º y 45º; en sectores donde ocurra el fenómeno de friabilidad. En líneas generales las paredes de excavaciones se mantienen –dependiendo de la cantidad de finos– verticales entre 1,50 - 2,00m.-
- **CONSIDERACIONES SISMICAS:** De acuerdo con el reglamento INPRES - CIRSOC 103 – Normas Argentinas para construcciones sismo - resistentes, la provincia de Chubut, departamento Escalante (Comodoro Rivadavia), está incluido en la Zona 0 de peligrosidad sísmica: Muy Reducida.-

Establece para construcciones de altura mayor a 12,00m la verificación por efecto viento en las dos direcciones principales y que la resultante en cada dirección de las fuerzas del viento sea igual o mayor que el 1,5% del peso total de la construcción.-

Los suelos encontrados en la estratigrafía investigada corresponden a suelos Tipo I – uniformes y compactos - clasificados como suelos dinámicamente estables, es decir con remotas posibilidades de licuefacción, deformaciones permanentes y/o pérdida temporal de la capacidad portante

Tabla 39. Planilla de campo

Sondeo Nº 3		PILON: 65 kg		CARRERA: 75 cm		TIPO CUCHARA: Terzaghi-Cono		Cota Napa Freática: No se registra		Página Nº: 30 de 11										
Clasificación S.U.C.S.	Gráfico	Muestra	Profund. [m]	ENSAYO DE PENETRACIÓN				LABORATORIO										DESCRIPCION		
				N ₆₀	Golpes			W _{nat} [%]	D ₁₅	D ₃₀	D ₆₀	G RT 4	A <RT 4 PT 200<	F PT 200	LL	LP	IP		Rel. LL/IP	
					10	20	30													40
GP - GM	[Gráfico]	301	0,30	25					64	30	6							Estrato 0,00 - 1,70m (GP - GM) Rodados mal graduados hasta Ø30,00cm con arena y escaso porcentaje de material fino (moco, color castaño claro, plasticidad nula, medianamente denso. Potencia: 1,70m.		
		302	1,00	27					72	22	6									
GP	[Gráfico]	303	2,00	27					77	14	5								Estrato 1,70 - 6,00m (GP) Rodados mal graduados hasta Ø10cm con escaso porcentaje de arena, mezcla de color castaño claro y grisáceo, plasticidad nula, medianamente denso. Potencia: 6,30m.	
		304	3,00	33					75	21	4								Se evidencia disminucionamiento del peso a partir de 1,70m de la profundidad perforada.	
		305	4,00	23					77	19	4								No se registró nivel freático hasta la profundidad perforada.	
		306	5,00	25					79	14	3									
		307	6,00	19					71	24	3									
		308	7,00	27					69	20	2									
		309	8,00	25					70	20	1									
		310	9,00	25					70	20	1									

4.1.5 Sismicidad

Para la evaluación del riesgo sísmico del área de localización del parque eólico se utilizó el estudio de zonificación sísmica de la República Argentina del INPRES (Instituto Nacional de Prevención Sísmica).

El coeficiente sísmico zonal de la Provincia del Chubut abarca valores que van desde 0,013 (muy bajo), 0,025 (bajo) y 0,050 (mediano). La zona con coeficiente sísmico Mediano es sumamente reducida y se localiza sobre el extremo Noroeste de la provincia, en el ambiente morfo estructural correspondiente a la Cordillera Patagónica, cubriendo un área total de alrededor de 2.500 km².

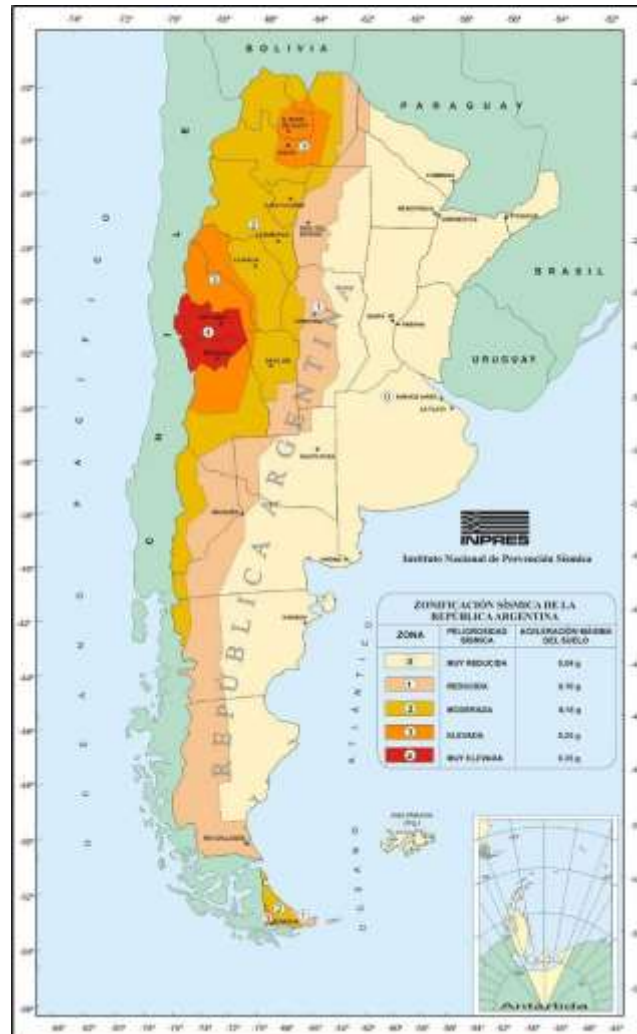


Figura 34. Zonificación sísmica de la República Argentina.

Fuente: INPRES

El sector oriental de la Patagonia es considerado como una región estable desde el punto de vista sísmico, por lo que este riesgo no está presente en el área bajo estudio.

Para la faja de ancho regular que se extiende sobre la Cordillera Patagónica y Precordillera Patagónica, con coeficiente sísmico zonal Bajo (0,025), es probable que en el término de 100 años tengan lugar sismos de intensidad máxima mayor de escala VI.

Mientras que a partir del inicio del ambiente correspondiente a la Patagonia Extrandina y hacia el este, se extiende la zona con coeficiente sísmico Muy Bajo. Es la de mayor desarrollo y abarca el 75% de la superficie provincial y es ésta donde se asienta el presente estudio.

Sin embargo, la existencia de fallas potencialmente activas, y la comprobación de movimientos recientes en las partes superiores de la litosfera terrestre constituyen evidencias geológicas de inestabilidad cortical.

Los estudios sismológicos han puesto de manifiesto que fenómenos geológicos tan importantes como los terremotos y el vulcanismo se concentran en los bordes activos de las placas corticales que cubren el planeta, en Sudamérica este borde está representado por la Cordillera de los Andes, para esta región los Andes Patagónicos.

4.1.6 Hidrología Superficial

De acuerdo a las condiciones de aridez y a un régimen hídrico deficitario como el que impera en la región sureste de la provincia del Chubut, los recursos hídricos superficiales resultan ser muy escasos, solo con exiguas manifestaciones actuales a través de pequeños cursos que resultan ser de carácter efímero o intermitente.

Atendiendo específicamente a las condiciones imperantes en la zona ocupada por el proyecto, resulta importante destacar la presencia de la Pampa del Castillo como la principal divisoria de aguas superficiales de la región. Sobre el margen occidental de las mismas el escurrimiento de las aguas deriva hacia la cuenca del Río Chico, en tanto que hacia su margen opuesto (ladera oriental) se desarrolla una extensa red de drenaje (Cañadón El Trébol, Las Margaritas, El Tordillo, etc.) que permite el escurrimiento de las aguas en dirección al océano Atlántico.

La “Cuenca del Río Chico del Sur” forma parte del grupo de cuencas endorreicas del Centro-Sur de la provincia del Chubut (Coronato y Del Valle (1988)). Se trata de un sistema colector de carácter intermitente que se extiende (con rumbo SO-NE) desde sus nacientes, en el extremo sudoriental del lago Colhué Huapi, hasta alcanzar su punto de descarga en el río Chubut. Es el emisario natural de los excedentes del lago Colhué Huapi; sin embargo, hace años que su cauce se mantiene seco y sólo tras la ocurrencia de precipitaciones extraordinarias (como las sucedidas durante el primer semestre del año 2017) es capaz de transportar aguas hasta el embalse Florentino Ameghino. Por otro lado, los mismos autores (Coronato y Del Valle, 1988) establecieron sobre el cuadrante SE de la provincia del Chubut la existencia de un sistema hidrográfico denominado “Cuenca de Rada Tilly”, la cual junto a las de Bahía Solano, Bustamante, Camarones y Vera, conforman un sistema de escurrimiento de tipo exorreico identificado como “Cuencas Costeras Grupo Sur de vertiente Atlántica” (figura 35). La cuenca de Rada Tilly comprende un grupo de cañadones cuyas nacientes se encuentran sobre las estribaciones de la Pampa del Castillo, de sur a norte serían los siguientes: cañadón Las Vertientes, Tordillo, Buena Esperanza, El Trébol, Margarita, Seco, Casa de Piedra y Perdido.

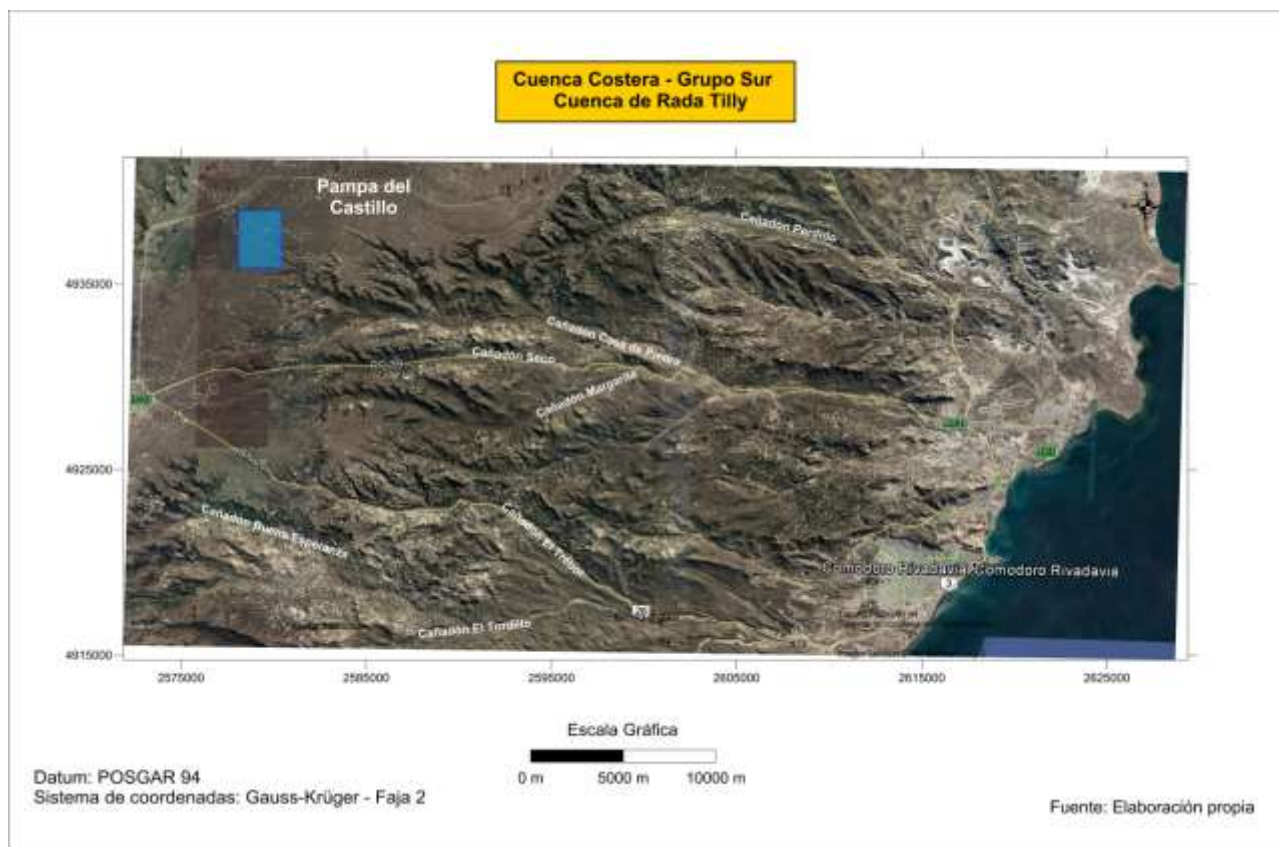


Figura 35. Cuenca de Rada Tilly

Atendiendo a las condiciones de orden local que incumben al proyecto, señalar que la red hídrica actual responde a un diseño de drenaje que podría definirse como “fósil”, el cual fue labrado bajo un régimen de precipitaciones muy superior al que actualmente domina en la región. Esto se reconoce muy fácilmente al observar las dimensiones de los valles en relación a la cantidad y frecuencia con la que circulan las aguas, lo que pone en evidencia que se trata un sistema de drenaje antiguo o paleodrenaje que, en forma ocasional y ante la ocurrencia de fuertes precipitaciones (de tipo torrencial), se activa en forma de pequeños arroyos de carácter temporal. Vale señalar en el mismo sentido, que merced al reconocimiento de campo realizado, se pudo establecer para la totalidad de geoformas asociadas con los cursos fluviales existentes dentro del área, la ausencia total de agua. De igual modo, no existe vestigio alguno vinculado con sectores anegables o de enlagonamiento, como tampoco rasgos que delaten la ocurrencia de fenómenos de endicamiento (de orden natural o artificial) del flujo superficial.

En lo que se refiere a los cursos superficiales que se observan sobre el sector de la pampa, se llevó a cabo el reconocimiento de una incisión sobre el talud que vincula los dos subniveles terrazados (I y II) de la pampa del Castillo y que provoca el desarrollo de un pequeño cañadón que drena sus aguas en dirección al nivel terrazado inferior. Se trata de un valle de unos 280 m de longitud, con un desnivel de 12 metros de media, entre su cabecera y el sector extremo de su base, con una pendiente transversal de

sus laderas en forma simétrica y muy tendida (6,5% promedio). Según da cuenta la divisoria de aguas trazada siguiendo una línea imaginaria que conecta los pozos PC-180 y H-336 (ver mapa adjunto), las aguas colectadas por el citado cañadón serían drenadas al sistema asociado a la Cuenca del Río Chico del Sur.

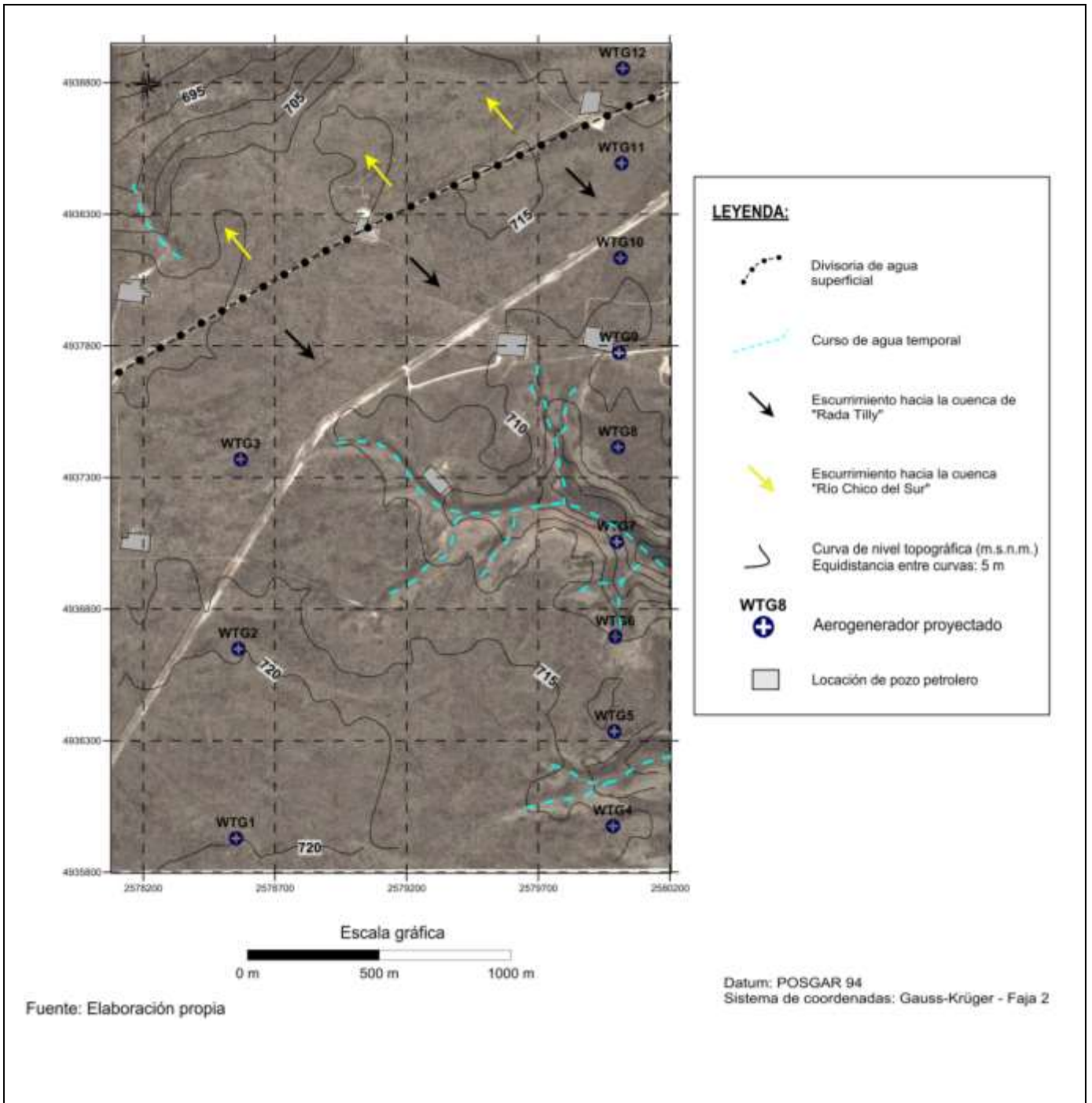
En lo concerniente al sistema de drenaje vinculado a la cuenca de Rada Tilly, puntualizar que dentro del área existen dos geoformas menores relacionadas con cursos tributarios que derivan sus aguas al colector principal, cañadón “Casa de Piedra”. En ambos casos estos conforman una red de diseño dendrítico, de perfil transversal simétrico en forma de “V”, desarrollada sobre una serie sedimentaria de resistencia uniforme y en donde no existe un marcado control estructural que condicione su evolución (fotografía 12). El de mayor entidad se encuentra en cercanías del futuro aerogenerador WTG7 y ocupa el sector centro-oriental del área de estudio, drenando un área cercana a las 68,5 hectáreas. Cuenta con un sistema colector central, al cual tributan una serie de afluentes de orden menor y corto recorrido, que se conectan al cañadón principal en forma radial. En todos los casos existe total ausencia de agua, como así también de vestigios que delaten la ocurrencia de fenómenos erosivos de origen hídrico de importancia.

La segunda de las geoformas fluviales ocupa el cuadrante sureste del área y comprende un grupo de depresiones alargadas orientadas en forma subparalela en dirección al este, drenando en este caso, una superficie de terreno de aprox. 18 hectáreas. Al igual que el caso anterior no se observa el desarrollo de procesos de erosión hídrica activa. Los equipos más cercanos que se proyecta instalar son los aerogeneradores WTG4 y WTG5.

Se ha confeccionado un mapa hidrológico Ad Hoc del sector del proyecto y de las zonas colindantes. En él se han representado todos los elementos hídricos identificables, además de poder apreciar la morfología de las cuencas de drenaje que han sido definidas.



Fotografía 12. Vista de las cabeceras de unos de los cañadones de orden menor, que tributan hacia la cuenca de Rada Tilly y cuyas nacientes se encuentran sobre el margen oriental de la Pampa del Castillo. Obsérvese la ausencia de agua y de vestigios de delaten la ocurrencia de fenómenos de erosión hídrica.



4.1.1 Hidrogeología

4.1.1.1 Hidrogeología regional

De acuerdo al modelo conceptual definido para la región por Castrillo y otros (1984), se designa como Acuífero Multiunitario a un grupo de rocas sedimentarias que incluyen la Formación Patagonia, Santa Cruz y Rodados Tehuelches. Para la región sureste de la provincia del Chubut, el horizonte productor de aguas subterráneas más importante corresponde al Acuífero Multiunitario Superior, comprendido desde el límite de la zona de aireación hasta una profundidad de 600 metros. El carácter explotable para abastecimiento se mantiene aproximadamente por encima de la cota 300 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar), ya que a medida que se incrementa la profundidad, se acrecienta la salinidad como consecuencia de una mayor incorporación de sales provenientes de los niveles inferiores de la Fm. Patagonia (unidad de origen marino).

La recarga se produciría durante el invierno, por infiltración de las precipitaciones pluviales y nivales a través de los rodados de la zona de la Pampa del Castillo. Este proceso se vería facilitado por la disposición horizontal de la meseta y la permeabilidad de las gravas que la componen.

El acuífero alojado dentro de la Fm. Patagonia conformaría un sistema multicapa, donde las areniscas capaces de aportar agua forman un complejo sedimentario con intercalaciones acuitardas que originan un medio regionalmente homogéneo, pero localmente anisótropo. A escala regional, se trataría de un conjunto homogéneo interconectado hidráulicamente.

Las aguas circulantes profundas aprovechables para el consumo habrían sido incorporadas al subsuelo en la última deglaciación, ya que según las dataciones efectuadas sobre las mismas, se determinaron edades de entre 12.300 y 12.800 años. Esto le confiere al recurso, en términos prácticos, un carácter no renovable (Hirtz, et al, 2000). Estas aguas, en general, son de tipo bicarbonatadas sódicas, de bajo contenido salino, pertenecientes al flujo intermedio con una moderada a corta percolación. Por otro lado, el “flujo regional” cuenta con un mayor tiempo de tránsito a través de los depósitos marinos de la Formación Patagonia, lo que origina aguas con mayores contenidos salinos, de tipo sulfatadas cloruradas sódicas a sulfatadas sódicas.

Las descargas naturales se producen a través de manantiales, los cuales surgen por intercepción topográfica en el contacto entre estratos de arenas o arenas limoarcillosas portadoras de aguas, con horizontes de baja permeabilidad que poseen una mayor participación de finos en su composición (incluyen material de tipo tobáceo).

Vinculados a estas descargas de manantiales, se encuentran distintos acuíferos freáticos alojados en los depósitos modernos. Están constituidos por mantos de rodados re TRABAJADOS y rellenos eólico-aluviales que tapizan el piso de los valles o cañadones. Estos reciben el aporte pluvio-nival en forma de recarga autóctona directa, aunque esencialmente, existe un aporte que procede de la descarga del flujo intermedio o semiprofundo, proveniente del horizonte patagoniano superior-santacrucense inferior.

4.1.1.2 Hidrogeología local

Establecidas las condiciones hidrogeológicas regionales que dan el marco al área del proyecto, resta por reconocer las características locales a las que responde el sitio específico de emplazamiento de los futuros aerogeneradores. En este sentido, cobra especial relevancia la presencia de la Pampa del Castillo, por tratarse de una zona que a nivel regional, es considerada el área de recarga principal del agua subterránea. Las características petrofísicas, hidrolíticas, sus dimensiones y la posición topográfica, permiten y facilitan que a través de ella se produzca la infiltración del agua procedente de las precipitaciones y su percolación hacia niveles inferiores en los que esta se acumula.

En base al reconocimiento de campo y a tareas realizadas en área colindantes, se pudo constatar que dentro de las gravas arenosas que componen la cobertura de la Pampa del Castillo, no suelen desarrollarse niveles saturados. En todo caso, las primeras acumulaciones de agua en subsuelo (al menos las más someras para el sector en cuestión) se encontrarían alojadas en areniscas de la Fm. Santa Cruz. Estos niveles saturados se encontrarían por debajo de los 40 m de profundidad bajo el nivel del suelo, lo cual sería una explicación razonable para la llamativa ausencia de captaciones de agua (pozos perforados o excavados) de uso agropecuario en el sector de la pampa. Los niveles saturados aludidos se prevé que contarían con un limitado grado de desarrollo, tanto arealmente como en espesor (acuíferos locales) y solo serían capaces de erogar caudales regulares, limitados en este sentido, por lo exiguo del espesor de agua acumulado y no por su permeabilidad hidráulica, la cual sería elevada. En lo que se refiere a su quimismo, las aguas contarían con un bajo contenido de sales disueltas, bajo grado de dureza y serían aptas para cualquier tipo de uso (consumo humano, abrevamiento de animales, industrial, etc.).

Para finalizar, señalar que no se observó, en el ámbito del área que ocupará el proyecto como así tampoco en sus alrededores, la presencia de manifestaciones superficiales de aguas subterráneas, ya sea en forma de lloraderos, rezumes, manantiales o vertientes.

4.2 Medio biológico

4.2.1 Vegetación

La Estepa Patagónica es una de las regiones fitogeográficas más australes de Sudamérica. Abarca el Centro-Oeste de Mendoza, Oeste de Neuquén y Río Negro, prácticamente la totalidad de Chubut y Santa Cruz y Nordeste de Tierra del Fuego. En su extensión, se encuentran mesetas, valles, cañadones y llanuras que albergan una particular riqueza biológica (Sapoznikow et. al, 2002).

Este ecosistema, presenta un clima frío y seco, con características de semidesierto y precipitaciones anuales menores a 250 mm en casi toda la región, aumentando en las zonas cercanas a la cordillera. Estos factores físicos, junto a las características del suelo y los vientos predominantes del oeste determinan los componentes bióticos del lugar.

Las plantas que habitan estas regiones se encuentran altamente adaptadas a las condiciones adversas del lugar. Han desarrollado diversas adaptaciones morfológicas y funcionales para colonizar estos ambientes. Entre estas se pueden mencionar: hojas de pequeño tamaño, reducción en el número de esto-

mas por unidad de área en la hoja, concentración de estomas en el reverso de las hojas, pelos y superficies cerosas en las hojas, patrones de raíces, tallos fotosintéticos, succulencia y diferentes vías fotosintéticas (Whitford, 2002).

Según Cabrera (1976), en la región patagónica se distinguen cuatro provincias fitogeográficas: Subantártica, con bosques dominados por especies del género *Nothofagus*; Monte, constituida por estepas arbustivas de *Larrea spp.*; Patagónica propiamente dicha, con praderas arbustivas y herbáceas y Altoandina, donde la vegetación característica es una estepa de gramíneas, plantas en placa y en cojín. (Figura 37)

De acuerdo a la anterior clasificación, la zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia Patagónica, donde la vegetación está fijada por la hostilidad del clima y por la pobreza de los suelos arenosos – pedregosos, con escasa materia orgánica y bajo contenido de nitrógeno (Erize, 1981), las más frecuentes son las estepas arbustivas de altura media y las de arbustos enanos.

Otro tipo de vegetación que se puede hallar en esta provincia son las vegas de ciperáceas y gramíneas, sin embargo la superficie relativa ocupada por las mismas es poco importante; en general está asociado a los valles y a las vertientes con agua permanente (Boelcke, 1957; Cabrera, 1976) y es conocido en la Patagonia como mallín.

Este paisaje aparentemente homogéneo, presenta una alta diversificación pasando de distritos de estepa arbustiva a estepa herbácea y cambiando integradamente la integración de las comunidades (Erize, 1981).

De acuerdo a la Clasificación de Soriano (1956) la provincia se divide en 6 distritos con características fisonómicas-florísticas particulares: Subandino, Occidental, Central, De la Payunia, Golfo San Jorge y el Magallánico, siendo el Distrito del Golfo San Jorge el correspondiente a la zona de estudio (Figura 38).



Figura 37. Eco-Regiones Argentina
 Fuente: Fuente: <http://www.ambiente.gov.ar/>

DISTRITO DEL GOLFO SAN JORGE

Este distrito presenta dos unidades de vegetación: la estepa arbustiva alta, ubicada en las mesetas de Montemayor, Pampa del Castillo y Pampa de Salamanca, habitadas por matorrales de duraznillo (*Colliguaja integerrima*) y malaspina (*Retanilla patagonica*) y la estepa gramínea-arbustiva, en las partes planas de las mesetas (Paruelo et al, 2008).

Además, están presentes especies arbustivas como neneo (*Mulinum spinosum*), verbena (*Junellia ligustrina*), sulupe grande (*Ephedra ochreatea*), yaoyín (*Lycium chilense*) y mata guanaco (*Anartrophyllum rigidum*), las gramíneas coirón llama (*Pappostipa humilis*) y Huecú (*Festuca argentina*) y las anuales *Vulpia spp.*, alfilerillo (*Erodium cicutarium*) y (*Lepidium spp*), que cubren el suelo luego de las lluvias en primavera.

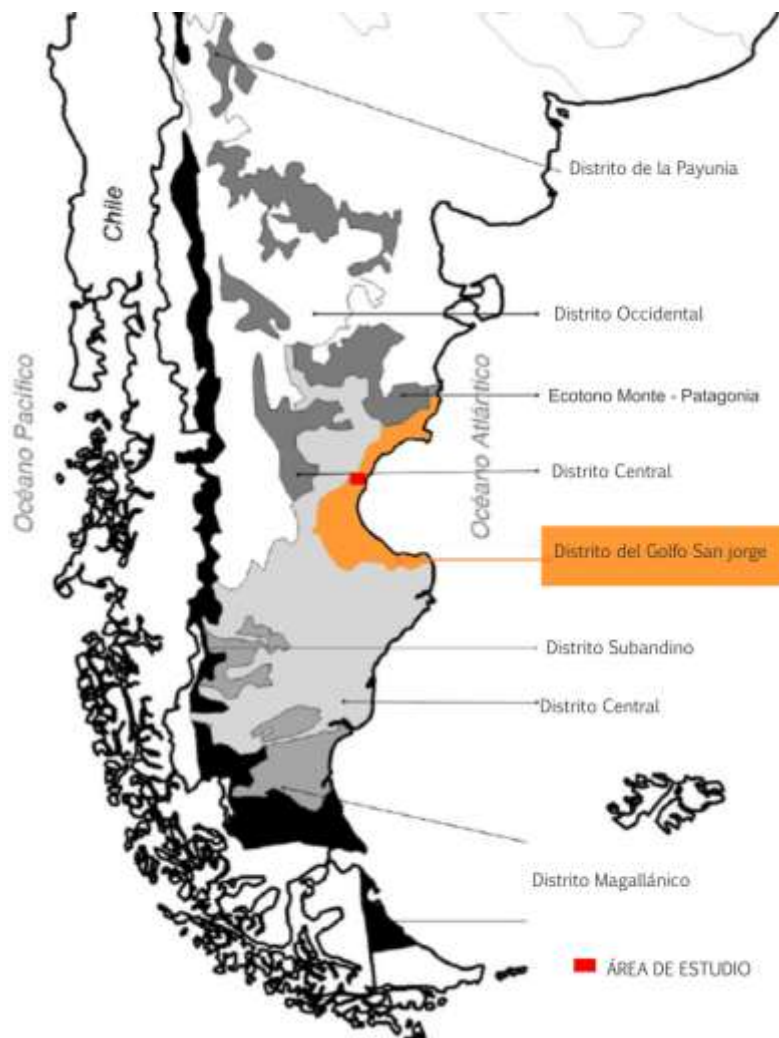


Figura 38. Distritos florísticos de la Región Patagónica según Soriano.
 Fuente: Paruelo et al., 2005

La estepa arbustiva alta (matorral), presenta uno o dos estratos. En cualquier caso, las especies del estrato herbáceo presentan un dominio de coirones (*Pappostipa humilis* y *Pappostipa speciosa*), mientras que la leñosa dominante es el duraznillo (*Colliguaja integerrima*). En aquellos matorrales uniestratificados, la leñosa dominante se asocia al yuyo moro (*Senecio filaginoides*), botón de oro (*Grindelia chilensis*), chilca (*Baccharis darwinii*), perezia (*Perezia recurvata sp. Beckii*) y manca perro (*Nassauvia ulicina*) pudiendo alcanzar los 80 cm de altura. El estrato herbáceo se compone de pasto hebra (*Poa lanuginosa*), *Phacellia magellanica* y *Mutisia retrorsa*.

La estepa graminosa-arbustiva, tiene en su composición las especies dominantes coirón blanco (*Festuca pallescens*) y huecú (*Festuca argentina*), arbustos entre los cuales se destacan yuyo moro (*Senecio fila-*

ginoides), romerillo (*Nardophyllum obtusifolium*), mamuel choique (*Adesmia volckmannii*) y subarbustos como *Verbena thymifolia* y abrojo (*Acaena platyacantha*.)

4.2.1.1 Estudio físico y de la vegetación en el área del proyecto

Con el fin de realizar una caracterización detallada del área de estudio, se llevó a cabo un relevamiento físico y de la vegetación de la zona de interés durante el mes de agosto de 2018. El relevamiento consistió en una caracterización cualitativa de la vegetación presente en el área general o de influencia indirecta y un análisis cuantitativo en el área de influencia directa asociada al proyecto.

Si bien el área de influencia indirecta presenta características descritas a nivel regional, las actividades llevadas a cabo en el lugar, pueden generar cambios en la vegetación. Es esperable que la composición florística original del área de estudio se encuentre modificada. Se definieron catorce 18 transectas de 50 m cada una.

4.2.1.1.1 Metodología

Para el muestreo de la vegetación se aplicó el método de las transectas. Este método es ampliamente utilizado por la rapidez con que se mide y por la mayor heterogeneidad con que se muestrea la vegetación. De los métodos de transectas, se aplicó el método de Línea de Intercepción de Canfield. Este se basa en el principio de la reducción de una transecta a una línea y se aplica para estudiar la vegetación densa, dominada por arbustos, y para caracterizar la vegetación graminoide (Canfield, 1941; Cuello, et al., 1991).

El método de líneas de intercepción produce datos para cálculos de cobertura y riqueza de especies; es rápido, objetivo y relativamente preciso (Smith, 1980). La cobertura de cada especie es la proyección horizontal de las partes aéreas de los individuos sobre el suelo y se expresa como porcentaje de la superficie total. Es utilizada para medir abundancia de especies cuando la estimación de la densidad es muy difícil y de esta forma para determinar la dominancia de especies. La riqueza específica es el número de especies presentes. En estas líneas de muestreo o transecta, se procede a contar todas las intercepciones o proyecciones de las plantas (ramas, tallos, hojas, flores) sobre la línea y se registra la información de acuerdo a una planilla. En el área de estudio se realizaron transectas de 50 m.

La siguiente tabla 1 se presenta las coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo donde se realizaron las transectas.



Figura 39. Puntos de muestreo correspondientes al relevamiento de vegetación
 Fuente: elaboración propia

Tabla 40. Ubicación de las transectas

Transecta N°	Ubicación	
	Lat.	Long.
1	45°42'1.23"S	67°58'20.79"O
2	45°42'13.02"S	67°58'20.16"O
3	45°42'19.49"S	67°58'19.74"O
4	45°42'32.43"S	67°58'20.16"O
5	45°42'42.43"S	67°58'20.16"O
6	45°42'54.21"S	67°58'19.52"O
7	45°43'5.69"S	67°58'20.16"O
8	45°43'18.04"S	67°58'20.16"O
9	45°43'29.05"S	67°58'20.16"O
10	45°43'30.48"S	67°59'24.96"O
11	45°43'7.87"S	67°59'26.26"O
12	45°42'45.08"S	67°59'25.88"O
13	45°42'23.47"S	67°58'58.06"O
14	45°42'10.05"S	67°59'23.15"O
15	45°41'59.10"S	67°59'45.79"O
16	45°41'47.97"S	68° 0'9.67"O
17	45°42'20.60"S	68° 2'11.71"O
18	45°42'36.75"S	68° 2'40.10"O

Así mismo, se elaboró un listado general de especies vegetales presentes en el área de estudio, indicando el estrato y la familia a la cual pertenecen, y su categoría según el índice **PlanEAR**. Se registró también la presencia de molles en el área de estudio.

Para la caracterización de la comunidad presente, se utilizaron los siguientes índices de diversidad:

Riqueza específica (S): Se basa en el número total de especies presentes, indica el número total de individuos obtenidos en un censo de la comunidad. Cuanto más alto es el valor, mayor es la diversidad que presenta el sitio estudiado.

S= número total de especies

Diversidad (H), Índice de Shannon-Wiener: Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Contempla la cantidad de especies en el área de estudio (riqueza de la especie) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Un mayor número de especies e incluso una distribución uniforme o equitativa de las mismas, incrementará el valor de la función.

Este índice asume que todos los individuos son escogidos al azar y que todas las especies están representadas en la muestra; se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde, $p_i = n_i / N$

n_i = cobertura promedio de la especie i

N = cobertura total muestreada

Equitatividad (E), Índice de Pielou: Expresa la regularidad con que los individuos están distribuidos entre las especies. Este índice varía entre 0 y 1; siendo este último valor el que corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

La ecuación que lo representa es la siguiente:

$$E = H' / \ln 2 S$$

Índice PlanEAR

PlanEAR es una base de datos sobre plantas argentinas, con información sobre el estado de conservación de las especies que constituyen la flora del país.

Este índice apunta a una categorización preliminar del grado de amenaza de cada especie según una escala de riesgo de cinco niveles, establecidos en base a la información existente.

La base de datos ha sido construida tomando como punto de partida los datos de distribución y la nomenclatura utilizada en el Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>).

Para la asignación de las categorías de amenaza definen cinco grados basados en el área de distribución y la relativa abundancia o rareza de la especie considerada. Así mismo, se tienen en cuenta otros datos relacionados al estado y evolución demográficas de las poblaciones, presión de uso, destrucción de hábitat y otros factores de amenaza. Acorde a esto, las categorías son las siguientes:

CATEGORÍA 1: Plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país (Selva Misionera, Selva Tucumano-Oranense, Chaco, Espinal, Pampa, Monte, Puna, Patagonia, Altoandina, Bosques Subantárticos).

CATEGORÍA 2: Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.

CATEGORÍA 3: Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).

CATEGORÍA 4: Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.

CATEGORÍA 5: Plantas de distribución restringida (como 4) pero con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza (destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.).

Las siguientes imágenes corresponden a las transectas definidas en el sitio.



Fotografía 13. Transecta 1



Fotografía 14. Transecta 7



Fotografía 15. Transecta 9



Fotografía 16. Transecta 10



Fotografía 17. Transecta 13



Fotografía 18. Transecta 16



Fotografía 19. Transecta 18

4.2.1.1.2 Resultados Parque Eólico

El área de estudio, donde se ubicará el parque eólico se caracteriza por ser una zona de meseta con presencia de cañadones. El paisaje se caracteriza por un suelo de cobertura media con predominio gramíneo y sub arbustos tanto en el área de influencia directa como en la indirecta.

La zona de influencia directa, se encuentra delimitada por caminos existentes y presencia de instrumental asociado a la actividad hidrocarburífera. Las imágenes a continuación, muestran la vista general del sitio. El número total de especies registradas en el área de estudio fue veinte. Las mejores representadas pertenecen al estrato de gramíneas y sub arbustivas, coirón amargo (*Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*), Coirón llama (*Pappostipa humilis*), Uña de gato (*Chuquiraga aurea*) Mata guanaco (*Anarthrophyllum rigidum*) Colapiche (*Nassauvia glomerulosa*) y Falso tomillo (*Frankenia patagónica*).



Fotografía 20. Vista del predio del parque eólico
Fuente: Vittone N.



Fotografía 21. Algarrobillo patagónico
Fuente: Vittone N.



Fotografía 22. Uña de gato
Fuente: Vittone N.



Fotografía 23. Romerillo
Fuente: Vittone N.



Fotografía 24. Coirón llama
Fuente: Vittone N.



Fotografía 25. Falso tomillo
Fuente: Vittone N.



Fotografía 26. Leña piedra
Fuente: Vittone N.

En el área de influencia el terreno es plano o suavemente ondulado, con pendientes de entre 5 y 10%. Los suelos son en general pobres en materia orgánica, superficialmente arenosos, en algunos sitios se observó cobertura de gravas. La vegetación pertenece a dos unidades principales, una estepa subarbus-tiva-graminosa muy modificada por la actividad antrópica. En el estrato subarbus-tivo es dominante en sectores arcillosos *Chuquiraga aurea* acompañado de *Frankenia patagónica*, *Junellia ligustrina* y *Azorella monantha Clos ex Gay*. Entre las hierbas se observó presencia de *Azorella ameghinoi* y *Oreopolus glacialis*. Se encuentran arbustos y coirones voluminosos que elevan la altura del estrato vegetal hasta unos 30/40 cm, dispuestos de forma aislada o en pequeños agregados arbustivos-graminosos asociados con suelos más profundos de arenas de acumulación eólica. En la segunda unidad el estrato arbustivo se compone principalmente de matas de unos 35cm de altura de *Chiliotrichium diffusum* y *Prosopis denudans Bentham var. Denudans* y en menor porcentaje *Junellia tridens*.

La Tabla siguiente se muestra el listado de especies elaborado en base a las especies presentes.

Tabla 41. Lista de especies elaborado en base a las especies presente

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	ESTRATO	STATUS	PlanEAR
<i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i>	Coiron amargo	Poaceae	Herbáceo	Autóctono	
<i>Chuiraga aurea</i>	Uña de gato	Asteraceae	Subarbustivo	Autóctono	2
<i>Chilotrichium diffusum</i>	Romerillo	Asteraceae	Arbustivo	Autóctono	
<i>Frankenia patagonica</i>	Falso Tomillo	Frankeniaceae	Subarbustivo	Autóctono	3
<i>Pappostipa humilis</i>	Coirón llama	Poaceae	Herbáceo	Autóctono	
<i>Prosopis denudans</i> Benth. var. <i>denudans</i>	Algarrobito patagonico	Fabaceae	Arbustivo	Endémica	2
<i>Junellia ligustrina</i>	Verbena	Verbenaceae	Subarbustivo	Autóctono	4
<i>Liquen</i>		S/E			
<i>Azorella monantha</i> Clos ex Gay	Leña piedra	Apiaceae	Subarbustivo	Autóctono	
<i>Junellia tridens</i>	Mata negra	Verbenaceae	Arbustivo	Endémica	

La estimación de la diversidad específica de área se llevó a cabo mediante la utilización de los tres índices explicados con anterioridad: Riqueza específica (S), Índice de Diversidad (H) y Equitatividad (E). Los resultados de dichos índices se incluyen en la siguiente Tabla:

Tabla 42. Riqueza Específica, Índice de Diversidad y Equitatividad.
Fuente: Elaboración propia

Índices de diversidad	
S – Riqueza Específica	10
H – Índice de Shannon – Wiener	1,896
E - Equitatividad	0,785

El sitio de estudio presenta una diversidad media - alta, representada por un valor del Índice de Shannon-Wiener de 1,896 con una marcada tendencia a la distribución homogénea en el espacio (E=0,785). Los valores obtenidos se encuentran dentro del rango esperable para zonas de estas características.

Las familias identificadas en el muestreo fueron seis Poaceae 24,63%, Asteraceae 20,46%, Frankeniaceae 14,56%, Fabaceae 9,65%, Verbenaceae 20,86%, Apiaceae 9,84%.

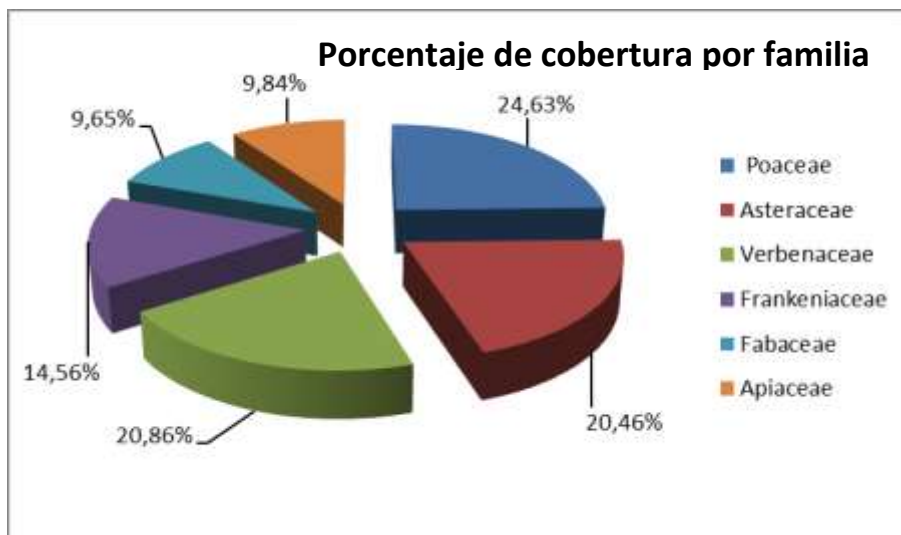


Figura 40. Porcentaje de cobertura por familia
 Fuente: Elaboración propia

En relación a los estratos, el herbáceo representa el 13% de la cobertura, el subarbusitivo el 45% y el arbustivo 15%.

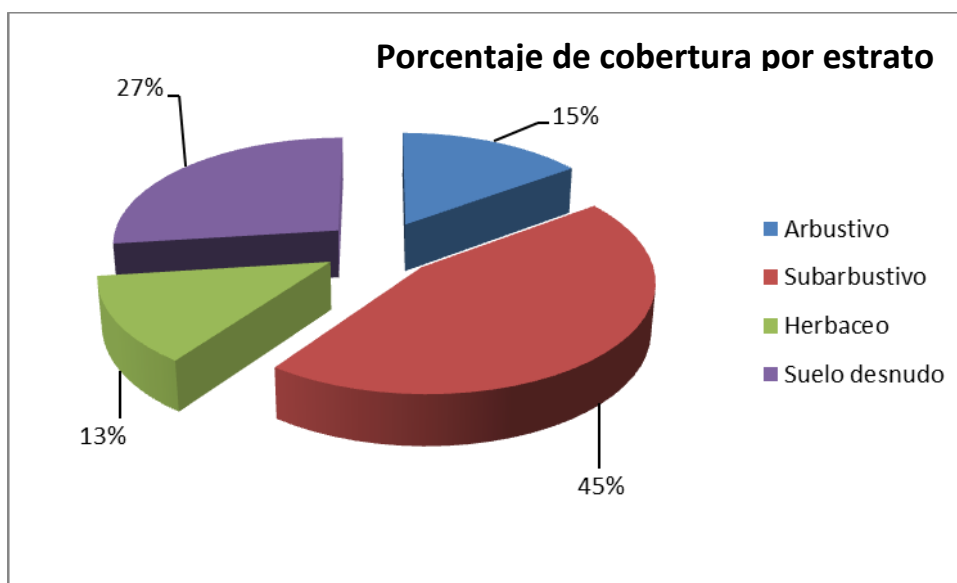


Figura 41. Porcentaje de cobertura por estrato
 Fuente: Elaboración propia

Las especies herbáceas dominantes son coirón amargo (*Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*), Coiron llama (*Pappostipa humilis*); el estrato subarbusitivo se encuentra representado por Falso Tomillo (*Frankenia patagonica*), Uña de gato (*Chuquiraga aurea*) y en menor medida Verbena (*Junellia ligustrina*) y Leña

piedra (*Azorella monantha Clos ex Gay*). Los arbustos más frecuentes son Agarrobillo patagónico (*Prosopis denudans Bentham var. Denudans*), Romerillo (*Chiliotrichium diffusum*).

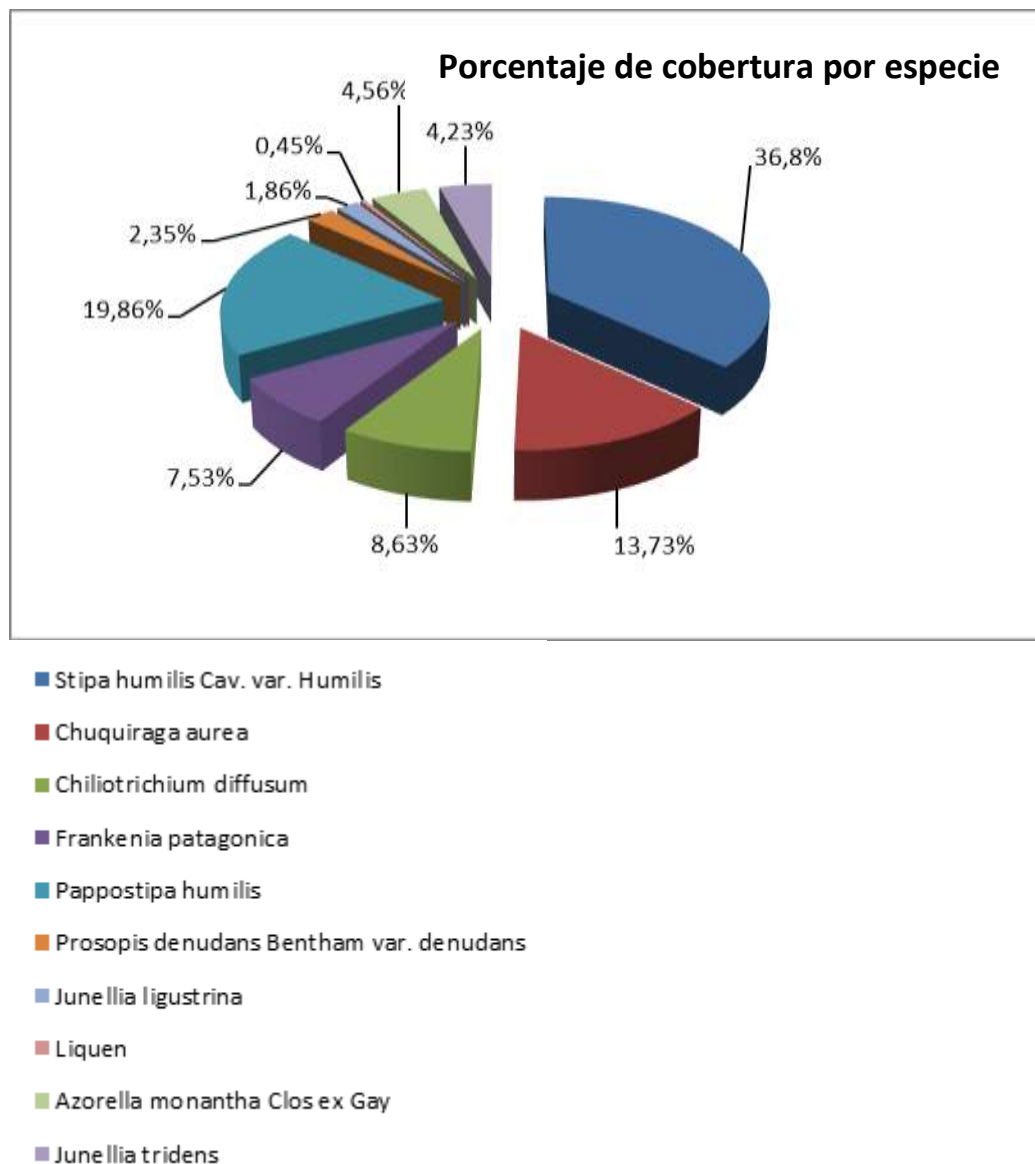


Figura 42. Porcentaje de cobertura por especie
 Fuente: Elaboración propia

- **Transecta N°1**

Presenta una pendiente leve de aproximadamente 5 ° con orientación Oeste, arbustos de *Stipa humilis Cav. var. Humilis* Coiron amargo, *Prosopis denudans Bentham var. denudans* Algarrobillo patagónico, y *Junellia ligustrina*, Verbena.

En total se relevaron 4 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 31 %. La especie dominante es *Stipa humilis Cav. var. Humilis*, Coiron amargo con un 22% de cobertura.

- **Transecta N°2**

Presenta una pendiente leve de aproximadamente 5 ° con orientación Oeste, presencia de escorrentía, con arbustos de *Stipa humilis Cav. var. Humilis* Coiron amargo, *Chuquiraga aurea Skottsberg* Uña de gato, *Azorella monantha Clos ex Gay* Leña piedra, y *Junellia ligustrina*, Verbena.

En total se relevaron 4 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 36 %. La especie dominante es *Stipa humilis Cav. var. Humilis*, Coiron amargo con un 20% de cobertura.

- **Transecta N°3**

Presenta una pendiente leve de aproximadamente 5 ° con orientación Oeste, con arbustos de *Stipa humilis Cav. var. Humilis* Coiron amargo, *Chilotrimum diffusum* Romerillo, y *Junellia ligustrina*, Verbena, se observaron líquenes S/E.

En total se relevaron 4 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 39 %. La especie dominante es *Stipa humilis Cav. var. Humilis*, Coiron amargo con un 22% de cobertura.

- **Transecta N°4**

La zona presenta arbustos de *Stipa humilis Cav. var. Humilis* Coiron amargo, *Chilotrimum diffusum* Romerillo, *Chuquiraga aurea Skottsberg* Uña de gato, *Frankenia patagonica* Tomillo, *Junellia ligustrin*, Verbena.

En total se relevaron 4 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 35 %. La especie dominante es *Stipa humilis Cav. var. Humilis*, Coiron amargo con un 22% de cobertura.

- **Transecta N°5**

La zona presenta arbustos de *Stipa humilis Cav. var. Humilis* Coiron amargo, *Chilotrimum diffusum* Romerillo, *Chuquiraga aurea Skottsberg* Uña de gato y *Junellia ligustrina*, Verbena y *Prosopis denudans Bentham var. denudans* Algarrobillo patagónico.

En total se relevaron 7 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 42 %. La especie dominante es *Stipa humilis Cav. var. Humilis*, Coiron amargo con un 20% de cobertura.

- **Transecta N°6**

La zona presenta arbustos de *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Stipa humilis* Coiron llama, *Frankenia patagonica* Tomillo, *Chiliodrichium diffusum* Romerillo, *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato, *Junellia ligustrina* Verbena, *Azorella monantha* Clos ex Gay Leña piedra y *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico.

En total se relevaron 7 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 63 %. La especie dominante es *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*, Coiron amargo con un 28% de cobertura.

- **Transecta N°7**

Presenta arbustos de *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Chiliodrichium diffusum* Romerillo *Stipa humilis*, Coiron llama, *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico, *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato y *Junellia ligustrina*, Verbena.

En total se relevaron 8 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 73 %. Las especies dominantes son *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*, Coiron amargo y *Chiliodrichium diffusum* Romerillo, ambas con un 27% de cobertura cada una.

- **Transecta N°8**

Se relevaron especies de *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Stipa humilis* Coiron llama, *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato, *Junellia ligustrina* Verbena y *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico.

En total se relevaron 5 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 52 %. La especie dominante es *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*, Coiron amargo con un 23% de cobertura.

- **Transecta N°9**

Principalmente se observan arbustos de *Stipa humilis*, Coiron llama, *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico, *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Frankenia patagonica* Tomillo, *Junellia ligustrina*, Verbena y *Chiliodrichium diffusum* Romerillo.

En total se relevaron 7 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 70 %. La especie dominante es *Stipa humilis*, Coiron llama con un 29% de cobertura.

- **Transecta N°10**

Cobertura con presencia de arbustos de *Stipa humilis*, Coiron llama, *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico, *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Junellia ligustrina*, Verbena, *Chiliodrichium diffusum* Romerillo y *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato.

En total se relevaron 8 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 67 %. La especie dominante es *Stipa humilis*, Coiron llama con un 30% de cobertura.

- **Transecta N°11**

Principalmente se observan arbustos de *Stipa humilis* Coiron llama, *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico, *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato, *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Frankenia patagonica* Tomillo, *Junellia ligustrina*, Verbena y *Chilotrichium diffusum* Romerillo.

En total se relevaron 7 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 62 %. La especie dominante es *Stipa humilis* Coiron llama con un 30% de cobertura.

- **Transecta N°12**

Principalmente se observan arbustos de *Stipa humilis* Coiron llama, *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico, *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato, *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Frankenia patagonica* Tomillo, *Junellia ligustrina*, Verbena y *Chilotrichium diffusum* Romerillo.

En total se relevaron 7 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 60 %. La especie dominante es *Stipa humilis*, Coiron llama con un 30% de cobertura.

- **Transecta N°13**

Se observa pendiente leve de 3 ° aproximadamente con orientación Noroeste, arbustos de *Stipa humilis* Coiron llama, *Prosopis denudans* Bentham var. *denudans* Algarrobillo patagónico, *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Junellia ligustrina*, Verbena, *Chilotrichium diffusum* Romerillo, *Frankenia patagonica* Tomillo, *Azorella monantha* Clos ex Gay Leña piedra y *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato.

En total se relevaron 8 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 78 %. La especie dominante es *Stipa humilis* Coiron llama con un 30% de cobertura.

- **Transecta N°14**

La vegetación se caracteriza por presencia de arbustos de *Stipa humilis* Coiron llama, *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo, *Junellia ligustrina* Verbena, *Chilotrichium diffusum* Romerillo, *Azorella monantha* Clos ex Gay Leña piedra, *Frankenia patagonica* Tomillo, *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato, *Junellia patagónica*, *Liquen* y *Junellia patagonica* Neneo.

En total se relevaron 9 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 49 %. La especie dominante es *Stipa humilis*, Coiron llama con un 20% de cobertura.

- **Transecta N°15**

El sector donde se realizó la transecta es meseta, la vegetación es de tipo subarborescente en donde se observó presencia de "*Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*" Coiron amargo, "*Nassauvi glomerulosa*" Colapiche, "*Junellia ligustrina*" Verbena, "*Chiliodactylon diffusum*" Romerillo y "*Ameghinoa patagonica*" Ameghinoa. En total se relevaron 5 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 53 %. La especie dominante es "*Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*" Coiron amargo con un 25% de cobertura.

- **Transecta N°16**

El sector donde se realizó la transecta es un ambiente mesetario, con arbustos de *Anarthrophyllum rigidum* Mata Guanaco, *Chuquiraga aurea* Skottsberg Uña de gato y *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo. En total se relevaron 4 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 48 %. La especie dominante es *Stipa humilis* Cav. var. *Humilis* Coiron amargo con un 25% de cobertura.

- **Transecta N°17**

El sector donde se realizó la transecta presenta un ambiente mesetario, la vegetación es media, con arbustos de "*Nassauvi glomerulosa*" Colapiche, "*Nassauvia ulicina*" Mancaperro, "*Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*" Coiron amargo y "*Chiliodactylon diffusum*" Romerillo. En total se relevaron 4 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 48 %. La especie dominante es "*Nassauvi glomerulosa*" Colapiche con un 22% de cobertura.

- **Transecta N°18**

El sector donde se realizó la transecta presenta un ambiente mesetario, la vegetación es media, con arbustos de "*Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*" Coiron amargo, "*Prosopis denudans* Benth var. *denudans*" Algarrobillo patagónico y "*Junellia ligustrina*" Verbena. En total se relevaron 3 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 34 %. La especie dominante es "*Stipa humilis* Cav. var. *Humilis*" Coiron amargo con un 23% de cobertura.

4.2.1.1.3 Consideraciones finales

El área de estudio se encuentra en el Distrito Golfo San Jorge y está caracterizada por una vegetación herbácea con ejemplares de especies arbustivas y subarborescentes, cuya cobertura promedio alcanza 61%, con una tendencia marcada a la distribución homogénea en el espacio pero con visibles signos de degradación producto de la actividad antrópica asociada a la industria hidrocarburífera.

El impacto producido en la flora será principalmente por los desbroces que se realicen en la zona de construcción de caminos internos, instalación de obradores, cementación de fundaciones y por el zanjeo para tendido del cableado. El impacto puede ser minimizado a través de aplastar la vegetación natural evitando la quita de la misma en los casos que sea posible ejemplo en área de obrador y reducir al mí-

nimo los desbroces de las áreas afectadas al proyecto, teniendo en cuenta que lo anteriormente mencionado puede potenciar fenómenos de erosión eólica e hídrica sobre todo recordando que la zona ya presenta indicadores de erosión. La circulación de maquinarias y vehículos fuera de las áreas contempladas en el proyecto puede provocar la afectación de la vegetación circundante, es por ello que se recomienda una planificación previa de los movimientos de maniobras requeridos para este tipo de emprendimientos. Sobre los caminos internos, la eliminación de la cobertura vegetal es permanente, por lo cual la mitigación del impacto se prevé en la apertura de estos con las medidas mínimas en cuanto extensión y ancho, evitando desbroces innecesarios. Finalmente se recomienda evitar la quita de vegetación de manera innecesaria tanto en el AID como así también en el AII a fin de evitar o minimizar los posibles impactos anteriormente descriptos.

Tabla 43. Tabla de relevamiento vegetación
Fuente: TERRAMOENA, 2017.

Transecto (N° y posición geográfica)	Especies presentes	Cobertura por Sp (%)	Cobertura general (%)	Riqueza Sp	Especie dominante
1 45°42'1.23"S 67°58'20.79"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	22	31	4	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo
	" <i>Prosopis denudans</i> Benth. var. <i>denudans</i> " Algarrobito patagónico	1			
	" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	7			
	Liquen	1			
2 45°42'13.02"S 67°58'20.16"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	20	36	4	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo
	" <i>Chuquiraga aurea</i> Skottsberg" Uña de gato	3			
	" <i>Azorella monantha</i> Clos ex Gay" Leña piedra	3			
	" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	10			
3 45°42'19.49"S 67°58'19.74"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	22	39	4	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo
	" <i>Chilotrachium diffusum</i> " Romerillo	5			
	" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	11			
	Liquen	1			
4 45°42'32.43"S 67°58'20.16"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	22	35	4	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo
	" <i>Chuquiraga aurea</i> Skottsberg" Uña de gato	5			
	" <i>Chilotrachium diffusum</i> " Romerillo	1			
	" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	7			
5 45°42'42.43"S 67°58'20.16"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	20	42	7	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo
	" <i>Frankenia patagonica</i> " Tomillo	8			
	" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	1			
	" <i>Chuquiraga aurea</i> Skottsberg" Uña de gato	2			
	" <i>Chilotrachium diffusum</i> " Romerillo	7			

Transecto (N° y posición geográfica)	Especies presentes	Cobertura por Sp (%)	Cobertura general (%)	Riqueza Sp	Especie dominante
	<i>"Prosopis denudans Bentham var. denudans"</i> Algarrobillo patagonico	4			
6 45°42'54.21"S 67°58'19.52"O	<i>"Stipa humilis Cav. var. Humilis"</i> Coiron amargo	28	63	7	<i>"Stipa humilis Cav. var. Humilis"</i> Coiron amargo
	<i>"Stipa humilis"</i> Coiron llama	15			
	<i>"Frankenia patagonica"</i> Tomillo	6			
	<i>"Chiliodrichium diffusum"</i> Romerillo	1			
	<i>"Chuquiraga aurea Skottsberg"</i> Uña de gato	6			
	<i>"Prosopis denudans Bentham var. denudans"</i> Algarrobillo patagonico	5			
	<i>"Azorella monantha Clos ex Gay"</i> Leña piedra	2			
7 45°43'5.69"S 67°58'20.16"O	<i>"Stipa humilis Cav. var. Humilis"</i> Coiron amargo	20	73	8	<i>"Stipa humilis Cav. var. Humilis"</i> Coiron amargo y <i>"Chiliodrichium diffusum"</i> Romerillo
	<i>"Stipa humilis"</i> Coiron llama	12			
	<i>"Chuquiraga aurea Skottsberg"</i> Uña de gato	12			
	<i>"Azorella monantha Clos ex Gay"</i> Leña piedra	3			
	<i>"Chiliodrichium diffusum"</i> Romerillo	20			
	<i>"Prosopis denudans Bentham var. denudans"</i> Algarrobillo patagonico	3			
	<i>"Junellia ligustrina"</i> Verbena	1			
Liquen	2				
8 45°43'18.04"S 67°58'20.16"O	<i>"Stipa humilis Cav. var. Humilis"</i> Coiron amargo	23	52	5	<i>"Stipa humilis Cav. var. Humilis"</i> Coiron amargo
	<i>"Stipa humilis"</i> Coiron llama	17			
	<i>"Prosopis denudans Bentham var. denudans"</i> Algarrobillo patagonico	3			
	<i>"Chuquiraga aurea Skottsberg"</i> Uña de gato	7			
	<i>"Junellia ligustrina"</i> Verbena	2			
9	<i>"Stipa humilis Cav. var. Humilis"</i> Coiron amargo	19	70	7	<i>"Stipa humilis"</i>

Transecto (N° y posición geográfica)	Especies presentes	Cobertura por Sp (%)	Cobertura general (%)	Riqueza Sp	Especie dominante
45°43'29.05"S 67°58'20.16"O	"Stipa humilis" Coiron llama	29			Coiron llama
	"Prosopis denudans Bentham var. denudans" Algarrobito patagonico	2			
	"Junellia ligustrina" Verbena	3			
	"Frankenia patagonica" Tomillo	2			
	Liquen	1			
	"Chilotrichium diffusum" Romerillo	14			
10 45°43'30.48"S 67°59'24.96"O	"Stipa humilis Cav. var. Humilis" Coiron amargo	19	67	8	"Stipa humilis" Coiron llama
	"Stipa humilis" Coiron llama	30			
	"Prosopis denudans Bentham var. denudans" Algarrobito patagonico	2			
	"Chilotrichium diffusum" Romerillo	1			
	"Junellia ligustrina" Verbena	6			
	"Chuquiraga aurea Skottsberg" Uña de gato	3			
	"Azorella monantha Clos ex Gay" Leña piedra	5			
Liquen	1				
11 45°43'7.87"S 67°59'26.26"O	"Stipa humilis Cav. var. Humilis" Coiron amargo	12	62	7	"Stipa humilis" Coiron llama
	"Stipa humilis" Coiron llama	30			
	"Chuquiraga aurea Skottsberg" Uña de gato	2			
	"Frankenia patagonica" Tomillo	3			
	"Prosopis denudans Bentham var. denudans" Algarrobito patagonico	2			
	"Chilotrichium diffusum" Romerillo	8			
"Junellia ligustrina" Verbena	5				
12	"Stipa humilis Cav. var. Humilis" Coiron amargo	12	60	7	"Stipa humilis"

Transecto (N° y posición geográfica)	Especies presentes	Cobertura por Sp (%)	Cobertura general (%)	Riqueza Sp	Especie dominante
45°42'45.08"S 67°59'25.88"O	"Stipa humilis" Coiron llama	30			Coiron llama
	"Prosopis denudans Bentham var. denudans" Algarrobito patagonico	5			
	"Chilotrimum diffusum" Romerillo	4			
	"Junellia ligustrina" Verbena	6			
	"Frankenia patagonica" Tomillo	2			
	"Azorella monantha Clos ex Gay" Leña piedra	1			
13 45°42'23.47"S 67°58'58.06"O	"Stipa humilis Cav. var. Humilis" Coiron amargo	10	78	8	"Stipa humilis" Coiron llama
	"Stipa humilis" Coiron llama	30			
	"Prosopis denudans Bentham var. denudans" Algarrobito patagonico	1			
	"Chuquiraga aurea Skottsberg" Uña de gato	4			
	"Chilotrimum diffusum" Romerillo	25			
	"Junellia ligustrina" Verbena	4			
	"Frankenia patagonica" Tomillo	2			
	"Azorella monantha Clos ex Gay" Leña piedra	2			
14 45°42'10.05"S 67°59'23.15"O	"Stipa humilis Cav. var. Humilis" Coiron amargo	9	49	9	"Stipa humilis" Coiron llama
	"Stipa humilis" Coiron llama	20			
	"Frankenia patagonica" Tomillo	1			
	"Chuquiraga aurea Skottsberg" Uña de gato	4			
	"Chilotrimum diffusum" Romerillo	3			
	"Junellia patagonica" Neneo	1			
	"Azorella monantha Clos ex Gay" Leña piedra	3			
	"Junellia ligustrina" Verbena	3			

Transecto (N° y posición geográfica)	Especies presentes	Cobertura por Sp (%)	Cobertura general (%)	Riqueza Sp	Especie dominante
	Liquen	5			
15 45°41'59.10"S 67°59'45.79"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	12	60	8	"Stipa humilis" Coiron llama
	" <i>Stipa humilis</i> " Coiron llama	30			
	" <i>Chuquiraga aurea Skottsberg</i> " Uña de gato	2			
	" <i>Frankenia patagonica</i> " Tomillo	3			
	" <i>Prosopis denudans Benth</i> var. <i>denudans</i> " Algarrobito patagonico	2			
	" <i>Chilotrimum diffusum</i> " Romerillo	8			
	" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	5			
16 45°41'47.97"S 68° 0'9.67"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	10	78	8	"Stipa humilis" Coiron llama
	" <i>Stipa humilis</i> " Coiron llama	30			
	" <i>Prosopis denudans Benth</i> var. <i>denudans</i> " Algarrobito patagonico	1			
	" <i>Chuquiraga aurea Skottsberg</i> " Uña de gato	4			
	" <i>Chilotrimum diffusum</i> " Romerillo	25			
	" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	4			
	" <i>Frankenia patagonica</i> " Tomillo	2			
" <i>Azorella monantha Clos ex Gay</i> " Leña piedra	2				
17 45°42'20.60"S 68° 2'11.71"O	" <i>Stipa humilis</i> Cav. var. <i>Humilis</i> " Coiron amargo	8	72	8	"Stipa humilis" Coiron llama
	" <i>Stipa humilis</i> " Coiron llama	8			
	" <i>Prosopis denudans Benth</i> var. <i>denudans</i> " Algarrobito patagonico	1			
	" <i>Chuquiraga aurea Skottsberg</i> " Uña de gato	4			
	" <i>Chilotrimum diffusum</i> " Romerillo	22			
" <i>Junellia ligustrina</i> " Verbena	4				

Transecto (N° y posición geográfica)	Especies presentes	Cobertura por Sp (%)	Cobertura general (%)	Riqueza Sp	Especie domi- nante
	"Frankenia patagonica" Tomillo	2			
	"Azorella monantha Clos ex Gay" Leña piedra	2			
18 45°42'36.75"S 68° 2'40.10"O	"Stipa humilis Cav. var. Humilis" Coiron amargo	9	72	7	"Stipa humilis" Coiron llama
	"Stipa humilis" Coiron llama	30			
	"Prosopis denudans Bentham var. denudans" Algarrobillo patagonico	1			
	"Chuquiraga aurea Skottsberg" Uña de gato	4			
	"Chilotrachium diffusum" Romerillo	20			
	"Junellia ligustrina" Verbena	4			
	"Frankenia patagonica" Tomillo	2			
	"Azorella monantha Clos ex Gay" Leña piedra	2			

4.2.2 Fauna

Zoogeográficamente, según Ringuelet (1960) el territorio continental de la Argentina corresponde a la Región Neotropical que se divide a su vez en tres subregiones, con un total de seis dominios. La provincia de Chubut se encuentra en el Dominio Patagónico perteneciente a la subregión Andino - Patagónica.

La fauna del dominio Andino-Patagónico se distingue por sus adaptaciones a condiciones extremas de vida, en general de gran aridez, fuertes variaciones de temperatura entre el día y la noche, intensa irradiación solar durante el día y temperaturas bajas durante la noche. Debido a esto, muchos animales son de hábitos nocturnos, se protegen bajo las piedras, en grietas, etc., se entierran o adquieren ciertas adaptaciones fisiológicas que les permiten resistir las condiciones adversas del medio.

Las especies con mayor frecuencia de avistamiento en las regiones de estepa y que se destacan ya sea por su porte o sus movimientos son el guanaco (*Lama guanicoe*), el choique (*Pterocnemia pennata*), la mara (*Dolichotis patagonum*) y la martineta (*Eudromia elegans*). También es muy común la presencia de animales domesticados por el hombre como ser caballos (*Equus caballus*) y ovejas (*Ovis aries*), pertenecientes a los habitantes de estancias cercanas.

4.2.2.1 Anfibios

Existen varios endemismos dentro de la fauna de anfibios, circunscriptos a ambientes de lagunas basálticas o pequeños arroyos (Paruelo et al. 2006, En: Brown et al. 2006). La fauna de anfibios tiene en la estepa escasos representantes, pertenecientes a las familias Leptodactylidae y Bufonidae.

La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es *Pleurodema bufonina*, que llega hasta el sur del continente (Paruelo et al. 2006, En: Brown et al. 2006).

Dada la ausencia de ambientes propicios para que las especies de este grupo se desarrollen y que no han sido observados en las tareas de campo, se asume que no hay presencia de anfibios en el área de estudio.

4.2.2.2 Reptiles

En la siguiente tabla se listan las 19 especies de reptiles que han sido citados por Cei (1986) y Minoli et al. (2015) para el área de estudio. Las especies citadas no presentan situaciones de conservación comprometidas.

Tabla 44. Especies de Reptiles citadas para el área de estudio y estado de conservación.

Nº	Nombre científico	Situación de conservación en Patagonia
1	<i>Homonota darwinii</i>	No amenazada
2	<i>Diplolaemus bellii</i>	No amenazada
3	<i>Diplolaemus darwinii</i>	No amenazada
4	<i>Diplolaemus bibronii</i>	No amenazada
5	<i>Pristidactylus nigroiugulus</i>	No amenazada

Nº	Nombre científico	Situación de conservación en Patagonia
6	<i>Liolaemus bibronii</i>	No amenazada
7	<i>Liolaemus boulengeri</i>	No amenazada
8	<i>Liolaemus fitzingerii</i>	No amenazada
9	<i>Liolaemus kingii</i>	No amenazada
10	<i>Liolaemus lineomaculatus</i>	No amenazada
11	<i>Liolaemus morandae</i>	No amenazada
12	<i>Liolaemus xanthoviridis</i>	No amenazada
13	<i>Liolaemus melanops</i>	No amenazada
14	<i>Liolaemus darwini</i>	No amenazada
15	<i>Liolaemus gracilis</i>	No amenazada
16	<i>Philodryas patagoniensis</i>	No amenazada
17	<i>Philodryas burmeisteri</i>	No amenazada
18	<i>Anphisbaena angustifrons plumbea</i>	No amenazada
19	<i>Bothrops ammodytoides</i>	No amenazada

4.2.2.3 Aves

En la siguiente tabla se listan 153 especies de aves con hábitos terrestres y acuáticos que poseen distribución en el área de estudio por lo tanto puede ser probable su avistaje. Es esperable que las especies mencionadas puedan ser avistadas de manera ocasional o ser residentes o ser migratorias. Si bien no existen en el predio cuerpos y cursos de agua que representen ambientes atractivos para las aves acuáticas, se listan las mismas dado que en su desplazamiento podrían ser avistadas en el sitio.

De las especies listadas como de probable avistaje dado su rango de distribución, las que se mencionan a continuación poseen estado de conservación más comprometidos:

Para la UICN:

- Casi amenazada (NT): choique, aguilucho cabeza roja, chorlito ceniciento y flamenco austral.
- Vulnerables (VU): gallineta chica.

Para AOP-SAyDS son consideradas:

- En Peligro Critico (EC): cauquén colorado
- En Peligro (EN): yal austral, chorlito ceniciento y gallineta chica.
- Vulnerable (VU): martineta, colilarga, cauquén común, caminera patagónica, caranca, cacholote pardo y chorlito pecho canela.
- Amenazada (AM): aguilucho cabeza roja, matamico blanco, cauquén real, quiula patagónica y choique.

En el **Anexo 7. Relevamientos de fauna voladora** se presenta información obtenida a campo acerca de la comunidad de aves de acuerdo a la Resolución 37/17 del MAyCDS de la provincia del Chubut.

Tabla 45. Lista de especies de aves con potencialidad de ser registradas en el área del proyecto, detallando su estatus de conservación y distribución.
Fuente: Herrera, G. para TERRAMOENA, 2017.

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Orden Rheiformes						
Familia Rheidae						
Choique	<i>Rhea pennata pennata</i>	NT	AM	Apéndice II		Patagonia de Chile y Argentina
Orden Tinamiformes						
Familia Tinamidae						
Martineta común	<i>Eudromia elegans</i>	LC	VU			Patagonia de Chile y Argentina
Quiula patagónica	<i>Tinamotis ingoufi</i>	LC	AM			Chile y Sud oeste de Argentina
Orden Podicipediformes						
Familia Podicipedidae						
Macá grande	<i>Podiceps major</i>	LC	NA			Argentina, Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay, Perú e Islas Malvinas, Georgias y Sándwich del Sur
Macá plateado	<i>Podiceps occipitalis</i>	LC	NA			Centro y sur de Argentina y Chile
Macá pico grueso	<i>Podilymbus podiceps antarticus</i>	LC	NA			Desde el norte de Sudamérica hasta el sur de Argentina
Macá común	<i>Rollandia rolland</i>	LC	NA			Nativa de Argentina; Bolivia; Brasil; Chile; Falkland Islands (Malvinas); Paraguay; Perú; Uruguay, llega a Georgias y Sándwich del Sur
Orden Pelecaniformes						
Familia Phalacrocoracidae						
Biguá	<i>Phalacrocorax brasilianus brasilianus</i>	LC	NA			Desde el sur de Costa Rica hasta Tierra del Fuego
Orden Ciconiiformes						
Familia Ardeidae						
Garza mora	<i>Ardea cocoi</i>	LC	NA			Sudamérica excepto Los Andes

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	LC	NA			Sur de Canadá a Tierra del Fuego
Garcita bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	LC	NA			Sur de Europa a Irán, África, Madagascar e islas del Oeste del Océano Indico, Norte y Sudamérica
Garza bruja	<i>Nycticorax nycticorax obscurus</i>	LC	NA			Desde el norte de Chile y el norte centro de Argentina hasta Tierra del Fuego
Orden Ciconiiformes						
Familia Threskiornithidae						
Cuervillo de cañada	<i>Plegadis chihi</i>	LC	NA			En Sudamérica desde el sur de Brasil hasta el sur de Argentina
Bandurria austral	<i>Theristicus melanopis</i>	LC	NA			Sur de Argentina a Tierra del Fuego, costas de Perú y norte de Chile
Familia Cathartidae						
Jote cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Canadá hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Jote cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Canadá hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Orden Phoenicopteriformes						
Familia Phoenicopteridae						
Flamenco austral	<i>Phoenicopus chilensis</i>	NT	NA	Apéndice II	Apéndice II	Andes de Sudamérica y del sur de Brasil al sur de Argentina
Orden Anseriformes						
Familia Anatidae						
Coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Sur de Brasil, Argentina hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Cisne cuello negro	<i>Cygnus melanocoryphus</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Sur de Brasil, Argentina hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Cauquén común	<i>Chloephaga picta</i>	LC	VU		Apéndice II	Montañas centrales de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Caranca	<i>Chloephaga hybrida</i>	LC	VU		Apéndice II	Áreas costeras del sur de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego
Cauquén real	<i>Chloephaga poliocephala</i>	LC	AM		Apéndice II	Sur de Argentina y Chile
Cauquén colorado	<i>Chloephaga rubidiceps</i>	LC	EC		Apéndice II	Centro de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Pato juarjual	<i>Lophonetta specularioides</i>	LC	NA		Apéndice II	Centro de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Pato overo	<i>Anas sibilatrix</i>	LC	NA		Apéndice II	Tierras bajas del Sud este de Brasil, hasta el sur de Argentina y Chile
Pato medialuna	<i>Spatula (Anas) discors</i>	LC	NA		Apéndice II	Reproduce en Norteamérica y en invierno migra al sur hasta el sur de Argentina
Pato garcantilla	<i>Anas bahamensis rubrirostris</i>	LC	NA		Apéndice II	Costa pacífica de Sudamérica desde Ecuador hasta el centro sud de Chile, Costa este de Sudamérica, desde el este de Bolivia y centro este de Brasil hasta el sur de Argentina y Uruguay
Pato maicero	<i>Anas georgica</i>	LC	NA		Apéndice II	Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, Georgias del Sur e Islas Malvinas.
Pato barcino	<i>Anas flavirostris</i>	LC	NA		Apéndice II	Norte de Argentina hasta Tierra del Fuego, Georgias del Sud e Islas Malvinas A. f. flavirostris
Pato cuchara	<i>Anas platalea</i>	LC	NA		Apéndice II	Sur de Perú y Brasil hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Pato colorado	<i>Anas cyanoptera</i>	LC	NA		Apéndice II	Sur de Perú y Brasil hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas A. c. cyanoptera
Pato capuchino	<i>Anas versicolor</i>	LC	NA		Apéndice II	Bolivia, Paraguay, sur de Brasil, Argentina hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Pato picazo	<i>Netta peposaca</i>	LC	NA		Apéndice II	Tierras bajas del sudeste de Brasil hasta el sur de Argentina y Chile
Pato cabeza negra	<i>Heteronetta atricapilla</i>	LC	NA		Apéndice II	Tierras bajas de Sudamérica

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Pato zambullidor chico	<i>Oxyura vittata</i>	LC	NA		Apéndice II	Argentina; Brasil; Chile; Paraguay; Uruguay, llega a Antártida e Islas Malvinas
Orden Falconiformes						
Familia Accipitridae						
Águila mora	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Los Andes de Venezuela hasta Tierra del Fuego
Milano blanco	<i>Elanus leucurus</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Nativo de Argentina; Aruba; Belice; Bolivia; Brasil; Canadá; Chile; Colombia; Costa Rica; Ecuador; El Salvador; Guatemala; Guyana; Honduras; México; Netherlands Antillas; Nicaragua; Panamá; Paraguay; Surinam; Trinidad and Tobago; United States; Uruguay; Venezuela
Gavilán mixto	<i>Parabuteo unicinctus</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Este de Colombia y Venezuela a Brasil, sur de Argentina y sur de Chile
Gavilán planeador	<i>Circus buffoni</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Humedales y áreas rurales de Sudamérica
Gavilán ceniciento	<i>Circus cinereus</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Los Andes de Colombia hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Aguilucho común	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Ecuador hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Aguilucho cola rojiza	<i>Buteo ventralis</i>	NT	AM	Apéndice II	Apéndice II	Andes bajos de la Patagonia de Argentina y Chile
Matamico blanco	<i>Phalcoboenus albogularis</i>	LC	AM	Apéndice II	Apéndice II	Andes del sur de Argentina y sur de Chile hasta Tierra del Fuego
Carancho	<i>Caracara plancus</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Nativo de Argentina; Bolivia; Brasil; Chile; Paraguay; Perú; Uruguay
Familia Falconidae						
Chimango	<i>Milvago chimango</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde sur de Brasil, hasta Tierra del Fuego
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus cassini</i>	LC	NA	Apéndice I	Apéndice II	Desde Ecuador hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Halconcito plumizo	<i>Falco femoralis</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde México hasta Tierra del Fuego
Halconcito colorado	<i>Falco sparverius</i>	LC	NA	Apéndice II	Apéndice II	Desde Sud este de Perú hasta Tierra del Fuego
Orden Gruiformes						

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Familia Rallidae						
Gallineta común	<i>Pardirallus sanguinolentus landbecki</i>	LC	NA			Desde el norte de Argentina y Chile hasta el sur del continente
Gallineta chica	<i>Rallus antarcticus</i>	VU	EN			Pantanos del centro de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego
Gallareta ligas rojas	<i>Fulica armillata</i>	LC	NA			Argentina; Bolivia; Brasil; Chile; Malvinas; Paraguay; South Georgia y South Sándwich Islands; Uruguay
Gallareta chica	<i>Fulica leucoptera</i>	LC	NA			Desde el extremo sudeste de Brasil y este de Bolivia hasta Tierra del Fuego
Gallareta escudete rojo	<i>Fulica rufifrons</i>	LC	NA			Desde el sur de Perú, Paraguay y sudeste de Brasil, hasta Uruguay y Tierra del Fuego
Orden Charadriiformes						
Familia Haematopodidae						
Ostrero austral	<i>Haematopus leucopus</i>	LC	NA			Centro sur de Chile y Argentina hasta la costa atlántica de Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Familia Recurvirostridae						
Tero real	<i>Himantopus himantopus / mexicanus melanurus</i>	LC	NA		Apéndice II	Norte de Chile y centro este de Perú al sud este de Brasil al centro sud de Argentina
Familia Charadriidae						
Chorlito ceniciento	<i>Pluvianellus socialis</i>	NT	EN		Apéndice II	Costas de mar y lagunas salobres del extremo sur de Argentina and Chile
Tero común	<i>Vanellus chilensis</i>	LC	NA		Apéndice II	Sudamérica
Chorlo pampa	<i>Pluvialis dominica</i>	LC	NA		Apéndice II	Reproduce en Alaska y norte de Canadá, migra en invierno al sud este de Argentina, Paraguay y sur de Brasil
Chorlo ártico	<i>Pluvialis squatarola cynosurae</i>	LC	NA		Apéndice II	Reproduce en las costas del Ártico Canadiense y migra en invierno a lo largo de las costas de Norte y Sudamérica hasta Tierra del Fuego

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Chorlo cabezón	<i>Oreopholus ruficollis</i>	LC	NA		Apéndice II	Desde las costas de Perú hasta Tierra del Fuego migra al sudeste de Brasil
Chorlito doble collar	<i>Charadrius falklandicus</i>	LC	NA		Apéndice II	Sur de Argentina y Chile e Islas Malvinas, migra a Brasil en Invierno
Chorlito palmado	<i>Charadrius semipalmatus</i>	LC	NA		Apéndice II	Reproduce en Norteamérica y migra en invierno a Sudamérica y a las Islas de Hawái
Chorlito pecho canela	<i>Charadrius modestus</i>	LC	VU		Apéndice II	Reproduce en el sudeste de Argentina y sur de incluyendo Tierra del Fuego e Islas Malvinas, en invierno migra al norte de Chile y sud este de Brasil
Familia Scolopacidae						
Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	LC	NA		Apéndice II	Reproduce en Alaska y Canadá y en invierno migra hasta el sur de Sudamérica
Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	LC	NA		Apéndice II	Alaska y Canadá migra en invierno hasta Tierra del Fuego
Playerito rabadilla blanca	<i>Calidris fuscicollis</i>	LC	NA		Apéndice II	Alaska y Canadá migra en invierno hasta Tierra del Fuego
Falaropo común	<i>Phalaropus tricolor</i>	LC	NA		Apéndice II	Canadá y EE.UU, migra en invierno a Sudamérica
Playerito pectoral	<i>Calidris melanotos</i>	LC	NA		Apéndice II	Reproduce en el Ártico de Norteamérica y Siberia, en el invierno migra al sur de Sudamérica y Australia
Playerito unicolor	<i>Calidris bairdii</i>	LC	NA		Apéndice II	Siberia, Alaska y Groenlandia migra en invierno hasta Tierra del Fuego
Becasa de mar	<i>Limosa haemastica</i>	LC	NA		Apéndice II	Ártico de Canadá migra en invierno a la Costa y centro de Argentina
Becasina común	<i>Gallinago gallinago/paraguaiiae magellanica</i>	LC	NA		Apéndice II	Centro de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego e Islas Malvinas
Familia Thinocoridae						
Agachona chica	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	LC	NA			Patagonia Argentina, migra en invierno al centro de Argentina y Chile
Agachona de collar	<i>Thinocorus orbignyianus</i>	LC	NA			Andes del norte de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Familia Laridae						
Gaviota cocinera	<i>Larus dominicanus</i>	LC	NA			Cosmopolita del hemisferio sur
Gaviota capucho café	<i>Larus maculipennis</i>	LC	NA			Argentina; Brasil; Chile; Malvinas (Malvinas); Paraguay y Uruguay
Gaviota chica	<i>Larus/Leucophaeus pipixcan</i>	LC	NA			Reproduce en el centro y oeste de Norteamérica y migra en invierno a Sudamérica hasta el sur de Santa Cruz
Orden Columbiformes						
Familia Columbidae						
Paloma doméstica	<i>Columba livia</i>	LC	NA			Introducida desde Europa cosmopolita en América
Torcaza	<i>Zenaida auriculata</i>	LC	NA			Bolivia, centro de Brasil hasta Tierra del Fuego
Torcacita común	<i>Columbina picui picui</i>	LC	NA			Desde el este de Perú a Bolivia, Paraguay, sur de Brasil, hasta el sur de Argentina y Chile
Palomita cordillerana	<i>Metriopelia melanoptera melanoptera</i>	LC	NA			Desde los Andes de Perú, hasta el sur de Argentina, sur de Chile y Tierra del Fuego
Orden Psittaciformes						
Familia Psittacidae						
Loro barranquero	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	LC	NA	Apéndice II		Centro de Chile y Argentina hasta el centro este de la Patagonia
Orden Strigiformes						
Familia Tytonidae						
Lechuza de campanario	<i>Tyto alba tuidara</i>	LC	NA	Apéndice II		Desde el sur de Brasil hasta tierra del Fuego e Islas Malvinas
Familia Strigidae						
Tucúquerere	<i>Bubo magellanicus</i>	LC	NA	Apéndice II		Centro y sur de Argentina
Caburé grande	<i>Glaucidium nana</i>	LC	NA	Apéndice II		Andes de Argentina y Chile en invierno migra al norte de Argentina

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Lechucita vizcachera	<i>Athene cunicularia</i>	LC	NA	Apéndice II		Cosmopolita de América
Lechuzón de campo	<i>Asio flammeus</i>	LC	NA	Apéndice II		Distribución Mundial
Orden Caprimulgiformes						
Familia Caprimulgidae						
Ñacundá	<i>Podager/Chordeiles nacunda nacunda</i>	LC	NA			Desde el este de Perú y Colombia, Venezuela y Brasil hasta Uruguay y centro de Argentina, pudiendo llegar hasta el sur de Santa Cruz
Atajacaminos ñañarca	<i>Systellura longirostris patagonicus</i>	LC	NA			Centro y sur de Argentina
Orden Trochiliformes						
Familia Trochilidae						
Picaflor rubí	<i>Sephanoides sephaniodes</i>	LC	NA	Apéndice II		Desde el centro de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego e Islas Juan Fernández
Orden Coraciiformes						
Familia Alcedinidae						
Martín pescador grande	<i>Megaceryle torquata stellata</i>	LC	NA			Desde el sur de Argentina y Chile incluyendo Tierra del Fuego hasta el noreste de Argentina
Passeriformes						
Furnariidae						
Caminera común	<i>Geositta cunicularia</i>	LC	NA			Sur de Brasil a Tierra del Fuego
Caminera colorada	<i>Geositta rufipennis</i>	LC	NA			Argentina; Bolivia; Chile en estepas alto andinas y alto serranas
Caminera patagónica	<i>Geositta antarctica</i>	LC	VU			Argentina y Chile
Bandurrita común	<i>Upucerthia dumetaria dumetaria</i>	LC	NA			Sur de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego
Bandurrita patagónica	<i>Eremobius phoenicurus (*)</i>	LC	NA			Patagonia de Argentina y Chile
Remolinera común	<i>Cinclodes fuscus</i>	LC	NA			Sur de Argentina y Chile migra en invierno al sudeste de Brasil

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Remolinera chica	<i>Cinclodes oustaleti oustaleti</i>	LC	NA			Centro y sur de Chile y oeste de la Argentina adyacente hasta Tierra del Fuego
Junquero	<i>Phleocryptes melanops</i>	LC	NA			Sur de Brasil a centro sur de Argentina y Chile
Colilarga	<i>Sylviorthorhynchus desmurei</i>	LC	VU			Centro y sur de Chile y Argentina adyacente, hasta la costa de Santa Cruz
Canastero coludo	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	LC	NA			Este y sur de Argentina hasta Santa Cruz
Canastero pálido	<i>Asthenes modesta</i>	LC	NA			Centro de Argentina hasta el sur de Santa Cruz
Espartillero austral	<i>Asthenes anthoides</i>	LC	NA			Extremo sur de Argentina y Chile desde Tierra del Fuego hasta la Provincia de Neuquén
Coludito cola negra	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	LC	NA			Oeste y sur de Argentina hasta Tierra del Fuego
Cacholote pardo	<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	LC	VU			Endémico. Oeste y centro de Argentina desde sur de Buenos Aires hasta Santa Cruz
Familia Tyrannidae						
Fiofío silbón	<i>Elaenia albiceps chilensis</i>	LC	NA			Andes de Bolivia hasta Tierra del Fuego, migra en invierno al norte de Brasil
Sobrepuesto	<i>Lessonia rufa</i>	LC	NA			Centro de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego, migra en invierno al sudeste de Brasil
Tachurí sietecolores	<i>Tachuris rubrigastra rubrigastra</i>	LC	NA			Desde el sudeste de Brasil y Paraguay, Uruguay, norte de Argentina y Chile, hasta el sudeste de la provincia de Santa Cruz
Cachudito pico negro	<i>Anairetes parulus</i>	LC	NA			Nativo de Argentina; Bolivia; Chile; Colombia; Ecuador; Perú, llega a Malvinas
Pico de plata	<i>Hymenops perspicillatus</i>	LC	NA			Centro sur de Argentina y Chile migra en invierno a Bolivia y sudoeste de Brasil
Monjita chocolate	<i>Neoxolmis rufiventris</i>	LC	NA			Sur de Argentina y Chile, migra en invierno al sudeste de Brasil
Gaicho grande	<i>Agriornis lividus</i>	LC	NA			Neuquén, oeste de Río Negro, Chubut y Suroeste de Santa Cruz

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Gaucha común	<i>Agriornis micropterus</i>	LC	NA			Sur de Argentina migra en invierno a Paraguay y Uruguay
Gaucha serrana	<i>Agriornis montanus marirumus</i>	LC	NA			Desde los Andes de Chile hasta el centro y sur de Argentina
Gaucha chico	<i>Agriornis murina</i>	LC	NA			Sur de Argentina migra en invierno al norte de Paraguay Bolivia
Dormilona chica	<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	LC	NA			Andes de Bolivia y Perú, Chile y oeste de Argentina hasta Santa Cruz
Dormilona canela	<i>Muscisaxicola capistratus</i>	LC	NA			Patagonia andina y estepas húmedas del sur de Argentina y Chile, migra en invierno a los Andes del sur de Perú
Familia Hirundinidae						
Golondrina negra	<i>Progne elegans</i>	LC	NA			Desde el centro-este de Santa Cruz, Uruguay, hasta Bolivia
Golondrina zapadora	<i>Riparia riparia riparia</i>	LC	NA			Reproduce en Norteamérica y migra en invierno a Sudamérica hasta el sur de Santa Cruz
Golondrina barranquera	<i>Notiochelidon cyanoleuca (**)</i>	LC	NA			Centro de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego
Golondrina patagónica	<i>Tachycineta leucopyga</i>	LC	NA			Sur de Argentina y Chile migra en invierno al norte de Bolivia y Brasil
Golondrina rabadilla canela	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	LC	NA			Reproduce en Norteamérica y migra en invierno a Sudamérica hasta el sur de Santa Cruz
Golondrina tijerita	<i>Hirundo rustica erythrogaster</i>	LC	NA			Reproduce en Norteamérica y migra en invierno a Sudamérica hasta el sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego
Familia Troglodytidae						
Ratona aperdizada	<i>Cistothorus platensis hornensis</i>	LC	NA			Sur de Argentina desde Neuquén hasta Tierra del Fuego
Ratona común	<i>Troglodytes aedon chilensis</i>	LC	NA			Sur de Argentina y Chile hasta Tierra del Fuego
Familia Turdidae						
Zorzal patagónico	<i>Turdus falcklandii</i>	LC	NA			Sur de Argentina desde Neuquén hasta Tierra del Fuego y Malvinas
Familia Mimidae						

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Calandria mora	<i>Mimus patagonicus</i>	LC	NA			Centro y sur de Argentina y sur de Chile
Familia Motacillidae						
Cachirla común	<i>Anthus correndera</i>	LC	NA			Sur de Chile y Argentina
Cachirla pálida	<i>Anthus hellmayri dabbenei</i>	LC	NA			Desde los Andes de Argentina, provincias de Santa Cruz, Chubut, Río Negro, y Neuquén y Chile adyacente
Familia Emberizidae						
Yal plumizo	<i>Phrygilus unicolor ultimus</i>	LC	NA			Montañas del sur de Argentina hasta Tierra del Fuego
Yal negro	<i>Phrygilus fruticeti</i>	LC	NA			Sudoeste de Bolivia hasta el sur de Argentina y Chile
Comesebo andino	<i>Phrygilus gayi</i>	LC	NA			Sur de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego
Comesebo patagónico	<i>Phrygilus patagonicus</i>	LC	NA			Oeste de Neuquén, Chubut y toda Santa Cruz
Misto	<i>Sicalis luteola</i>	LC	NA			Sur de Sudamérica
Jilguero austral	<i>Sicalis lebruni</i>	LC	NA			Patagonia de Argentina y Chile
Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i>	LC	NA			Sur de Chile y Argentina desde el Cabo de Hornos, migra en invierno a Bolivia
Yal austral	<i>Melanodera melanodera</i>	LC	EN			Malvinas, sur y oeste de Santa Cruz y oeste de Chubut, Río Negro y Neuquén
Diuca común	<i>Diuca diuca</i>	LC	NA			Centro de Argentina a Santa Cruz, migra en invierno al sudeste de Brasil
Familia Icteridae						
Tordo patagónico	<i>Curaeus curaeus</i>	LC	NA			Suroeste de Mendoza, oeste de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz
Tordo renegrado	<i>Molothrus bonariensis</i>	LC	NA			Costas de Florida, Islas del Caribe y Sudamérica hasta el centro de Chubut, excepto Los Andes
Varillero ala amarilla	<i>Agelaius thilius</i>	LC	NA			Norte y centro de Argentina hasta el sur de Chubut, Pre cordillera austral y Costas del centro y norte de Chile, Paraguay, Uruguay, centro de Bolivia y sur de Perú, en invierno migra al noreste de Argentina y Paraguay

Nombre vulgar	Nombre científico	UICN	AOP - SADS	CITES	CSM	Distribución
Loica común	<i>Sturnella loyca</i>	LC	NA			Sur de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego
Familia Fringillidae						
Cabecita negra austral	<i>Carduelis barbata</i>	LC	NA			Argentina, Chile, Malvinas, Georgias y Sándwich del Sur
Familia Ploceidae						
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	LC	NA			Mundial

Fuentes:

BirdLife International 2012. In: IUCN 2017. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016.3. <www.iucnredlist.org>. Consultado el 24 de marzo de 2017.

Resolución 348/2010 Clasificación de aves autóctonas, conforme a lo establecido en el Decreto N° 666/97 y Resolución 793/2012-SAYDS, modificatoria de la Resolución 348/2010 SA y DS.

Convención sobre la Conservación de Especies Migratorias de Animales Silvestres (CMS) Apéndices I y II (08/02/2015).

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III (04/04/2017).

Referencias: NA; no amenazada, VU; vulnerable, AM; amenazada, LC; no afectada y NT; potencialmente amenazada.

4.2.2.4 Mamíferos

En la siguiente tabla se presenta el listado de 35 especies de mamíferos que poseen distribución y tienen presencia probable en el área de estudio y su estado de conservación.

Tabla 46. Especies de Mamíferos citadas para el área de estudio y estado de conservación.
Fuente: Barquez et. al. 2006.

Nº	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación	
			CITES*	SAREM**
1	<i>Lestodelphys halli</i>	Comadreja patagónica		VU
2	<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo, quirquincho grande		Ic
3	<i>Zaedyus pichi</i>	Piche patagónico		Ic
4	<i>Histiotes montanus</i>	Murciélago orejón chico		Ic
5	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Moloso común		Ic
6	<i>Myotis chiloensis</i>	Murciélago oreja de ratón del Sur		Ic
7	<i>Myotis aelleni</i>	Murcielaguito del Sur		DD
8	<i>Eumops patagonicus</i>	Moloso gris de orejas anchas		Ic
9	<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris	II	EN
10	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	II	NT
11	<i>Lynchailurus pajeros</i>	Gato de pajonales, gato pajero	II	VU
12	<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato del monte, gato montes	I	VU
13	<i>Puma concolor</i>	León, león americano, puma	II	NT
14	<i>Conepatus humboldtii</i>	Zorrino patagónico	II	NT
15	<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito, huroncito patagónico		NT
16	<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor		NT
17	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	II	NT
18	<i>Akodon iniscatus</i>	Ratón patagónico		Ic
19	<i>Akodon molinae</i>			Ic
20	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Colilargo común		Ic
21	<i>Calomys musculinus</i>	Laucha bimaculada		Ic
22	<i>Eligmodontia morgani</i>	Laucha colilarga de Morgan		Ic
23	<i>Eligmodontia typus</i>	Laucha colilarga baya		Ic
24	<i>Graomys griseoflavus</i>	Pericote común		Ic
25	<i>Loxodontomys micropus</i>	Pericote sureño		Ic
26	<i>Phyllotis xanthopygus</i>	Pericote de panza gris		Ic
27	<i>Reithrodon auritus</i>	Rata conejo		DD
28	<i>Chelemys macronyx</i>	Ratón topo		Ic
29	<i>Notiomys edwardsii</i>	Ratón topo		Ic
30	<i>Euniomys chinchilloides</i>	Ratón peludo castaño		Ic
31	<i>Galea musteloides</i>	Cuis común		Ic
32	<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico		Ic
33	<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara		VU
34	<i>Ctenomys haigi</i>	Tuco-tuco patagónico		Ic

Nº	Nombre Científico	Nombre Común	Estado de conservación	
			CITES*	SAREM**
35	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea		

*Categorías de CITES:

Apéndice I: Incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales. Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice I.

Apéndice II: Incluye: a) todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta; y b) aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo (a) del presente párrafo. Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice II.

Apéndice III: Incluye todas las especies que cualquiera de las partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación y que necesitan la cooperación de otras partes en el control de su comercio. Reglamentación del comercio en especímenes de especies incluidas en el Apéndice III.

**Categorías de conservación según SAREM:

En Peligro Crítico (**CR**): Enfrenta riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato.

En Peligro (**EN**) no está en Peligro Crítico pero esta enfrentado a un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre en el futuro cercano.

Vulnerable (**VU**): Cuando no está en Peligro Crítico o En Peligro pero enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre a mediano plazo.

Potencialmente Vulnerable (**NT**): se aproximan a ser calificados como Vulnerables.

Preocupación Menor (**Ic**): no califican como Dependiente de la Conservación o Casi Amenazado.

Datos Insuficientes (**DD**): la información es inadecuada para hacer una evaluación del riesgo de extinción.

No Evaluado (**NE**): Cuando una especie no se ha evaluado con relación a los criterios para las categorías En Peligro Crítico, En peligro y Vulnerable.

Con respecto al estado de conservación de las especies listadas diferentes se destaca que: el zorro gris chico o patagónico ha sido considerado por la SAREM (Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos) en peligro crítico (EN) sin embargo a nivel local esta especie es abundante y considerada conflictiva con la actividad ganadera, motivo por el cual desde la Dirección de Fauna se está llevando adelante un monitoreo de las poblaciones de esta especie desde el año 2004.

La comadreja patagónica, la mara, el gato de los pajonales y el gato montés, son especies categorizadas como vulnerables (VU).

El guanaco, el gato eira, el puma, el zorrino patagónico, el hurón menor y el huroncito patagónico son consideradas especies que se aproximan a ser considerados como vulnerables.

En el Apéndice I del CITES de encuentran: el gato eira y el gato montés.

En el Apéndice II se encuentran: el guanaco, el zorrino patagónico, el puma, el gato de los pajonales, el gato eira y el zorro gris chico.

En el **Anexo 7. Relevamientos de fauna voladora** se presenta información obtenida a campo acerca de la comunidad de murciélagos de acuerdo a la Resolución 37/17 del MAyCDS de la provincia del Chubut.

Además del estudio específico de murciélagos se realizó observación directa de mamíferos durante los relevamientos a campo donde se registraron todos los rastros (huellas, cráneos, pelos, madrigueras, heces, etc.) con el objeto de poder detectar la presencia de los mismos en el área de estudio.

Tabla 47. Especies registrados durante los recorridos: Observación directa.

Nombre vulgar	Nombre Científico	dias		
		Dia 1	Dia 2	Dia 3
Huron menor	<i>Galicis cuja</i>		1	
Mara	<i>Dolichotis patagonun</i>			1
Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>	1	1	1
Piche	<i>Zaedyus pichyi</i>			1
Roedores	<i>Sin identificar</i>		1	
Zorro	<i>Pseudalopex sp.</i>		1	
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	4		

Se observaron cuevas de ratones Cricetidos, cuevas de rata conejo (*Reithrodon auritus*) y cuevas de piche. Se observaron además cuevas y sitios de descanso (depressiones leves en la base de los arbustos) del cuis chico (*Microcavia australis*) y de *Ctenomys sp.* Se observó también presencia de caballos.

4.2.2.5 Oferta de ambientes

El área de influencia del proyecto está representada principalmente por especies de fauna adaptadas a un hábitat de Estepa. La vegetación registrada en el predio es de gran importancia por proveer alimento, refugio y sitios de descanso a numerosos vertebrados.

Los arbustos cumplen un rol de destacada importancia ya que aportan parte de la dieta de las aves terrestres, brindan soporte para la nidificación de diferentes especies o perchas altas para posarse. Además, constituyen un refugio para la microfauna, que reduce la posibilidad de ser avistada por aves rapaces al esconderse en ellos.

Dentro del predio no se detectaron ambientes con rasgos hidromórficos de importancia como cauces y/o lagunas permanentes, que constituyen elementos ambientales de gran valor para la fauna (son uno de los factores claves para la concentración).

No se detectaron ambientes de bajos y salinas, ambientes considerados claves por poseer una importancia funcional en el paisaje.

El predio donde se evalúa instalar el Parque Eólico está afectado por pastoreo ovino extensivo y la actividad petrolera. El nivel de degradación de la vegetación debido al pastoreo es de moderado a severo. El ganado produce, por pisoteo o ramoneo, efectos negativos directos sobre la vegetación.

4.2.3 Ecosistema

De acuerdo con el mapa de ecoregiones de Brown y Pacheco (2006), el área de estudio se encuentra en la ecorregión Estepa Patagónica, cuya superficie es de aproximadamente 56.547.000 ha, siendo la más extensa del país con el 20,1%

En la Ecorregión Estepa Patagónica, las estepas y los semidesiertos patagónicos ocupan la mayor parte de las vastas llanuras, mesetas y serranías del extremo sur del continente americano. Hacia el noreste, la región limita, en un amplio ecotono, con la Provincia Fitogeográfica del Monte y, hacia el oeste, las estepas limitan con los bosques subantárticos (Paruelo *et al.*, en prensa).

El clima patagónico está dominado por las masas de aire provenientes del Océano Pacífico y por los fuertes vientos provenientes del oeste (westerlies). El desplazamiento estacional de los centros de alta y baja presión sobre el Pacífico y las corrientes oceánicas costeras con dirección ecuatorial determinan los patrones estacionales de la precipitación (Paruelo *et al.*, 1998). En invierno, la alta intensidad de la zona de baja presión polar y el desplazamiento hacia el norte del anticiclón del Pacífico determinan un aumento de las precipitaciones invernales sobre la región. Casi la mitad de las precipitaciones ocurren en los meses más fríos del año.

La Cordillera de los Andes ejerce una gran influencia sobre el clima patagónico, ya que constituye una importante barrera para las masas de aire húmedo provenientes del océano. Éstas descargan su humedad en las laderas occidentales de los Andes y, al descender en la vertiente oriental, se calientan y se secan (calentamiento adiabático). Esto determina un fuerte gradiente de precipitaciones que decrece exponencialmente de oeste a este. Las estepas y los semidesiertos de la Patagonia reciben entre 600 y 120 mm de precipitaciones. En este sentido, en la mayor parte del territorio las precipitaciones no superan los 200 mm (Paruelo *et al.*, 1998). La escasa precipitación y la distribución invernal de ésta determinan un fuerte déficit hídrico estival (Paruelo *et al.*, 2000). Sobre la base de la relación evapotranspiración potencial/precipitación anual media, más del 55% de la Patagonia es árida o hiperárida y sólo un 9%, subhúmeda (Paruelo *et al.*, 1998).

Las isotermas tienen una distribución noreste-sudoeste debido al efecto combinado de la latitud y la altitud. Las temperaturas medias varían entre 3 y 12°C. Los fuertes vientos del oeste modifican sensiblemente la sensación térmica, y la reducen, en promedio, 4,2°C. Este efecto es más marcado en verano (Coronato, 1993), y genera veranos templados o aun fríos, una característica distintiva del clima patagónico. Las mesetas de altura decreciente hacia el este constituyen uno de los rasgos geográficos más característicos de la Patagonia.

En la parte norte y central, las sierras y las geformas de origen volcánico pasan a ser un elemento importante del paisaje. Este paisaje resulta de una compleja interacción entre el volcanismo, la emergencia de los Andes y la actividad fluvio-glacial. La red de drenaje regional consiste en una serie de ríos de curso oeste-este que drenan las húmedas laderas de los Andes y atraviesan las estepas y los semidesiertos en su camino al Atlántico. Los detritos glaciales y los materiales volcánicos son los materiales parentales más importantes de los suelos patagónicos. En las porciones occidentales más húmedas y frías pueden desarrollarse suelos mólicos. Hacia el este y con el aumento de la aridez, los Aridisoles y los Entisoles

dominan el paisaje. Éstos suelen presentar una gruesa capa calcárea cementada de entre 40 y 50 cm de profundidad (del Valle, 1998).



Figura 43. Ecorregión Estepa Patagónica Áreas de Biodiversidad y Áreas Protegidas

Fuente: Tomado de Brown *et al.* 2005.

Los “rodados patagónicos”, asociados a los procesos fluvio-glaciales, son una característica de los suelos patagónicos, tal como lo reconocieron los primeros naturalistas europeos que la visitaron (Darwin, 1842; Strelin *et al.*, 1999). La presencia de rodados es la responsable de la formación de “pavimentos de erosión” cuando la erosión eólica remueve los materiales más finos del suelo. En la región son frecuentes los paleosuelos, caracterizados por la presencia de “horizontes enterrados”. Éstos reflejan la influencia de condiciones climáticas pasadas sobre los procesos pedogénéticos.

4.2.3.1 Afectación al ecosistema

1. ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

El proyecto del Parque Eólico, la ET y la línea no modificará la dinámica de ningún cuerpo de agua.

2. ¿Modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna?

La obra no modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna.

Se despejará un área correspondiente a las bases de los aerogeneradores, ET y caminos internos.

El ruido de los aerogeneradores puede afectar la presencia de fauna en el predio, aunque se cree que será insignificante por la tecnología a utilizar.

3. ¿Crearé barreras físicas que limiten el desplazamiento de la flora y/o fauna?

No se crearán barreras físicas que limiten el desplazamiento ni de la flora ni de la fauna.

4. ¿Se contempla la introducción de especies exóticas?

El proyecto no contempla la introducción de ninguna especie exótica.

5. Explicar si es una zona considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales

La zona afectada al proyecto no es un área considerada con cualidades estéticas únicas o excepcionales.

6. ¿Es una zona considerada con atractivo turístico?

La zona donde se sitúa el predio no es considerada con atractivo turístico, es una zona de actividad petrolera.

7. ¿Es o se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico?

No se han declarado sitios arqueológicos, paleontológicos o de interés histórico dentro del área en donde se desarrollará el proyecto

8. ¿Es o se encuentra cerca de un área natural protegida?

Se encuentra al sudoeste 36 km al sur del límite sur de la Reserva de Biosfera Azul.

9. ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

La instalación de aerogeneradores en la zona producirá una modificación del paisaje. La modificación de la armonía visual será poco significativa ya que el emprendimiento se instalará en un área previamente alterada con infraestructura de origen antrópico.

10. ¿Existe alguna afectación en la zona?

El área de estudio se encuentra ubicada en una región (Patagonia árida) que presenta un grado importante de deterioro debido principalmente al sobre pastoreo, las actividades vinculadas a la actividad petrolera y a los procesos de desertificación. Además, el sitio se encuentra antropizado por líneas eléctricas, caminos de acceso a sitios con actividad petrolera, y equipamiento e infraestructura de la actividad petrolera.